



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO
“MEJORAMIENTO VIAL DEL TRAMO DE 32 KM DE LA CARRETERA ENTRE
ROSITA Y BONANZA”.

Para optar al título de ingeniero civil

Elaborado por

Br. Yessica Leonor Méndez Velásquez
Br. Jasseer Antonio Berrios Guevara
Br. Henry González Alemán

Tutor

Ing. Guillermo Acevedo Ampié

Managua, Diciembre 2018

Managua, 06 de diciembre de 2018.

Dr. Oscar Gutiérrez Somarriba
Decano
Facultad de Tecnología de la Construcción
UNI

Estimado Dr. Gutiérrez:

Por este medio le comunico que los Brs. Yessica Leonor Méndez Velásquez, Jasseer Antonio Berrios Guevara y Henry González Alemán han desarrollado el trabajo de monografía titulado *Estudio a nivel de factibilidad del proyecto "Mejoramiento vial del tramo de 32 km de la carretera entre Rosita y Bonanza"*, el cual he revisado y recomiendo para su presentación ante el tribunal examinador que Ud. designe.

Este trabajo cumple los requisitos para su presentación y defensa por parte de los sustentantes, se desarrolla adecuadamente conforme los objetivos planteados, tiene coherencia metodológica y establece conclusiones de acuerdo a los resultados obtenidos.

Sin más a que referirme y deseándole éxitos en su gestión, le saludo.

Ing. Guillermo Acevedo Ampié.
Docente FTC

Cc/ archivo

Índice General

Capitulo I.- Generalidades	1
1.1. Introducción	1
1.2. Antecedentes	3
1.3. Justificación	5
1.4. Objetivos	7
1.5. Marco teórico	8
1.6. Diseño metodológico	13
Capitulo II.- Estudio de mercado del proyecto	22
2.1. Descripción del proyecto	22
2.2. Identificación del proyecto	23
2.2.1. Diagnóstico del área de influencia	23
2.2.2. Descripción geográfica del municipio de Rosita	24
2.2.3. Descripción geográfica del municipio de Bonanza	34
2.3. El mapa de pobreza de la zona	40
2.4. Diagnóstico de los involucrados	43
2.4.1. Impacto positivo del proyecto	43
2.4.2. Beneficios esperados y beneficiarios	43
2.5. Situación sin y con proyecto	45
Capitulo III.- Estudio técnico del proyecto	51
3.1. Localización del proyecto	51
3.2. Tamaño del proyecto	53
3.2.1. Estudio de trafico	53
3.3. Ingeniería del proyecto	68
3.3.1. Diagnóstico del servicio	68
3.4. Estudio del proceso del proyecto	76
3.5. Estrategia ambiental	78

Capitulo IV.- Estudio socio económico del proyecto	79
4.1. Presupuesto de inversión	79
4.2. Gastos de operación y mantenimiento	80
4.3. Costos y beneficios de la producción agropecuaria	81
4.4. Costos y beneficios de operación vehicular	84
4.5. Evaluación económica	84
4.5.1. Resultados de la evaluación económica del proyecto HDM-4	85
4.6. Análisis de sensibilidad	91
Capitulo V.- Conclusiones y recomendaciones	93
5.1.- Conclusiones	93
5.2.- Recomendaciones	95
Bibliografía	96
Anexos	

Índice de cuadros.

Cuadro N° 1 Población directamente beneficiada	23
Cuadro N° 2 Población beneficiada indirectamente.	24
Cuadro N° 3. Producción de granos básicos (año 2013-2014)	32
Cuadro N° 4. Inventario pecuario en el municipio de Rosita RACN	34
Cuadro N° 5. Organización territorial del municipio de Bonanza	35
Cuadro N° 6. Distribución de hogares y población en pobreza en municipios de Bonanza y Rosita.	40
Cuadro N° 7 Uso actual de la tierra en cultivos en la zona de influencia	46
Cuadro N° 8 Uso actual de la tierra en pastos en la zona de influencia	47
Cuadro N° 9 Coordenadas Geográfica del Proyecto	52

Cuadro N° 10. Datos históricos de conteo vehicular. Rosita Bonanza	54
Cuadro N° 11. Datos históricos de conteo vehicular. Empalme El Hormiguero - Siuna (NIC - 5)	56
Cuadro N° 12. Datos históricos de conteo vehicular. Empalme Mulukuku - Siuna (NIC - 21B)	56
Cuadro N° 13. Datos históricos de conteo vehicular. Siuna Empalme Alamikamba (NIC - 21B)	56
Cuadro N° 14. Tasa de crecimiento pasajeros.	63
Cuadro N° 15. Tasa de crecimiento carga.	63
Cuadro N° 16. Tasa de crecimiento livianos.	63
Cuadro N° 17. Proyección de tráfico	64
Cuadro N° 18. Datos de producción excedente por día	65
Cuadro N° 19. Trafico desarrollado por el proyecto.	66
Cuadro N° 20. Proyección de tráfico total	67
Cuadro N° 21. Camino secundario Nic Rosita Bonanza Limite municipal y departamental	69
Cuadro N° 22. Alcantarillas en el camino Rosita Bonanza	69
Cuadro N° 23. Cajas presentes en la carretera Rosita Bonanza.	70
Cuadro N° 24 Puentes de madera en la carretera Rosita Bonanza.	71
Cuadro N° 25. Costo de las alternativas de la carretera (\$)	79
Cuadro N° 26. Costo del proyecto.	80
Cuadro N° 27. Costo de Producción Agrícola	81
Cuadro N° 28. Indicadores Técnicos Encontrados en la Zona de Influencia	82
Cuadro N° 29 Proyección de la producción agrícola en la zona de estudio.	83
Cuadro N° 30 Relación entre oferta y demanda	83
Cuadro N° 31. Índice de regularidad	85
Cuadro N° 32. Costos de inversión de las alternativas.	85
Cuadro N° 33. Indicadores de rentabilidad de las alternativas.	86
Cuadro N° 34. Resultados de la evaluación. HDM - 4	89
Cuadro N° 35. Resultados del análisis de sensibilidad.	92

Índice de gráficos.

Grafico N° 1. Elasticidad de la población.	59
Grafico N° 2. Elasticidad del Producto Interno Bruto (PIB)	60
Grafico N° 3. Elasticidad del parque vehicular.	60
Grafico N° 4. Elasticidad de TPDA EMC	61
Grafico N° 5. Correlación de variables TPDA de pasajeros de la EMC vs Población	61
Grafico N° 6. Correlación de variables TPDA carga EMC vs PIB	62
Grafico N° 7. Correlación de variables TPDA Liviano EMC vs PIB	62

Índice de imágenes.

Imagen N° 1. Mapa de pobreza municipio de Rosita	41
Imagen N° 2 Mapa de pobreza municipio de Bonanza	42
Imagen N° 3. Macro localización del proyecto.	51
Imagen N° 4. Camino entre Bonanza y Rosita.	52
Imagen N° 5. Comunidades en el camino Bonanza Rosita.	53
Imagen N° 6. Ubicación de los empalmes circundantes.	55
Imagen N° 7. Resumen de indicadores económicos HDM – 4	87
Imagen N° 8. Rugosidad promedio del proyecto.	88

Anexos.

Planos.

Documentos
Académicos.

Capitulo I. Generalidades.

Capitulo II. Estudio de mercado.

Capitulo III. Estudio técnico.

Capitulo IV. Estudio económico.

Capitulo V. Conclusiones y recomendaciones.

Capitulo I.- Generalidades.

1.1.- Introducción.

El hombre desde sus inicios tuvo la necesidad de desplazarse. El recorrer grandes distancias, fue necesario para garantizar su subsistencia y la expansión comercial interna y externa. Siendo esto un paso decisivo en el establecimiento de la cultura ha como la conocemos hoy en día.

Con el correr del tiempo la necesidad de hacer buenas vías de comunicación en cada una de las naciones fue más alta; España, Francia e Inglaterra fueron las de mayor desarrollo en la construcción, creando cuerpos especiales de ingenieros que mejoraban las carreteras día a día. En el año de 1889, Gottheb Daimler, construye un motor de combustión interna adaptado a una bicicleta. En este mismo año Panhar y Levassor lo aplicaron a un bus y aparece el motor a gasolina. Con el desarrollo del automóvil fue necesario mejorar las viejas carreteras en su trazado y construcción; curvas de radios más amplios, calzadas de ancho mayores, entre otros elementos del diseño geométrico.

Hoy en Día la inversión en infraestructura vial Constituye uno de los sectores más dinámicos para el desarrollo de la economía de los países.

Nicaragua y el desarrollo de las normas de diseño Vial

Como se había comentado anteriormente, la construcción de carreteras y puentes estuvo regida por la influencia de normas extranjeras principalmente por las normas editadas por el Federal Project de los Estados Unidos. Fue en los años 80 que surgió la edición de unas normas nacionales llamadas Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Calles y Puentes y que fueron abreviadas y conocidas como NIC 80. Casi por veinte años tuvieron vigencias estas normas hasta que el MTI decidió actualizarlas, mediante una consultoría, a la luz de los progresos que la

tecnología de la construcción había alcanzado en todo este período. De esta manera, en el año 2000 fueron editadas las normas actualizadas las que también fueron abreviadas y son conocidas como NIC 2000.

A estas especificaciones se les otorgó el rango de Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON), definida como NTON 12001 – 00.

Con la actualización de las normas se permitió incorporar en temas más allá de solo el diseño geométrico en si, sino también su impacto y beneficios entonces surge los análisis en Obras viales ya sean urbanos y rurales en donde se evalúan las estimaciones de costos de los proyectos, gastos de operaciones y mantenimientos, aspectos legales y organizativos e incluso empieza a intervenir los aspectos ambientales que incidían en su costo y beneficios

Planteándose así metodologías destinadas a la evaluación socio económicas de los proyectos de infraestructura vial que actualmente se aplican, con el propósito de aportar a la mejora de la calidad y sostenibilidad de las inversiones. Siendo Administrados en la actualidad por el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) y el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP).

1.2.- Antecedentes.

La construcción de carreteras y puentes en el país tiene su origen desde antes de los años 40, pero no es sino hasta esa década que se cuenta con información histórica relacionada a la red vial incipiente en ese entonces y a la construcción misma de las obras viales.

El Plan Nacional de Desarrollo Humano en sus políticas y Programas de Desarrollo tiene varios lineamientos importantes, entre los que podemos mencionar; “El propósito de lograr un crecimiento económico con estabilidad macroeconómica e incremento del trabajo que reduzca mayores niveles de pobreza, El desarrollo de la infraestructura social, productiva, energética, de transporte y turística, es indispensable en el proceso de transformación de Nicaragua,”.

En base a PNDH el gran desafío continúa siendo la reducción de la pobreza extrema y pobreza general en la zona rural, donde la pobreza es más profunda y severa. La pobreza extrema rural supera aproximadamente en cinco veces a la pobreza extrema urbana y la pobreza general rural duplica la pobreza general urbana.

El Plan Nacional de Transporte de Nicaragua elaborado por la Agencia de Cooperación del Japón, sus siglas JICA y finalizado a principios del 2014, en una de sus principales estrategias establece; La necesidad de mejorar la accesibilidad y conectividad hacia y desde las cabeceras departamentales y las comunidades rurales esparcidas en toda la RAAN y la RAAS y en la parte Oriental de Nicaragua, para garantizar un desarrollo equitativo del país”. Dando una especial prioridad al mejoramiento de las vías que contribuyen a la integración de las regiones marginadas

El Gobierno de Nicaragua como una forma de coadyuvar al desarrollo de la Región Autónoma de la Costa Caribe del País ha decidido implementar proyectos de

mejoramiento de tramos de carreteras a fin de permitir la transitabilidad ininterrumpida, impulsando así el desarrollo socio económico de la región y del país.

Muchas carreteras nacionales fueron Construidas hace más de cincuenta años, obligándose a reestructurar su diseño para permitir una mayor capacidad de tránsito e incrementar el crecimiento económico de la región. La carretera del Triángulo Minero Siuna, Rosita y Bonanza, por ejemplo, fue construida en 1953 por las compañías transnacionales para sacar el producto que explotaban de las minas, la cual quedó como principal ruta de comunicación hacia el Pacífico para el suministro de bienes y servicios de éste y los municipios vecinos. Actualmente el municipio cuenta con una red vial de 217.15 kilómetros de los cuales 87.33 kilómetros corresponden a caminos troncales secundarios, 97.04 kilómetros a caminos vecinales y 32.78 kilómetros a las calles urbanas, esta red vial ha crecido en función de las necesidades o demandas de la población.

La principal vía de acceso es la carretera que une a la Región Autónoma Central Norte (RACN) con la Región del Pacífico, está construida de macadán y material selecto desde Río Blanco hasta Rosita, sin embargo, en los últimos años se han venido construyendo tramos de concreto en los lugares identificados con mayor problema de circulación por las características del terreno.

1.3.- Justificación.

El tramo de carretera entre Rosita y Bonanza se caracteriza por ser una colectora secundaria. De aquí parte el sentido de mejorar este tramo de treinta y dos kilómetros de longitud.

La principal fuente Económica de los municipios Rosita y Bonanza, es la explotación minera, agropecuaria y pecuaria con abundante ganadería, la cual es explotada de manera extensiva. Otra práctica común en el área de influencia del proyecto es la madera, la cual es explotada por los pobladores de la zona, quienes extraen la madera para construir sus viviendas.

La ganadería es un sector muy importante dentro de la economía nacional, la cual requiere del mejoramiento de la infraestructura para seguir generando riquezas al país. Para el año 2011 la exportación de productos lácteos ascendió a 62,920.11 TM para un valor FOB de US\$ 137, 234,167.21.

Por otra parte, también en los últimos años la minería ha experimentado un crecimiento de la mano de la minería metálica, específicamente de la extracción de oro. Según Datos del Ministerio de Energía y Minas, la producción de oro en los últimos tres años ha crecido a una tasa promedio del 42.86 %, manteniendo una tendencia creciente desde el 2010, año de la recuperación post-crisis de dicho sector, en el cual se alcanzó una tasa de crecimiento del 88 %

Se espera que la implementación de este proyecto tenga un gran impacto socioeconómico en el área de influencia, facilitando la transitabilidad a los usuarios del tramo de carretera, a los productores la obtención de insumos productivos, la comercialización de sus productos de manera más fácil, rápida y segura, con la posibilidad de obtener mejores ingresos en la venta de sus productos versus disminución de los costos de transportación y de tiempo de viaje. Superando, en cuanto a infraestructura se refiere, la problemática que presenta actualmente la

carretera por las pésimas condiciones en que se encuentra, además de los problemas que se genera precisamente a partir de sus condiciones de deterioro como son: dificultad para trasladar la producción de los centros de producción a los centros de consumo, problemas de comunicación entre las comunidades que se encuentran en la zona de influencia del camino, eventuales problemas de acceso de la población a los servicios básicos como centros de salud, escuelas, los altos costos de transporte, la demora en el tiempo de viaje de los usuarios de la vía, etc.

Una vez rehabilitado este tramo de carretera potenciaría el desarrollo de zonas de la industria de la carne y productos lácteos, de bosque y plantaciones forestales y productos de la madera, del turismo científico y ecológico. También vendrá a fortalecer las organizaciones de pequeños mineros a sus familias y el desarrollo económico de Rosita y Bonanza.

1.4. Objetivos.

1.4.1 Objetivo General.

- Realizar un estudio a nivel de factibilidad del proyecto “Mejoramiento vial del tramo de 32 km de la carretera entre Rosita y Bonanza”.

1.4.2 Objetivos Específicos.

- Desarrollar un estudio de demanda del proyecto con sus componentes, el área de influencia, los beneficios y beneficiarios del proyecto.
- Realizar un estudio técnico del proyecto con sus componentes de la ingeniería y proceso de desarrollo del proyecto.
- Elaborar un estudio económico que integre inversión, beneficios y costos, así como evaluar económicamente el proyecto.

1.5.-Marco teórico.

Para poder llevar a cabo, el desarrollo del estudio y el cumplimiento de los objetivos planteados en el mismo, se plantea el uso de la siguiente metodología:

1.5.1.- Estudio de demanda del proyecto

El estudio de demanda de un proyecto es la compilación sistemática de los datos históricos y actuales de la necesidad del proyecto para un área determinada que permite estimar el comportamiento futuro de sus elementos básicos.

Identificación del problema y sus alternativas de solución

Características: Determinar las características generales del proyecto. El estrato social al cual está dirigido.

Usos y usuarios: El proyecto permite la circulación de personas y vehículos con tranquilidad y de forma segura.

Determinación del problema que soluciona el proyecto: análisis adecuado de la problemática relacionada al proyecto.

Caracterización de los beneficios e impactos del proyecto, así como de los beneficiarios del mismo.

Abastecimiento de insumos: El aseguramiento de insumos humanos, materiales, y financieros asegura el cumplimiento de los objetivos de la etapa operativa.

Identificación del producto: Interesa conocer las características físicas, propiedades del mismo, normas y especificaciones técnicas en su ejecución y reglamentaciones sobre su uso.

Cuantificación de los beneficios del proyecto: determinar y cuantificar los beneficios generados por el proyecto una vez ejecutado el mismo.

1.5.2.- Estudio técnico del proyecto

En esta sección se realiza una descripción de los elementos que conforman el estudio técnico para el desarrollo de la mejor alternativa de mejoramiento vial en el lugar para solventar las necesidades de la población en general con la calidad que requiera según los estándares determinados.

Estudio de la localización.

En este estudio la localización del proyecto en si esta determinada, por la problemática existente.

La necesidad planteada por los habitantes de las comunidades de la zona de influencia entre Rosita y Bonanza durante muchos años.

Estudio del tamaño

Debe determinarse el tamaño que permite alcanzar los objetivos del proyecto al costo mínimo o que maximice sus utilidades. Para la definición del tamaño del mejoramiento vial es necesario tener como referencia la demanda de la población y los recursos con los que podría contar el MTI para desarrollar el proyecto.

Estudio de la Ingeniería

Se refiere principalmente a la Infraestructura del proyecto. Se deben considerar las áreas o espacios donde se realizarán las obras principales y la infraestructura complementaria.

La ingeniería del proyecto, considerada como parte del estudio técnico, contribuirá a proporcionar en mayor detalle la información sobre los costos, y por consiguiente,

a brindar más elementos de juicio a la hora de analizar alternativas tecnológicas, las que a su vez plantean alternativas financieras y económicas.

Serán necesarios los siguientes estudios:

Estudio de Topografía.

Estudio topográfico considerando plani altimetria, trazo de la sub rasante y calculo de volúmenes de corte y relleno.

Estudio Hidráulico.

Considerando obras de drenaje pluvial, aguas negras y agua potable.

Estudio de Transito

Para determinar el transito existente, el índice medio de transito y la proyección de tránsito en el futuro. Se debe determinar la capacidad de trafico que es el máximo número de vehículos que puede pasar razonablemente por una sección de un carril a un lado del camino en un sentido, o en ambos sentidos, si así se indica, durante un tiempo determinado, en las condiciones prevaleciente de ese lado de la calle y del tránsito.

Pavimento

Que considera el estudio de suelos; en línea y bancos de material.

Diseño de estructura de pavimento.

Estudio del proceso productivo

El proceso de ejecución estará definido por la forma en que una serie de insumos son transformados en servicio mediante la participación de una tecnología determinada o sea, una combinación de la definición de los insumos y de los productos, de los recursos humanos requeridos, de la maquinaria necesaria, de los métodos y de los procedimientos de operación.

En el proceso se deben considerar una serie de elementos como:

Máquinas y equipos, constituidos por los tractores, las herramientas, equipo de mano y los vehículos que se usan en el proceso. Estos se especifican de acuerdo al proceso elegido para el desarrollo de la mejor alternativa de pavimento, la disponibilidad y el costo.

La obra física cuya necesidad se determinan principalmente en función de los requerimientos de almacenamiento de los materiales y equipos en el espacio físico.

Los recursos humanos, los que corresponden a todo el personal requerido, tanto en el nivel gerencial, técnico y mano de obra para el desarrollo del pavimento.

Los materiales, son los elementos que son necesarios para pavimento como: material selecto, arena, madera, cemento y elemento de la superficie (adoquines u otra alternativa), que se incorporan físicamente en cada fase del proceso para obtener la calle pavimentada.

1.5.3.- Análisis financiero del proyecto

Su objetivo es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores y elaborar los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación financiera.

Incluye un detalle de las inversiones del proyecto, clasificación en inversiones fijas y diferidas, de capital de trabajo y estimaciones en cuanto a beneficios, costos de producción, de administración, financieros y pagos de impuestos. Además de las proyecciones financieras incluye balance, estados de resultados y flujos de efectivo.

1.5.4.- Análisis económico del proyecto

Al aplicar los factores de conversión al flujo de caja financiero, se obtiene el flujo de caja económico.

Estos resultados económicos negativos permiten concluir que desde el punto de vista económico-social, si el proyecto es conveniente para la sociedad y por donde debe llevarse a cabo o si no lo es.

Factores a incluir en una evaluación económica financiera del proyecto.

Definir el horizonte de planificación: esto es, establecer el periodo de tiempo que abarcará el estudio.

Determinar el rendimiento del dinero: La cuantificación de los ingresos y los egresos se hace con base en las sumas de dinero que el inversionista recibe, entrega o deja de recibir, generalmente se utilizan los precios de mercado para valorar los requerimientos y productos del proyecto. En estos el grado de incertidumbre puede ser abordado mediante la especificación del rendimiento del dinero, o sea una rentabilidad mínima aceptable.

1.6. Diseño metodológico.

Para el estudio de demanda se requiere una recopilación de datos y el análisis de los mismos. Para obtener datos primarios se realizarán entrevistas a pobladores de la zona de estudio, a funcionarios y técnicos de instituciones como la Alcaldía de Rosita y de Bonanza, MTI, MINSA, ENACAL y otras instituciones relacionadas al sector.

Se revisarán estadísticas, informes y textos especializados en el tema. Se revisaran datos de proyectos similares que han desarrollado Se investigará por medio de Internet para contactar empresas nacionales e internacionales interesadas y obtener más información.

1.6.1.- Metodología para el estudio de demanda

Determinación de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra cuando los datos son cualitativos es decir para el análisis de fenómenos sociales o cuando se utilizan escalas nominales para verificar la ausencia o presencia del fenómeno a estudiar, se recomienda la utilización de la siguiente formula:

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}} \quad [\text{Ec. 1}]$$

Siendo $n' = \frac{s^2}{\sigma^2}$ sabiendo que:

σ^2 : es la varianza de la población respecto a determinadas variables.

s^2 : es la varianza de la muestra, la cual podrá determinarse en términos de probabilidad como $s^2 = p(1 - p)$

se : es error estándar que está dado por la diferencia entre $(\mu - \bar{x})$ la media poblacional y la media muestral.

$(se)^2$: es el error estándar al cuadrado, que nos servirá para determinar σ^2 , por lo que $\sigma^2 = (se)^2$ es la varianza poblacional.

La encuesta

Las encuestas pueden ser clasificadas en muchas maneras. Una dimensión es por tamaño y tipo de muestra.

Las encuestas serán usadas para estudiar características socio económicas de la población de la zona de influencia y los efectos negativos del mal estado de la carretera.

Proyección de los datos

Mecánica de Proyección: Puede realizarse formulando hipótesis a base de experiencia anteriores o recurriendo a métodos matemáticos.

Método Matemático: El método más común es el método de los mínimos cuadrados.

Desarrollo del Método: El método se basa en la ecuación de la línea recta o tendencia ajustada.

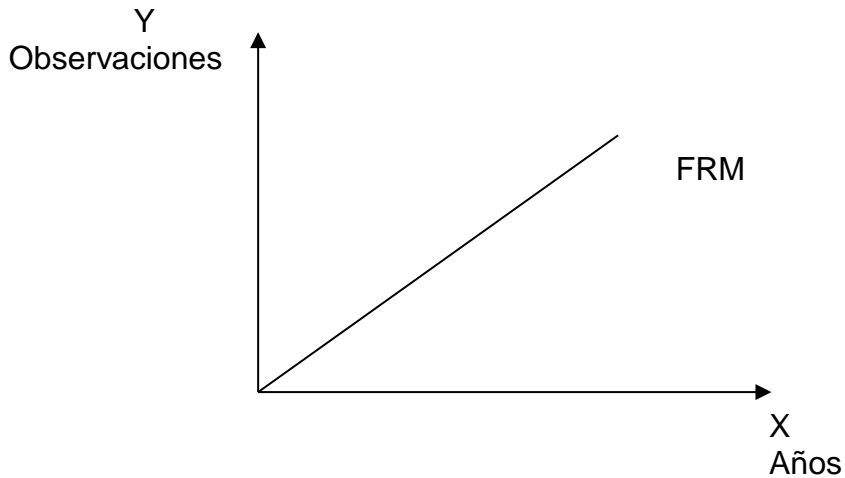
$$y_e = a + bx \quad [\text{Ec. 2}]$$

y_e : es la variable dependiente, es la información que obtenemos vía registros estadísticos o producto de la investigación de campo.

a y b : son coeficientes constantes cuyo valor se debe encontrar para obtener las proyecciones.

X : es la variable independiente cuyo valor correspondiente quiere buscarse en cada uno de los años, para los que se pretende encontrar el comportamiento futuro de la variable o variables estudiadas.

Representación gráfica de la línea de tendencia.



Para ajustar una “línea recta” por el método de los mínimos cuadrados, es preciso obtener y resolver dos ecuaciones normales (de primer grado), ya que hay que encontrar dos constantes o incógnitas “a” y “b”

1- $\sum y = Na + b \sum x$ [Ec. 3]

2- $\sum xy = a \sum x + b \sum x^2$

Para el estudio técnico se aplican una serie de técnicas para determinar las mejores alternativas a desarrollar.

1.6.2.- Metodología para el estudio técnico

Determinación de la proyección del tránsito.

La proyección del tránsito de una carretera a su periodo de diseño, tiene muchas aplicaciones, ya que constituye un importante parámetro de referencia, para la identificación y cuantificación de los componentes primarios del diseño geométrico, tales como, el número de carriles, el ancho de carril, la velocidad de diseño y el vehículo de diseño.

Es también de gran importancia conocer el tránsito proyectado a su periodo de diseño, ya que este debe soportar el tránsito inicial y aquel que pase durante su vida de servicio, sin embargo no es fácil calcular tales cargas, puesto que en el tránsito futuro intervienen factores muy complejos que guardan estrecha relación con indicadores de las múltiples actividades humanas, que tienen incidencia en el transporte automotor.

Para proyectar el tránsito al periodo de diseño se requiere del conocimiento del valor de la tasa anual de crecimiento del tránsito

El Manual de Ingeniería de Pavimentos para Carreteras, en su sección 2.6 del capítulo 2, presenta el modelo exponencial expresado mediante la siguiente fórmula, para el cálculo de las proyecciones de tránsito:

$$\text{TPDA final} = \text{TPDA inicial} * (1 + i)^n \quad [\text{Ec. 4}]$$

Dónde:

TPDA final = Tránsito Promedio Diario Anual al final del periodo de diseño

TPDA inicial = Tránsito Promedio Diario Anual al inicio del periodo de diseño

n = Periodo de diseño

i = Tasa anual de crecimiento del tránsito

1.6.3.- Metodología para el estudio financiero

Evaluación financiera:

En esta etapa se hace uso de los indicadores necesarios para efectuar la evaluación financiera del proyecto, los cuales son:

Tasa Mínima de Rendimiento Aceptable (TMR): para iniciar un proyecto o empresa se debe realizar una inversión inicial, esta inversión puede venir de varias fuentes, de inversionistas, de otras empresas, de bancos, o una combinación estos, como sea que haya sido, cada uno de ellos tiene un costo asociado al capital que aporte, de tal forma que la empresa formada tendrá un costo de capital propio.

Valor presente neto (VPN)

El valor presente neto esta dado por:

$$VPN = \sum_{t=0}^n (B_t - C_t) / (1 + i)^t \quad [\text{Ec. 5}]$$

Donde

Bt y Ct: son ingresos y costos incluyendo las inversiones en cada año t,

I: es la tasa de descuento y

n es la vida del proyecto.

Para una empresa, la correcta tasa de descuento es el costo promedio en el cual cada fondo adicional puede ser obtenido de todas las fuentes, los costos de capital de la empresa.

En el caso cuando $VPN = 0$, la tasa de descuento tiene un nombre especial, la tasa interna de retorno (TIR). Si el valor presente neto, es positivo entonces el proyecto puede cubrir todo sus costos financieros con algún beneficio sobrante para la empresa. Si es negativo el proyecto no puede cubrir sus costos financieros y no debe ser emprendido.

Tasa interna de retorno (TIR).

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es aquella tasa de descuento que hace igual a cero el valor actual de un flujo de beneficios netos, es decir, los beneficios

actualizados iguales a los costos actualizados, esta debe compararse con la tasa de descuento que mida el mejor rendimiento alternativo no aplicado o la tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR). Ahora si tomamos en cuenta el análisis que nos proporciona la TIR podría ser de mucha ayuda para una toma de decisión correcta, para ello se presentan a continuación tres condiciones bajo las cuales se evaluarán en este proyecto.

$TIR > TMAR$ El proyecto se acepta

$TIR = TMAR$ Es Indiferente realizar el proyecto

$TIR < TMAR$ El proyecto se rechaza

1.6.4.- Metodología para el estudio económico.

Evaluación económica.

La evaluación financiera y la económica presentan sus diferencias, el análisis financiero de un proyecto determina la utilidad o beneficio monetario que percibe la institución que opera el proyecto, en cambio el análisis económico mide el efecto que ejerce el proyecto en la sociedad. Estos conceptos diferentes se reflejan en las diferentes partidas consideradas como costos y beneficios así como en su valoración. Así, el análisis económico incluye en el flujo de costos y beneficios el cálculo de las externalidades, pero excluye los impuestos y transferencias del gobierno.

Precios de mercado y precios económicos – sociales.

En la evaluación financiera / privada se utilizan los precios de mercado; en la evaluación económica en contraste, se utilizan precios económicos (sociales), los cuales incluyen el verdadero costo de oportunidad de los bienes para la sociedad. Los precios económicos (sociales) miden el costo alternativo de los recursos para la sociedad, estableciendo las divergencias que tanto a nivel de ingresos como de

costos se manifiestan en una economía, atribuible en parte a las imperfecciones del mercado.

Los precios económicos más utilizados son:

- a) Mano de obra no calificada
- b) Tasa social de descuento
- c) Precio social de la divisa

Ajustes para pasar de la valoración Financiera a la Económica

Al efectuar el análisis financiero y el económico, es conveniente seguir el análisis en los pasos en que está dividido: financiero y económico. No es conveniente comenzar con el flujo de caja económico, ya que la determinación de dichos precios se deriva de los precios de mercado. Por lo tanto, el comienzo de toda evaluación es la financiera.

Para transformar un flujo financiero en flujo económico es necesario establecer factores de conversión de precios financieros a precios económicos, para ello, es necesario subdividirlo en rubros de inversión y de operaciones. A la maquinaria, equipo y materiales importados se le deduce los impuestos de introducción y se ajusta por el precio económico de la divisa, según el porcentaje de componente importado que tiene el rubro.

Información para el análisis económico

- a) Debe de confirmarse el tipo de cambio oficial del país donde se efectúa el análisis económico.
- b) Seguidamente debe procederse al cálculo del tipo de cambio de cuenta.
- c) Todos los desembolsos en divisas, se ajustan ya sea con el precio de sombra de la divisa (tipo de cambio de cuenta) o con el factor de divisa. El ajuste se logra multiplicando el desembolso por cualquiera de ellos.

- d) Si tenemos valores en dólares, para trabajar en el análisis económico, se deben de multiplicar las cifras del análisis financiero por el precio de sombra y posteriormente proceder a efectuar todos los ajustes necesarios según sean bienes o servicios comercializables o no;
- e) En el análisis financiero se trabaja siempre con el tipo de cambio oficial; en el análisis económico se trabaja con el tipo de cambio de cuenta.
- f) No se incluye en los costos desde el punto de vista económico los siguientes aspectos;
- g) El pago del seguro social; pago de impuestos; pago de intereses; comisiones o amortizaciones cuando es una deuda en el territorio nacional, pero cuando es una deuda en el extranjero sí,
- h) Deben considerarse como costo: pago de aranceles; depreciación; subsidio; mano de obra que antes de trabajar en el proyecto estaba desocupada; la parte del salario que la mano de obra contrata ya devengaba antes en otra parte de la economía. Se considera únicamente el incremento en remuneración que se origina con el proyecto.
- i) Los artículos no comerciables se ajustan a sus precios de cuenta, multiplicando sus valores a precios de mercado por el factor standard de conversión o por FC para cada artículo que expresa su costo de oportunidad.
- j) En los artículos no comerciables se trata de desglosar sus componentes y los que sean no comerciables se ajustan con el factor standard de conversión y los componentes comerciables se ajustan según sean importables o exportables.
- k) No sólo los desembolsos en moneda extranjera se elevan a valores económicos, sino también los ingresos por exportación.

Indicadores de Evaluación

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.

La evaluación se hace en base cualquiera de los siguientes criterios:

Análisis costo-beneficio

El análisis costo-beneficio es una comparación sistemática entre todos los costos inherentes a determinado curso de acción y el valor de los bienes, servicios o actividades emergentes de tal acción. Poder realizar estas comparaciones exige que el proyectista reduzca todas las alternativas a un mismo patrón común que sea cuantificable objetivamente.

Como su nombre lo indica, se define por, el coeficiente entre los beneficios actualizados y los costos actualizados, descontados a la tasa de descuento (i %).

Se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$B = \sum_{t=0}^n \frac{B_t / (1+r)^t}{C_t / (1+r)^t} \quad [\text{Ec. 6}]$$

Capítulo II.- Estudio de mercado del proyecto.

2.1. Descripción del proyecto.

El proyecto consiste en el mejoramiento del tramo de carretera existente entre Rosita y Bonanza de 32.00 km. Se localiza en la Región Autónoma Caribe Norte (RACN), entre los municipios de Rosita y Bonanza, correspondiente a la NIC-30, se caracteriza por ser un camino de dos carriles de circulación, un IRI de 14.9 m/km y una superficie de rodamiento de material granular bastante deteriorada, por la erosión producida por la escorrentía superficial, sin hombros y con un alineamiento vertical valorado como pésimo.

El área por donde transcurre el camino se encuentra altamente intervenido, con extensas áreas de potrero con pastoreo extensivo y zonas agrícolas. Durante los trabajos de abra y destronque, se tomarán las medidas necesarias para el manejo y la disposición de desechos sólidos evitando dejar basura o restos de construcción. No habrá afectaciones a árboles de importancia; sin embargo, se contemplará dentro de las medidas ambientales del proyecto la siembra de árboles forestales, frutales injertos y postes prendedizos nativos de la zona.

El área de influencia directa del camino es un área altamente intervenida y no afectará hábitats naturales críticos. Sin embargo, se establecerán medidas de mitigación, tales como: siembra de árboles para minimizar la erosión e inundaciones, manejo de desechos sólidos, la construcción de obras de drenaje contempladas en las cantidades de obra del proyecto.

El proyecto contempla la señalización vertical y horizontal especialmente en aquellos sectores donde se concentra infraestructura poblacional como; centros escolares, centros de salud y centros comerciales.

2.2. Identificación del proyecto

2.2.1. Diagnóstico del área de influencia.

La zona de Influencia comprende los municipios de Rosita y Bonanza. En su zona de influencia directa se encuentran las siguientes comunidades y caseríos; Rosita, Tipispan, El Golfo, Banbana, Biticnia Central, El Zopilote, Arenoloso, Calmanata #1, Calmanata #2 y Bonanza.

En la zona de influencia del proyecto existen alrededor de nueve escuelas y un preescolar que atienden a la población estudiantil, también la existencia de dos iglesias evangélica y católica, dos Centro de Salud y un Hospital en Rosita, una gasolinera y dos bancos de materiales

Como parte de la infraestructura de apoyo a la producción, se comprobó la existencia de un centro de acopio de granos básicos y un centro acopio de leche y quesería.

Población beneficiada en la zona de influencia.

La población directa que se beneficiará asciende a 18,895 habitantes, en donde el 48.95 % hombre y 51.05 % mujeres, (ver cuadro anexo).

Cuadro N° 1 Población directamente beneficiada

Comunidades	Total	Mujeres	Hombres
Rosita	8,535	4,350	4,185
Tipispan	231	113	118
El Golfo	210	92	118
Banbana	378	185	200
Biticnia Central	291	226	65.00
El Zopilote	291	126	165

Betania	289	145	144
Arenoloso	166	86	80
Calmanata # 1	116	55	61
calmanata # 2	245	111	134
Bonanza	8,143	4,234	3,909
Total	18,895	9,723	9,178

La población Indirecta que se beneficiará asciende a 40,425 habitantes, de los Municipios que forman parte de la Región Autónoma de la Costa Caribe (RACN), a quienes se les garantizara una mejor transitabilidad y acceso a los principales mercados y centros de servicios.

Cuadro N° 2 Población beneficiada indirectamente.

Región	Municipio	Población
(RACN)	Bonanza	26,528
(RACN)	Rosita	32,792
TOTAL		59,320

Fuente: Revisión 2007, INIDE; Estimaciones y proyecciones Municipales

2.2.2. Descripción geográfica del municipio de Rosita

Límites geográficos: Rosita se localiza en el centro de la Región Autónoma del Atlántico Norte se ubica en las coordenadas 13° 55' de latitud norte y 84° 24' longitud oeste. EL municipio se encuentra 143 km de la cabecera Regional Puerto Cabezas (Bilwi) y 422 km de la capital Managua.

Los límites territoriales son los siguientes: Al norte con el municipio de Waspan, al sur con el municipio de Prinzapolka, al este con los municipios de Puerto Cabezas y Prinzapolka, al oeste con los municipios de Siuna y Bonanza.

Superficie: El municipio de Rosita tiene una extensión territorial de 2,205.42 kilómetros cuadrados, con una altitud promedio de 60 metros sobre el nivel del mar.

Densidad poblacional: Según datos del INIDE La densidad poblacional del municipio para el 2014 sería de 11 habitantes por kilómetro cuadrado.

Uso potencial del suelo

El uso potencial del suelo, es meramente forestal y de acuerdo a sus características edafoclimáticas en tierras con pendientes de rangos del 15 % son aptos para cultivos de sorgo, maíz, hortalizas, algodón, frijoles, arroz, yuca; para cultivos semiperennes como caña de azúcar, banano, plátano, piña; para cultivos perennes como frutales, cítricos, palma africana y pastos, todos con sus respectivas prácticas de conservación y planes de manejo forestal.

Los suelos con pendientes de hasta 30 % son aptos para manejo silvopastoriles, agroforestal y bosque, con sus prácticas y planes de manejo. Los suelos con pendientes de 30–50 % son aptos para agroforestería y bosque, con prácticas y planes de manejo. Los suelos con pendientes mayores de 50 % son aptos para bosques de protección o conservación de la flora y la fauna.

Clima: La temperatura es variada, las temperaturas mínimas se encuentran en los rangos de 24° C a 26° C y las máximas de 28° C a 32° C. Los meses con temperaturas superiores a los promedios son de abril a septiembre y los menos calurosos son los meses de diciembre y enero, la humedad relativa varía del 81 al 89 %; los vientos predominantes son los del Este - Noroeste con una velocidad de 4-7 metros por segundo.

Zonas climáticas: Se caracteriza por tener una zona climática de tipo monzónico tropical (Am), que predomina en la llanura de las Regiones Autónomas del Caribe, que va desde Boca de Sábalos (Río San Juan) extendiéndose hacia El Tuma–La

Dalia, Bonanza y Cabo Gracias a Dios, luego bordea la faja costera al Mar Caribe hasta el Municipio de Bluefields. No existe estación meteorológica que garantice con exactitud los datos climatológicos.

Precipitaciones promedio anuales. De acuerdo a datos del INETER (2004), En el municipio de Rosita las precipitaciones anuales se encuentran en los rangos de 2600 a 3000 mm.

Recursos hídricos del municipio: Cuencas hidrográficas: Kukalaya (3,753 km²) y la del Río Prinzapolka (1,054 km²). Los ríos más importantes y caudalosos de estas cuencas y que atraviesan el territorio municipal son El Kukalaya, El Bambana y El Prinzapolka

Principales ríos, lagos y lagunas existentes: Río El Zopilote, Río Susún, Río Tipispan, Río Okonwas, Río Banacruz, Salto de Banasuna, Río Kukalaya, Río Bambana.

Flora y fauna del municipio

Flora: Según diagnóstico realizado por la Alcaldía de Rosita, la diversidad botánica del municipio es muy alta se caracteriza por presentar bosques latifoliados, en el territorio indígena de Wasakín, existe una plantación de coníferas en la que predomina el pino caribeño. También, se encuentra una gran variedad de maderas preciosas y semi-preciosas, plantas y árboles que son utilizados para la construcción de viviendas a nivel local.

Fauna: Según diagnóstico realizado por la Alcaldía de Rosita, posee una rica variedad de animales, entre las especies más apreciadas se tiene: reptiles, lagartos, cuajipales, iguanas, gran variedad de víboras, mamíferos (tigrillos, chanchos de monte, variedades de monos, venados, pizotes, guardatinajas, dantos), aves (lapas, loras, garzas, gorriones, colibrí, zanates, zopilotes, cenizotes,

Áreas Protegidas: Según diagnóstico hecho por el Ministerio de Recursos Naturales (MARENA) regional, el área protegida con categoría de reserva natural denominado Cerro de Banacruz tiene una área total de 10,130.00 hectáreas y pertenece a la reserva de biosfera Bosawás. Esta reserva toma parte del territorio de Rosita con una extensión de 1,201.90 hectáreas ubicadas al suroeste del municipio, el resto del área se encuentra en los municipios de Siuna y Bonanza. El proyecto en mención no atraviesa esta reserva.

Principales amenazas climáticas y naturales: La Región Autónoma por estar ubicada frente a la Costa Caribe, en la zona de formación de huracanes, constantemente es afectada por estos fenómenos atmosféricos (depresión tropical, tormenta tropical y sistemas de baja presión), principalmente durante la época de mayor actividad entre junio y noviembre. Por consiguiente, las principales amenazas que afectan al municipio son los huracanes, inundaciones, incendios forestales y los altos niveles de contaminación ambiental generados por el uso inadecuado del suelo, la falta de vertedero municipal para el depósito y tratamiento adecuado de la basura. La población de Rosita produce alrededor de 9,456 metros cúbicos de basura al año.

Recursos geológicos existentes

Principales recursos geológicos: Según estudio sectorial de minería, MARENA, las operaciones mineras en el Municipio de Rosita fueron suspendidas entre 1981 – 1982, luego abandonadas y sus infraestructuras destruidas. Al terminar las operaciones mineras de explotación, en el distrito, se contaba con las siguientes reservas: Más de veinte (20) estructuras mineras, con una reserva mayor del millón de toneladas de brozas con valor hasta de 3 onzas de Au por toneladas (estructura Nueva América, Risca de oro, el Black, Bambanita, Guapinol, La Luna, Primavera, Copper Hill, El Porvenir. Etc.).

Depósito de Cobre de la Mina Santa Rita con una reserva de 1.25×10^6 toneladas de brozas con buenas leyes de Cobre, Oro, Plata y reserva de 23.801,060 toneladas de brozas, ó 697.680 onzas de Oro. En las tres categorías, con leyes que varían entre 0.05 - 0.36 onzas de oro/ton. Esta reserva incluye broza de Nueva América, Santa Rita y Tigre Negro.

Un depósito de hierro de monte Carmelo (descubierto por los indígenas y evaluado parcialmente en 1920). Se estimó una reserva de 25, 000,000 de toneladas de 4 cuerpos aflorando (se conoce 8 cuerpos) que analizan 65 % de hierro con reducido porcentaje de fósforo.

En los alrededores de Rosita existen grandes depósitos de Caliza. Los depósitos minerales no metálicos más importante por su abundancia y uso industrial incluyen Carbonato de Calcio, (Caliza Mármol).

En el municipio de Rosita afloran 7 grandes depósitos, cuatro de ellos se calculan superficialmente en 40.800.000 toneladas con una pureza de 90 a 93 % de Carbonato de calcio, algunos depósitos se encuentran marmolizados. El carbonato de calcio empezó a ser explotado desde 1934 a la fecha.

La base para toda actividad minera en Nicaragua es que los yacimientos son patrimonio nacional y del dominio del Estado. Sin embargo, el Estado otorga concesiones de derecho de explotación de los recursos a empresas o personas, según su Ley y Reglamento. La política actual en Nicaragua es que el Estado mismo no debe ejecutar minería. Interesados nacionales y extranjeros tienen los mismos derechos.

Prestación de servicios básicos

Educación: En el municipio únicamente se cuenta con 42 centros escolares construidos de concreto con dos aulas o más, el resto son construcciones

rústicas algunas de madera y otras son totalmente rudimentarias levantadas por los mismos comunitarios que no prestan condiciones para el aprendizaje de los niños y las niñas.

Educación nivel técnico: El INATEC promueve carreras técnicas como técnico agropecuario, contabilidad, operadores de microcomputadoras, manejo de caja, administración del bono productivo, sastrería, huertos familiares, cocina e Inglés en las modalidades regular y encuentros semanales. Es el único centro de carreras técnicas en el municipio.

Educación nivel universitario: En el municipio hay dos Universidades: La universidad de las regiones autónomas de la costa Caribe de Nicaragua (URACCAN) y la universidad Martin Lutero (UML), ambas son extensiones del recinto de Siuna.

Salud: En el hospital de la localidad tiene la categoría de primario. Se atiende en las especialidades de ginecología, pediatría, radiología, y cirugía general. Cuenta con 31 camas censables (quirófano, Rayos X, laboratorio, área de ultrasonido, farmacia y central de equipos. En el municipio se cuenta con establecimientos de salud, que con el hospital primario conforman la red de servicio de salud.

La red de servicios se localizan en las comunidades de: Rosario Pravia M., Risco de Oro, Las Breñas, Susun, Okonwas, Banacruz, Santa María, fruta de pan, Wasakin.

Agua potable y alcantarillado sanitario: El servicio de agua potable no se está brindando, la población del área urbana consume y hace uso de este líquido a través de pozos individuales. En época de verano el agua es escasa en tres barrios de la ciudad (28 de mayo, 19 de julio y Ana María) y los pobladores compran el agua para tomar a personas que cuentan con pozos privados y para el uso doméstico (bañar y lavar ropa entre otros) se movilizan hacia los ríos más cercanos (Bambana, Bambanita, Tipispan, Zopilote y Peine mono).

En el área rural tampoco se consume agua potable únicamente se cuenta con cinco comunidades que tienen sistema por gravedad, pero únicamente tres tienen pilas de almacenamiento y tratamiento, las otras dos están tomando agua no tratada. En el municipio únicamente se tienen organizados siete Comités de Agua Potable y Saneamiento (CAPS), a los cuales se debe fortalecer. La mayor parte de la población rural consume y utiliza agua de ríos o pequeñas quebradas.

Viabilidad: La carretera del Triángulo Minero Siuna, Rosita y Bonanza fue construida en 1953 por las compañías transnacionales para sacar el producto que explotaban de las minas, la cual quedó como principal ruta de comunicación hacia el Pacífico para el suministro de bienes y servicios de éste y los municipios vecinos. Actualmente el municipio cuenta con una red vial de 217.15 kilómetros de los cuales 87.33 kilómetros corresponden a caminos troncales secundarios, 97.04 kilómetros a caminos vecinales y 32.78 kilómetros a las calles urbanas, esta red vial ha crecido en función de las necesidades o demandas de la población.

La principal vía de acceso es la carretera que une a la RACN con la Región del Pacífico, está construida de macadán y material selecto desde Río Blanco hasta Rosita, sin embargo en los últimos años se han venido construyendo tramos de concreto en los lugares identificados con mayor problema de circulación por las características del terreno.

El Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI), brinda mantenimiento de acuerdo a la necesidad en los puntos críticos, con fondos del FOMAV se han reparado 2,000 metros lineales de calles, construido alcantarillas y puentes vado en el área urbana. Mientras la alcaldía brinda mantenimiento con fondos propios en la parte que atraviesa el área urbana.

Para el control del transporte intermunicipal y urbano la Alcaldía cuenta con un área de transporte que en coordinación con Agentes de tránsito de la Policía Nacional y el MTI se encargan de inspeccionar el sistema mecánico de los vehículos, vigencia

de documentos legales, que cumplan el itinerario de cada ruta y mejorar el servicio que se brinda a la población.

Principales actividades económicas: El municipio de Rosita a partir de la década de los 80s cambió su actividad productiva. Antes de esta década la población mayormente se dedicaba a trabajar en la empresa minera, luego del abandono de ésta; la población buscó otra manera de subsistencia. En la actualidad las principales actividades económicas que se desarrollan son: la agricultura, ganadería, forestal, comercio, la minería en las modalidades artesanal y pequeña minería.

La agricultura: La principal actividad económica del municipio es la agricultura con la siembra de granos básicos (arroz, maíz, frijol), tubérculos y musáceas, también en los últimos años se ha venido implementando el establecimiento de plantaciones agroforestales con el cultivo de cacao. En Rosita se practica la agricultura migratoria, es decir, no se cultiva durante dos o más ciclos continuos la misma parcela, sino que cada ciclo productivo anual se utiliza nuevas áreas, las que inicialmente son cultivos de granos, luego sigue el establecimiento de pastizal.

La producción agrícola es de bajo rendimiento por la poca fertilidad de los suelos, técnicas inapropiadas y el poco apoyo financiero para la producción, aún se siembra con espeque en toda la zona rural del municipio, algunos agricultores usan insecticidas, no se usan fertilizantes químicos por los altos costos, tampoco son muy utilizadas las técnicas de preparación de abono orgánico, ni la siembra de abonos verdes, sin embargo FADCANIC y la UNAG están promoviendo el uso de estas técnicas de producción ecológica.

En el caso de las comunidades indígenas en general los suelos son utilizados tanto para las actividades agrícolas como las de pequeña ganadería y son los que están ubicados en las riberas de los ríos que contienen sedimentos aluviales por lo tanto son aptos para granos básicos tales como el arroz, frijol y maíz. Además se cultivan

raíces y tubérculos como yuca, quequisque y malanga, otros cultivos importantes son las musáceas como bananos y plátano, así mismo frutales como cítricos, cocoteros, pijibay y en menor cantidad se encuentra el cultivo del cacao.

Sector Agropecuario. Existe alrededor de 782 Explotaciones agropecuarias (EA" S), de las cuales 714 sembraron 1 ó más cultivos de granos básicos: Maíz: 692, Frijol: 626, Arroz Secano: 464, Sorgo Rojo y Sorgo Blanco.

Además se tiene EA" S con 1 ó más cultivos permanente y semi permanente: 449, en Cítricos 44, caña de azúcar: 75, café: 38, Musáceos: 3,964 y otros cultivos permanente y semi permanente 128 EA" S.

El sector agrícola, según estadísticas de MAGFOR, la producción de granos básicos en quintales del ciclo 2011-2012 es el siguiente:

Cuadro N° 3. Producción de granos básicos (año 2013-2014)

Cultivo	Área cosechada (Mz)	Producción obtenida (qq)	Rendimiento (qq/mz)
Maíz	4,100	65,600	16
Arroz seco	3,200	176,000	55

Fuente: MAGFOR

Los agricultores no utilizan ningún tipo de tecnología moderna, en un 100%, el campesinado sigue utilizando el espeque; por las condiciones climatológicas y de humedad el rendimiento de los granos básicos por manzana es (arroz: 55 qq/mz; y maíz: 16 qq/mz).

Existen otros productos como: La Yuca, Quequisque, el Plátanos, Banano, Hortaliza, Café, Caña de azúcar y Cítricos.

De acuerdo al Censo Nacional Agropecuario, los datos reflejan que la cantidad de aves de patio en el municipio supera al ganado bovino, pero la población considera que la ganadería mayor es fuente de mayor ingreso.

Es uno de los municipios de la RACN que cuenta con mayor potencial en población ganadera bovina. Los productores se dedican principalmente a la crianza de ganado mayor con doble propósito (carne y leche) y muy poco interés al ganado menor, o crianza de aves de patio, que contribuyen a la economía campesina. La población de aves de corral es alrededor de 21,295 aves.

La Ganadería: La actividad pecuaria de ganado mayor y menor está en proceso de desarrollo y actualmente es de doble propósito, la ganadería se destina al aprovechamiento de carne, leche y venta en pie, la venta de sub-productos de la leche son significativos, principalmente el queso, la cuajada y la crema.

El sistema de explotación ganadera en este caso bovina es extensivo subutilizando grandes cantidades de tierra para área de pasto. El tipo de cría extensiva no favorece el uso del sistema de alimentación que le permita al ganado adquirir una mejor condición física y por tanto mejores ganancias al productor. Existe mucha renuencia de los productores para invertir en pastos mejorados y de corte para asegurar la alimentación de sus animales, es común encontrar en verano animales con bajo peso y problemas de salud.

Uno de los problemas más sentidos en este sector es el bajo desarrollo y rendimiento del ganado por la falta de mejoras genéticas, no existen técnicas ni cruces genéticos para el mejoramiento del hato ganadero; se carece de recursos y medios para adquirir asistencia técnica especializada y medicamentos veterinarios. Las Instituciones y Organismos de apoyo a este sector no llevan registros del hato ganadero.

De acuerdo al levantamiento de información en el proceso de ordenamiento territorial municipal se identifica un inventario pecuario de las diferentes especies:

Cuadro N° 4. Inventario pecuario en el municipio de Rosita RACN

Bovino	Equino	Porcino	Aves	Caprino	Caninos	Total
48,900	8,516	9,471	70,843	2,182	6,866	146,778

Fuente: Base de datos Alcaldía de Rosita

En estas mismas zonas se identificaron 2,229 productores entre pequeños, medianos y grandes que se dedican la crianza de ganado bovino.

Sector minero: En el municipio se práctica la pequeña minería a través del procesamiento de tierra con rastras (instrumentos para triturar rocas) y la minería artesanal que utilizan la pana y cajones para procesa el material que se encuentra en los sitios de mina en las quebradas o pequeños ríos.

Mucha población vive de la minería artesanal (güirisería) de forma paralela a la agricultura o por desempleo movilizándose a las zonas donde se ubican las minas, se estima un poco más de 200 trabajadores dedicados a esta actividad, quienes extraen oro de manera rústica, sin los conocimientos y equipos técnicos adecuados que les permita obtener mayor rentabilidad en su producción y evite la contaminación de los ríos. Actualmente los mineros artesanales utilizan sustancias químicas de alta residualidad y toxicidad para ellos mismos y las fuentes de agua adyacentes a los sitios de extracción, que no están siendo reguladas.

2.2.3. Descripción geográfica del municipio de Bonanza.

Límites: al norte: municipio de Waspán, al sur: municipio de Siuna, al este: municipio de Rosita, al oeste: municipio del Cuá Bocay. Posición geográfica: Bonanza está situado entre las coordenadas 14° 01' de latitud norte y 84° 35' de longitud oeste.

Organización territorial del municipio

El área rural está conformada por 43 comunidades, de las cuales 18 son indígenas y 25 mestizas. Los territorios indígenas son grandes extensiones de tierras,

consideradas como territorios comunales y no están parceladas; la población de estas comunidades presenta una distribución muy concentrada y se han desarrollado con un alto grado de armonía ambiental y conservas formas organizativas y culturales muy propias. Actualmente se han definido ocho zonas, las zonas así definidas y sus datos generales, son:

Cuadro N° 5. Organización territorial del municipio de Bonanza

Zonas	Centro de la zona		Población	# de comunidades	Etnia	Extensión	Densidad (Hab/km ²)
Sauni Bas	Sikiria		212	0	Mayagnas	170.63	1.24
Sauni As	Musawat Nazaret		4568	13	Mayagnas	706.82	6.46
Cola Blanca	Miranda Kukalaya		1084	7	Mestizos	449.71	2.41
Sauni Arumka	Españolma		787	5	Mayagnas	110.69	7.1
Banacruz	Banbana		1090	6	Mestizos	230.15	4.37
Siempre Viva	Vesubio		846	5	Mestizos	203.1	4.16
Pis Pis	Los Cocos		1031	7	Mestizos	211.66	4.87
Cabecera municipal			7151	15	Malangas Mestizos Miskitos Creoes	17.24	4.14
Total			16769	58		2100	4.34

Fuente: POTA- Alcaldía, Centro Humboldt 1998

La actual población de la Costa Atlántica de Nicaragua está formada por representantes de casi todos los grupos raciales del planeta: nativos americanos, españoles, norte europeos, africanos e incluso chinos.

Los primeros habitantes eran descendientes de los grupos chibchas (familia macro-chibcha) que vinieron de México luego de separarse hace 6000 u 8000 años del tronco común chibcha-uto-azteca. En su lento avance hacia el sur, estos grupos se subdividieron dando origen a muchas de las diferentes tribus encontradas por los europeos en el siglo XVI en el centro y oriente de Nicaragua: Matagalpas, Tuakas

(o Twahkas), Panamakas, Bahuikas (Bawihkas o Tawiras), Prinsus, Yuskus (Yoskas o Yaoskas), Ulúas (Wulvas o Ulwas), Kukras y Ramas.

La existencia de ambas versiones pone en evidencia un conflicto al interior de la etnia, que aún no se ha resuelto. Una evidencia de ello es la existencia de la organización Sukawala que nuclea a los Sumus de las tribus Krautara (Río Patuka) y paya (Río Plátano), mientras que Masaku es la asociación territorial mayangna, a la cual pertenecen las 13 comunidades mayangnas del municipio: Sakalwas, Padriwas, Nazareth, Betlehem, Suniwas, Alal, Kibusna, Paniawas, Tuibankarma, Wilu, Musawas, Wingpulu.

Geomorfología: Desde el punto de vista geológico, Bonanza está situado sobre rocas volcánicas del terciario. Partes de los 7,300 km² que comprende la Reserva Forestal de Bosawás se ubica en este municipio. La topografía está compuesta por cerros de mediana elevación, presentando un relieve muy irregular con elevaciones de 300 m sobre el nivel del mar, siendo el promedio de 180 msnm.

Uso Potencial del suelo: La mayor parte de los suelos del municipio de Bonanza son ácidos, presentan fundamentalmente una vocación forestal y sólo una pequeña y solo produce granos para auto consumo y un excedente una muy bajo para comercialización. Son suelos aptos para el desarrollo de grandes bosques de madera preciosa, semipreciosa y madera dura para la construcción. Al Este y Noreste del municipio, los suelos permiten que se desarrollen actividades agrícolas y ganaderas.

Estos suelos son buenos para el cultivo de cítricos pero la agricultura es muy tradicional y no permite fácilmente la introducción de nuevos rubros.

Los suelos agropecuarios comprenden los suelos de relieve plano, con pendientes menores del 5 % con drenaje imperfecto a pobre, y con texturas arcillosas. El uso que se recomienda es para el desarrollo de pastizales resistentes a condiciones de

mal drenaje con una ganadería extensiva y para el cultivo de arroz de subsistencia. Se distribuye de forma concentrada al sudeste del municipio, sobre las riveras del Bambana y solo cubren el 0.26 % del territorio.

Flora: Se han identificado 36 especies de árboles, entre las que se encuentran con mayor frecuencia están: cedro macho, nancitón, roble, cedro real, caoba, leche María, bimbrayán, guayabillo, nancite, guapinol zapotillo, gavilán, kiderisin, come negro, laurel, guajichote, ojoche coloreado, caoba blanco, quebracho, jocotillo, manga larga, quita calsón, guabo, ceiba, anona amarillo, zapote.

Se corre el peligro de que los campesinos inmigrantes, desplazados de la zona norte de Nicaragua, se introduzcan en la reserva. En la actualidad, los campesinos del municipio despalan anualmente unas 1,350 hectáreas para la preparación de sus parcelas.

Si bien no existen datos a nivel municipal, la región aparece en primer lugar a nivel nacional en cuanto a la ocurrencia de incendios forestales, habiéndose registrado durante el año 1999, la cantidad de 778 incendios, lo que equivale al 30.8 % del total nacional, con un total de 20.000 hectáreas afectadas.

Fauna: Igual que en los demás municipios del Atlántico Norte, la fauna es muy rica y variada: existe unas 16 especies de mamíferos, ejemplo: tigrillos, panteras, leones, monos, venados, guardatinajas, zahinos, dantos, pizotes, iguanas, entre otras especies; unas 6 especies de serpientes como barba amarilla, mata buey, boas; una gran variedad de aves como lapas, loras, lechuzas, gavilanes, gorriones; peces y moluscos.

Cuencas Hidrográficas; El municipio se ubica, en orden de importancia, dentro de las cuencas del Río Coco con su afluente el Waspuk, la cuenca del Río Wawa; cuenca Río Kukalaya y la cuenca del Río Prinzapolka con sus afluentes Bambana, Uly y Shasa. De acuerdo a las características naturales del área las cuencas

presentan un régimen natural de escurrimiento estable durante la corta estación seca, por la cobertura de bosque latifoliado, mayoritariamente denso.

Vialidad y transporte: El municipio se encuentra conectado a Rosita y a partir de allí a Puerto Cabezas y Siuna, comunicándose a través de este municipio con el Pacífico, vía Río Blanco o vía Waslala. El Ministerio de Transporte e Infraestructura realiza un periódico mantenimiento a la carretera, pero dicho mantenimiento en épocas de lluvias es insuficiente, porque se forman pegaderos, que sólo pueden ser atravesados por vehículos con doble tracción.

Del municipio salen además carreteras secundarias de todo tiempo, balastre, hacia las comunidades de Vesubio (19 Km), Sakalwas (10 Km) y Panamá (12 Km) y una trocha de 2 Km que llega al Barrio Concha Urrutia, para vehículos livianos.

El municipio es cubierto por vuelos regulares de la empresa La Costeña, la cual cuenta con equipos de comunicación tierra-aire con un alcance de 100 millas y un equipo de radio comunicación con Bluefields, Corn Island, Rosita, Puerto Cabezas, Siuna y Waspam.

Energía Eléctrica: Hasta el momento se le brinda energía a 1,600 habitantes de Bonanza, desde el Puente Concha Urrutia hasta el Barrio Minvah, incluyendo comercios. El servicio se presta de forma gratuita de 4 pm a 7 am y los domingos todo el día, salvo emergencias de trabajo de la empresa o a disminución durante el verano del agua de las presas “Salto Largo” y “Siempre Viva”. Sólo las comunidades de Haig Land Mery-Los Cocos, Ojochal y Vesubio cuentan con servicio de energía eléctrica.

En el municipio existen dos lagos artificiales (presas) que generan energía hidroeléctrica: Salto Grande y Siempre Viva. Ambas presas son las principales fuentes de energía de la empresa minera y del núcleo urbano de Bonanza.

Agua potable y alcantarillado: El 60 % del agua potable del casco urbano es suministrado por HEMCO de forma gratuita y el 40 % proviene de otras fuentes. El servicio cubre aproximadamente al 30.3 % del total de viviendas del municipio, porcentaje que cubre únicamente el casco urbano y la comunidad de Vesubio. Sólo 12 comunidades cuentan con pozos, 8 con represas, 8 con quebradas, 6 con ojos de agua y 37 con ríos cercanos.

Educación: En el municipio de Bonanza existen un total de 23 centros de educación No Formal, mientras que 5 centros son de educación Formal y 22 de educación Multigrado.

El municipio cuenta con una delegación de la Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense (URACCAN), la cual tiene un cuerpo docente de 9 especialistas.

Salud: En el municipio existe un Centro de Salud y 5 Puestos Médicos en las comunidades de: Españolina, Vesubio, Musawás, Mukuwás y Alal, 23 Casas Base, 3 Clínicas y 4 Farmacias, y actualmente se está construyendo un pequeño hospital.

Transporte Intra – Municipal: La alcaldía municipal de Bonanza está iniciando el control sobre taxis y camionetas de acarreo. Entre tanto, el MTI controla las dos rutas rurales (Sakalwás y Vesubio) a través de un inspector. La terminal funciona en el mercado y se plantea definición de un espacio ordenado de parqueo de taxis, camionetas de acarreo y camiones de transporte rural.

Sector Agricultura: La agricultura ocupa el segundo lugar en la economía del municipio. La producción agropecuaria se basa principalmente en el cultivo de granos básicos (arroz, frijoles y maíz) y otros productos tales como musáceas, tubérculos, cítricos, coco y caña de azúcar.

La producción es prácticamente para el autoconsumo, solamente un 3 % se deja para semilla de futuras siembras. Los pocos excedentes se comercializan en el mercado local, a fin de garantizar la obtención de productos complementarios. El rendimiento agrícola es bajo debido a la poca fertilidad de los suelos y la falta de implementación de tecnología apropiada.

2.3. El mapa de pobreza de la zona.

Elaborado por el FISE a partir de las Encuestas de Medición del Nivel de Vida (1993) y el Censo de Población (2005), presenta a los municipios de Bonanza y Rosita con una situación de pobreza Severa.

La distribución de hogares y población en pobreza severa de los municipios de Rosita y Bonanza es la siguiente:

Cuadro N° 6. Distribución de hogares y población en pobreza en municipios de Bonanza y Rosita.

Estado de Pobreza	Municipio	Departo.	Número estimado de pobres	% de (3) en áreas rurales	N° Estimado de pobres extremos	% de (5) en áreas rurales	Porcentaje de pobres	Brecha de la pobreza (%)	Porcentaje de pobres extremos
PS	Bonanza	RAAN	4179	90.2	4179	94.7	81	20.4	37.9
PS	Rosita	RAAN	4,704	70.6	4704.5	81.4	66.1	12.9	33.2

Fuente. FISE

Rosita y Bonanza, se ubican en un índice de pobreza severa de 37.9 y 33.2 a nivel general, según estadísticas de INIDE. Este grado de pobreza es palpable prescindiendo, sobre todo, al alto nivel de desempleo, tanto en el campo, como en el casco urbano. Carecen de las condiciones más básicas, no cuentan con agua potable, letrinas, casas en su mayoría de madera con techo de hojas, piso de tierra y en algunas faltas la energía eléctrica.

Imagen N° 1. Mapa de pobreza municipio de Rosita

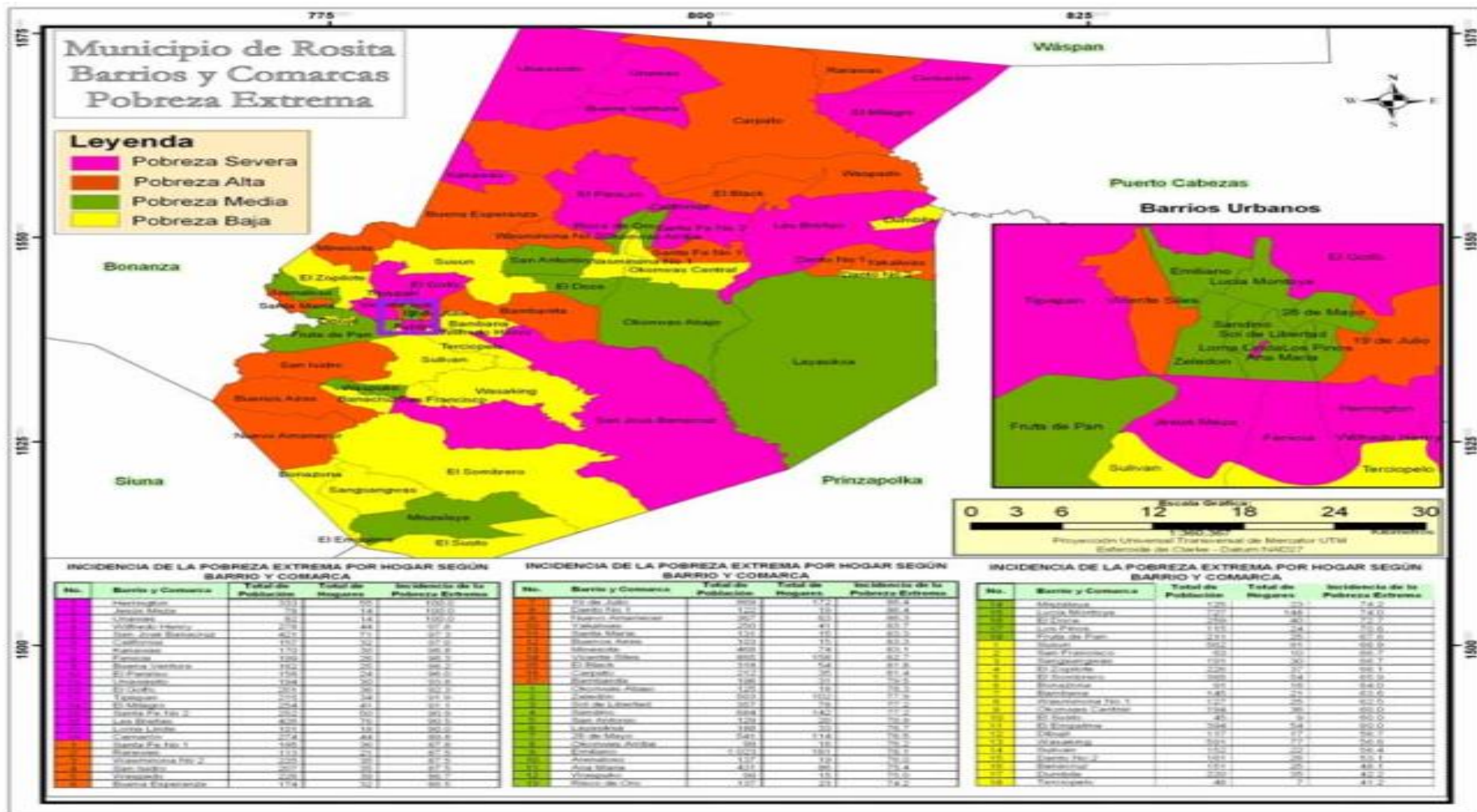
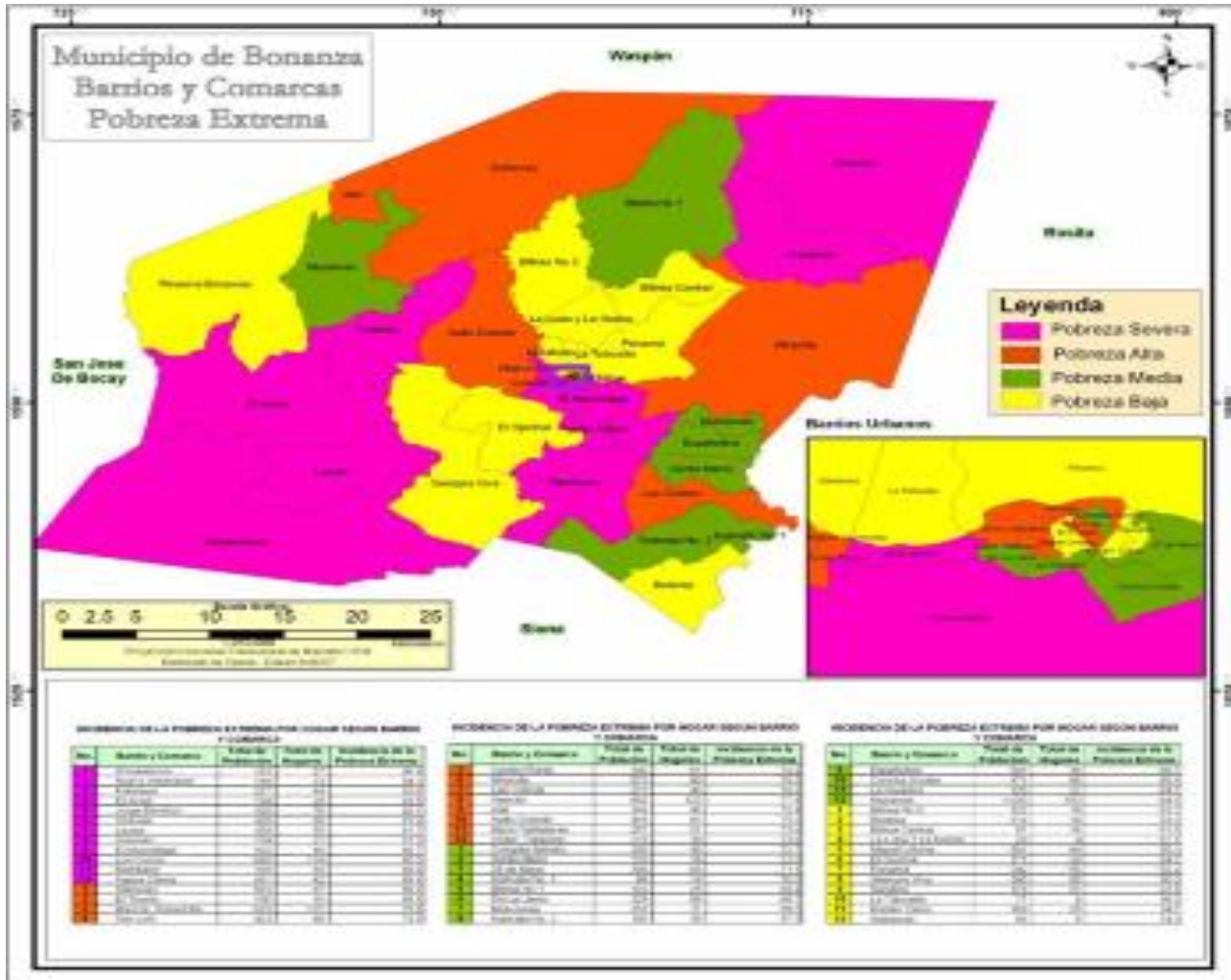


Imagen N° 2 Mapa de pobreza municipio de Bonanza



2.4. Diagnóstico de los involucrados

2.4.1. Impacto positivo del proyecto.

Debido a que en el área de influencia del proyecto priman las actividades agrícolas, ganaderas y turísticas, es de esperarse un impacto positivo del proyecto en lo que respecta a facilitar a los productores sacar sus cosechas, en la comercialización de estas, principalmente de granos básicos; además de incrementar la afluencia de turistas tanto nacionales como extranjeros en la zona, en reducir los tiempos de viajes de los usuarios de la vía.

Con la implementación de este proyecto también se puede asegurar la mejoría social directa que este tipo de inversión implica en las comunidades establecidas a lo largo de la zona de influencia del mismo.

Así mismo, esta inversión de infraestructura vial permitiría a corto, mediano y largo plazo inversiones en otras áreas tales como electrificación, educación, salud, etc., brindando progreso y desarrollo integral a zona.

2.4.2. Beneficios esperados y beneficiarios.

Al contar con una vía que asegure las condiciones de transitabilidad y seguridad vial de una manera permanente y adecuada a la población usuaria del tramo de Rosita-Bonanza se facilita el desarrollo de las actividades socioeconómicas de esta importante zona, se reduce los tiempos de viajes y los costos de transporte de los productores.

Esto traerá una serie de beneficios como:

Facilitar la vinculación de la Costa Caribe con el resto del país.

Promover el desarrollo en el área de influencia del proyecto

Facilitar el intercambio comercial y el acceso a los centros de desarrollo social, de salud pública.

Garantizar tanto a los usuarios de la carretera como a los que viven en la zona de influencia, una mayor seguridad vial

Facilitar el desarrollo turístico de la zona.

Reducir costos de operación vehicular y tiempos de viajes a través de la mejora del tramo de carretera

Beneficios del proyecto.

Al realizarse la evaluación económica de un proyecto, el objetivo primario es cuantificar los beneficios económicos de varias alternativas que se desean implementar, identificar cuál de ellas reúne los mejores indicadores y por ende seleccionar la opción más rentable.

El mejoramiento de una carretera, trae consigo una amplia gama de beneficios, los cuales son calculados de diferentes maneras. En el presente estudio, se evaluó económicamente una alternativa de Inversión, y a continuación se describen los principales beneficios directos que se consideraron resultarán del mejoramiento del tramo de carretera:

Ahorro en los Costos de Operación Vehicular. Este beneficio incluye los ahorros en los Costos de Operación Vehicular del tráfico normal y generado. En este particular, se conoce que los costos de operación vehicular están en función del estado y rugosidad de la carretera, por ende al mejorar el estado de la misma se produce una reducción en estos costos. Obteniéndose beneficios de costos operativos de US \$ 21.75 millones al final del período

Ahorro en los Costos de Mantenimiento. Al ejecutarse el proyecto, se reducen los costos en el componente de conservación y mantenimiento del tramo de carretera, en comparación con la alternativa "Sin Proyecto", ya que en esta situación se tiene

que invertir mayores cantidades de dinero en mantenimiento debido al mal estado de la vía. El ahorro de mantenimiento será de US\$ 289,381.15 por año.

Ahorro en el tiempo de viaje de los pasajeros. Esto se da como efecto del mejoramiento de la superficie de rodamiento de la carretera y da como resultado un aumento de la velocidad promedio de los vehículos que transitan por el tramo. En la situación sin proyecto el tiempo de viaje del pasajero es de 1.6 horas sin incluir demoras y en la situación con proyecto al mejorarse la carretera sería un tiempo de 32 minutos. Obteniéndose US \$ 8.1 millones al final del periodo.

Así mismo, con la implementación de este proyecto se espera que la población que habita dentro del área de influencia del proyecto se beneficie, al tener mayores posibilidades de atención médica, educación y seguridad ciudadana, mejorando su calidad de vida, ya que contarán con una carretera que permitirá transitarla de manera fluida utilizando los distintos medios de transporte para llevar a cabo sus actividades familiares en general.

Como parte de la implementación del proyecto, se generarán beneficios exógenos provenientes de la producción agropecuaria, que han sido cuantificados e incluidos en la evaluación económica como valores agregados.

Los beneficios exógenos: atribuibles a la producción con proyecto y sin proyecto (maíz, frijol, arroz y ganadería) se observan en Anexos.

2.5. Situación sin y con proyecto.

Descripción de la producción en la zona de Influencia del proyecto Rosita –Bonanza.

Para definir el uso de los suelos, se utilizó como fuente de datos, la encuesta socioeconómica en la zona de influencia y los datos del CENAGRO y para definir el área de influencia directa (AID), se hizo en base a la localización de las

comunidades que están en el corredor del camino y sus facilidades de acceso y se concluyó que el único camino que da acceso a las comunidades localizadas en el corredor del camino en estudio es Rosita-Bonanza.

Para los cultivos agrícolas se utiliza entre un 24 % y un 33 % de la zona de influencia directa del proyecto, de los cuales, para maíz se destina el 54 %, para frijoles el 42% y para arroz el 2 %. En El cuadro siguiente, se describe el uso actual de los suelos y el área de la zona de influencia directa del proyecto.

Cuadro N° 7 Uso actual de la tierra en cultivos en la zona de influencia

No.	Rubro	Área/uso (en hectáreas)	% Cobertura
1	Maíz	4.867,56	48,28%
2	Frijol	2.020,14	20,04%
3	Arroz	3.194,44	31,68%
Total		10.082,14	100,00%

Fuente: CENAGRO

Los pastizales más frecuentes están conformados por pastos naturales con el 21.41%, pastos mejorados conocidos localmente como Brizantía con el 32.52% del área total.

Existen también, pero en menor proporción otros pastos mejorados tales como: Para Caribe con el 18.46 % y Taiwán con el 1714 %, etc. para un uso total del 55 % del área total de la zona de influencia del proyecto y del 45 % del total del uso de suelo agropecuario.

Cuadro N° 8 Uso actual de la tierra en pastos en la zona de influencia

No.	Rubro	Área/uso (en hectáreas)	% Cobertura
1	Para Caribe	2.300,57	18,46%
2	Taiwan	2.136,70	17,14%
3	Mombaza	334,38	2,68%
4	Brizantia	4.052,73	32,52%
5	Braquiaria	250,80	2,01%
6	Taner	66,90	0,54%
7	Kingra	324,34	2,60%
8	Asia	168,36	1,35%
9	Pasto natural	2.668,24	21,41%
10	Toledo	160,52	1,29%
Total		12.463,54	100,00%

Fuente: CENAGRO

Situación actual y perspectivas de la producción agrícola tramo: Rosita-Bonanza.

Cultivo de Maíz

En la zona de influencia del proyecto, se cultiva Maíz durante el ciclo de primera y postrera, el ciclo de postrera es el de mayor siembra. Este cultivo, constituye un producto fundamental para la dieta alimenticia de los habitantes. El sistema de siembra actual es con tecnología tradicional (al espeque y/o con bueyes) utilizando en la siembra de postrera un promedio de 70 libras de semilla por hectárea, el promedio de área sembrada por agricultor es de 1.5 ha y se obtienen rendimiento de 2 ton/ha, logrando una producción total de 3 toneladas por cosecha.

Algunos productores utilizan fertilizantes y pesticidas, otros no los usan por falta de recursos propios, por no tener acceso a financiamiento y porque la siembra es para fines de subsistencia.

Área total sembrada: La superficie cultivada de maíz en el año de este estudio (año cero del estudio), es de 4,867.0 ha pero hay más área disponible para ampliarse,

en la práctica el área sembrada ha venido aumentándose de manera muy lenta y según lo manifiestan los entrevistados equivale a un promedio del 1 por ciento anual. Para el análisis durante la vida útil del proyecto, se mantendrá este incremento anual del 1 % en la situación sin proyecto y un 5 % con proyecto.

Por otro lado los técnicos agrícolas del MAGFOR de la zona, han confirmado este comportamiento y se explica por el crecimiento biológico de la población.

Rendimiento sin mejora de camino: Sin mejora de camino se asume que seguirá empleándose el cultivo tradicional y el rendimiento promedio se mantendrá en 2.0 ton/ha.

Rendimiento con mejoras de camino: A partir del año base (año cero del estudio) se comienza con rendimientos de 2.3 ton/ha el primer hasta el año 20. Según lo expuesto por los productores y los técnicos agrícolas del MAGFOR. Para obtener estos rendimientos los productores ponen en práctica sistemas de siembra mejorados o semitecnificados ya que tienen acceso a programas de asistencia técnica del Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN) y de instituciones que promueven el desarrollo, lo que implica un mejor manejo de los cultivos, usando semilla mejorada, tomando en consideración la distancia de siembra, control de plagas, malezas, manejo post cosecha y mejor sistema de comercialización.

Cultivo de Frijol.

En la zona de influencia se cultivan 2,020 ha de frijol, el ciclo de primera, postrera y apante, para fines de proyecciones, solamente se computa, postrera y apante; el ciclo de postrera es el de mayor siembra. El sistema de siembra actual es con tecnología tradicional (al espeque y/o con bueyes), el promedio de área sembrada por agricultor es de 2.7 ha y se obtienen rendimientos de 1.82 ton/ha, logrando una producción de 4.91 toneladas.

Área total: La superficie cultivada de fríjol en el año de este estudio (año base, año cero del estudio), es de 2,020 ha, habiendo más área disponible para ampliarse, el área de siembra se ha venido incrementando a un promedio del 1 por ciento anual. Para el análisis durante la vida útil del proyecto, se mantendrá este incremento anual del 1 % en la situación sin proyecto y de un 5 % con proyecto. Siendo confirmados estos incrementos por técnicos del MAGFOR.

Rendimiento sin mejora de camino: Sin mejora de camino se asume que seguirá empleándose el cultivo tradicional y el rendimiento promedio crecerá desde 1.08 ton/ha hasta 1.9 ton/ha estabilizándolo en el cuarto año.

Rendimiento con mejora de camino: A partir del año base (año cero del estudio) se comienza con rendimientos de 1.9 ton/ha el primer año hasta el año 20. Esto corresponde a un incremento anual del 1.9%. Según lo expuesto por los productores y técnicos del MAGFOR.

Cultivo de Arroz.

En la zona de influencia se cultivan 3,194.44 ha de arroz, obteniendo rendimientos de 3.4 ton/ha. El sistema de siembra actual es con tecnología tradicional. Este rubro es de gran importancia para la economía municipal, departamental y nacional. Actualmente existen pocos productores cuya producción es orgánica y el grano lo llevan hasta el estado de Pergamino. La mayoría de los productores obtienen su producción en forma inorgánica y el grano en el estado de pulpa, por lo cual obtienen menor precio por tonelada.

Área total: La superficie cultivada de arroz en el año de este estudio (año base, año cero del estudio), es de 3,194.44 ha, habiendo más área agroecológica apta para el cultivo. El área de siembra ha tenido incrementos mínimos, por lo que en el análisis durante la vida útil del proyecto, el incremento de áreas se mantendrá con un leve crecimiento del 1% en los rendimientos, en la situación sin proyecto y en la situación

con proyecto, se espera mejorar la tecnología a semitecnificado, lo que ha sido confirmado con técnicos del MAGFOR.

Rendimiento sin mejora de camino: Sin mejora de camino, seguirá empleándose el cultivo tradicional y el rendimiento promedio crecerá desde 3.4 ton/ha ..

Rendimiento con mejora de camino: A partir del año base (año cero del estudio) se comienza con rendimientos de 5.68 ton/ha el primer año hasta el año 20. Las áreas se incrementan constantes. Según lo expuesto por los productores y los técnicos del MAGFOR.

Capítulo III.- Estudio técnico del proyecto.

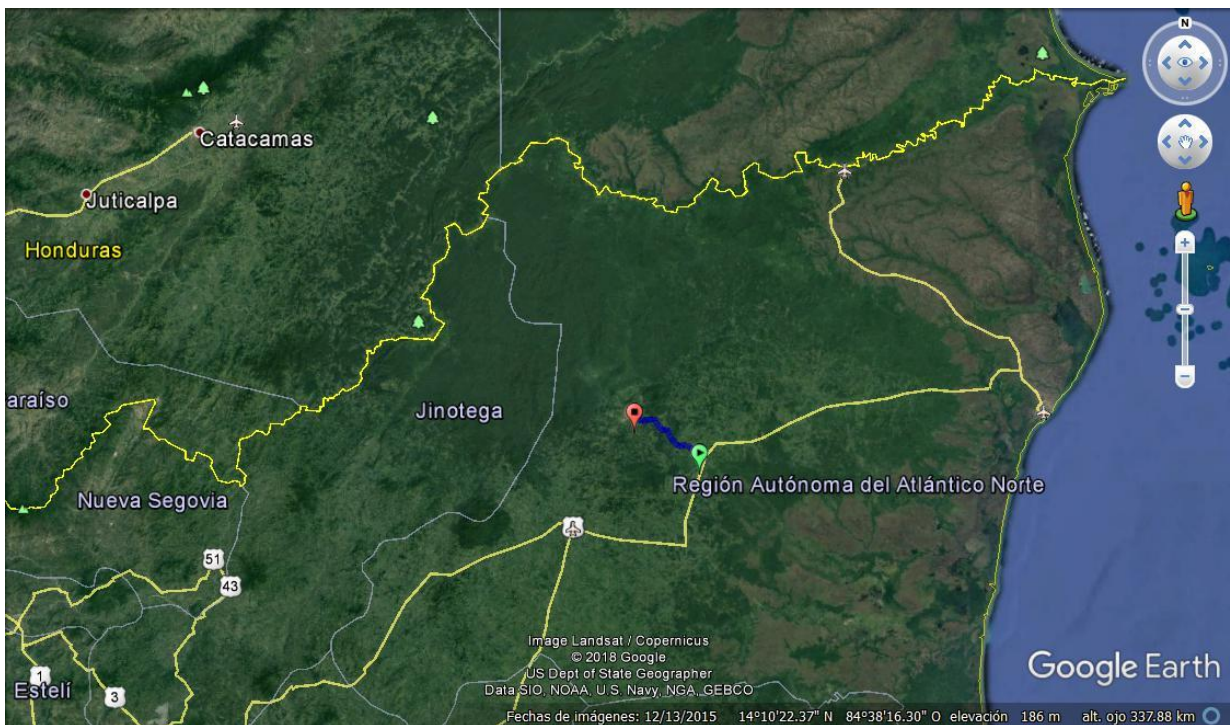
3.1. Localización del proyecto.

Macro localización del proyecto.

El proyecto se localiza entre los municipios de Rosita y Bonanza en la Región Autónoma de la Costa Caribe Norte.

El tramo de carretera con una superficie de material selecto el que actualmente se encuentra en mal estado, inicia en el kilómetro 381+870 desde Managua, pasa por el Hospital y Centro de Salud de Rosita y finaliza en el poblado de Bonanza.

Imagen N° 3. Macro localización del proyecto.

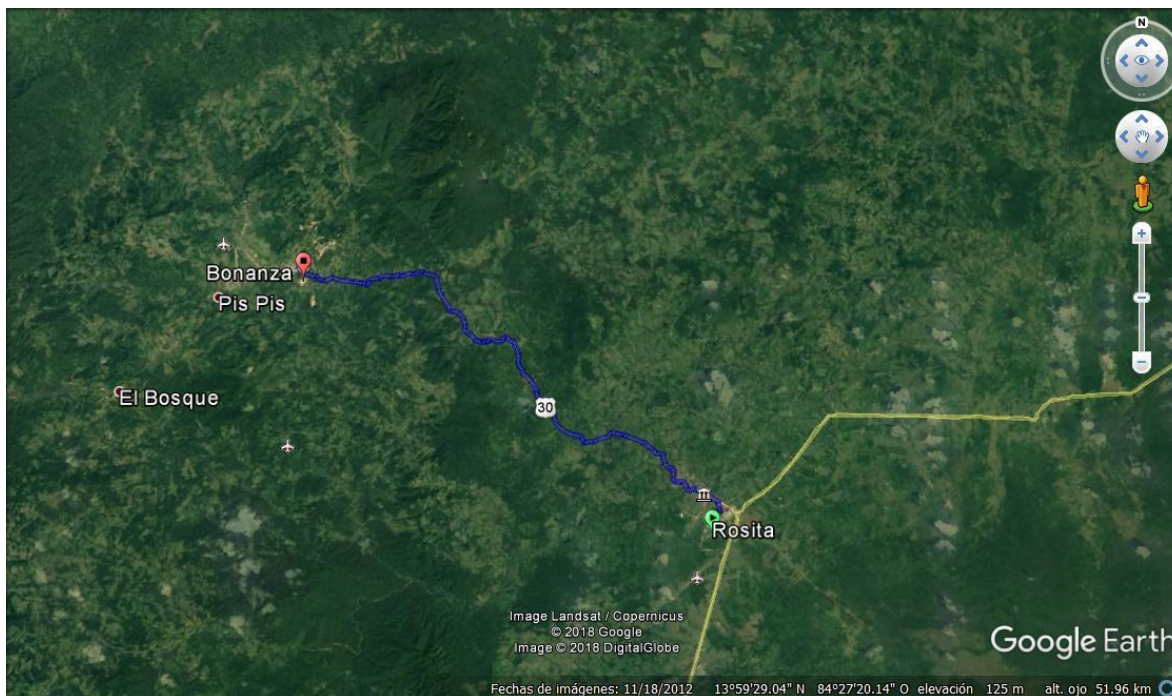


Fuente: Google Earth

Micro Localización Del Proyecto.

En su trayecto pasa por las comunidades de Tostia, Tipispan, El Golfo, Banbana, Biticnia Central, El Zopilote, Betania, Arenoloso, Calmanata #1, Calmanata # 2, y Rosita, entre otras comunidades, la longitud del tramo es de 32.00 km.

Imagen N° 4. Camino entre Bonanza y Rosita.



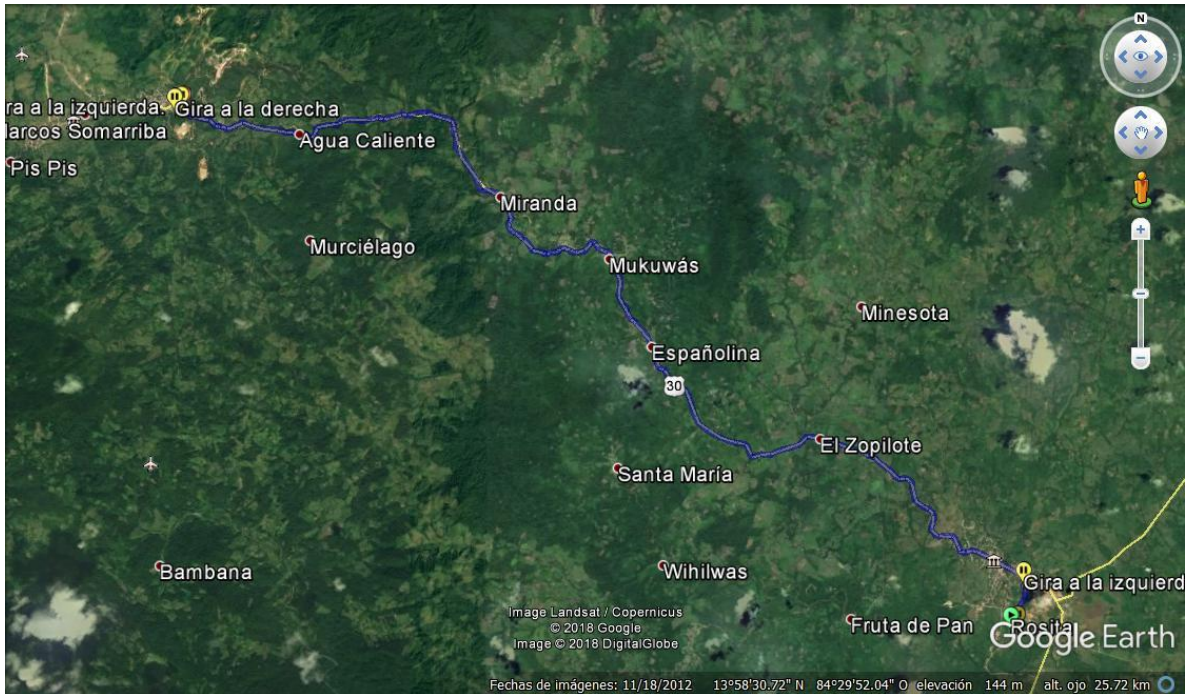
Fuente: Google Earth

Las coordenadas de ubicación del tramo son las siguientes:

Cuadro N° 9 Coordenadas Geográfica del Proyecto

Nombre del Tramo		Coordenadas Geográficas	
Inicio	Bonanza	14° 2'5.21"N	84°35'33.82"O
Fin	Rosita	13°55'18.07"N	84°24'1.97"O

Imagen N° 5. Comunidades en el camino Bonanza Rosita.



Fuente: Google Earth

3.2. Tamaño del proyecto.

3.2.1. Estudio de Tráfico.

En el año 2015 la Oficina de Diagnóstico y Evaluación de Pavimentos de la División de Administración Vial (DAV) realizó conteos volumétricos en la carretera Rosita – Bonanza NIC-30.

De acuerdo a la información proporcionada los datos históricos del tramo son los siguientes:

Cuadro N° 10. Datos históricos de conteo vehicular. Rosita Bonanza

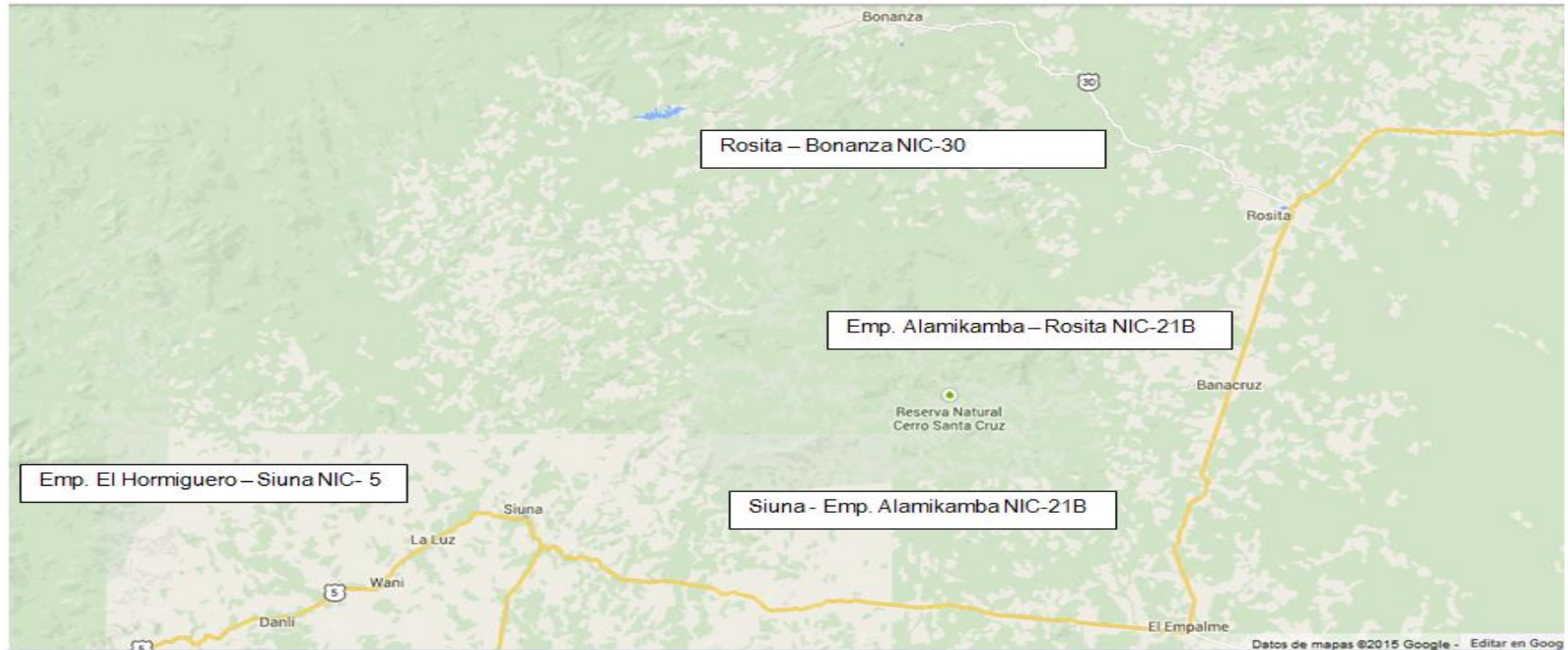
Año	Moto	Autos	Jeep	Cta	Mb < 15	Mb 15 30	Bus	Liv	C2	C3	Tx Sx >= 5e	Otros	TPDA
1998	5	0	9	18	0	0	6	2	8	12	0	0	60
2001	9	1	2	23	1	7	5	3	8	9	0	0	68
2016	244	83	8	68	0	0	26	20	29	14	4	0	496

Fuente: Oficina de PMS del MTI

Análisis de la red vial circundante

En el año 2014 la Oficina de Diagnóstico y Evaluación de Pavimentos realizó conteos volumétricos en las carreteras Siuna – Empalme Alamikamba (NIC-21B), Empalme Alamikamba – Rosita (NIC-21B), asimismo sobre la NIC-5 Empalme El Hormiguero – Siuna.

Imagen N° 6. Ubicación de los empalmes circundantes.



Fuente: Google Maps

Los datos de TPDA de estos tramos se muestran a continuación:

Cuadro N° 11. Datos históricos de conteo vehicular. Empalme El Hormiguero - Siuna (NIC - 5)

Año	Moto	Autos	Jeep	Cta	Mb < 15	Mb 15 30	Bus	Liv	C2	C3	Tx - Sx <= 4e	Tx Sx >= 5e	VC	TPDA
1998	4	0	6	10	1	0	5	12	5	4	0	0	0	47
2002	11	1	4	14	0	7	9	6	3	1	0	0	0	56
2005	14	3	1	14	0	0	15	15	13	2	0	0	0	77
2015	154	34	5	46	0	0	36	19	17	7	0	0	1	319

Fuente: Oficina de Diagnóstico y Evaluación de Pavimentos del MTI

Cuadro N° 12. Datos históricos de conteo vehicular. Empalme Mulukuku - Siuna (NIC - 21B)

Año	Moto	Autos	Jeep	Cta	Mb < 15	Mb 15 30	Bus	Liv	C2	C3	Tx - Sx <= 4e	Tx Sx >= 5e	VC	TPDA
2001	4	1	6	21	0	0	19	10	35	14	0	6	0	116
2005	7	7	9	59	0	0	24	17	30	29	0	4	0	186

Fuente: Oficina de Diagnóstico y Evaluación de Pavimentos del MTI

Cuadro N° 13. Datos históricos de conteo vehicular. Siuna Empalme Alamikamba (NIC - 21B)

Año	Moto	Autos	Jeep	Cta	Mb < 15	Mb 15 30	Bus	Liv	C2	C3	Tx - Sx <= 4e	Tx Sx >= 5e	VC	TPDA
2001	10	6	10	34	1	12	9	24	20	16	0	3	0	145
2005	13	65	12	51	0	10	5	18	18	14	0	6	0	212

Fuente: Oficina de Diagnóstico y Evaluación de Pavimentos del MTI

Como se puede observar en la tabla anterior del año 2005 al año 2015 los TPDA de estos tramos adyacentes a la carretera en estudio han experimentado un crecimiento considerable.

Esto viene a confirmar que a pesar de la restricción que ejerce el estado de las carreteras se está experimentando un crecimiento sostenido en el TPDA de toda la red vial circundante al proyecto.

Tramo Rosita – Bonanza (NIC-30):

En el periodo 1998-2001 la tasa de crecimiento del TPDA fue de 4.91 %. En el periodo 2001-2015 la tasa de crecimiento promedio interanual fue de 15.10 %.

Para los tramos de la red vial circundante el crecimiento que han experimentado han sido similares al del tramo en estudio.

Tramo Emp. El Hormiguero - Siuna (Inter NIC-21):

TC 2005-2014	17.15%		
TC 2002-2005	11.09%	Promedio	10.91%
TC 1998-2002	4.48%		

Tramo Mulukukú – Siuna

TC 2005-2014	13.32%		
TC 2001-2005	13.08%	Promedio	13.20%

Tramo Siuna - Emp. Alamikamba

TC 2005-2014	14.92%		
TC 2001-2005	10.13%	Promedio	12.52%

Promedio de los tres tramos	12.21%
------------------------------------	---------------

Como se puede observar en los tres tramos analizados la tasa de crecimiento promedio es mayor del 10 %. Algo que debe ser tomado en cuenta es que los volúmenes de tráfico son bajos, y aun con las tasas de crecimiento de más de 10% el volumen de tráfico de estas carreteras no se ha incrementado sustancialmente.

Es importante señalar que los principales nodos de atracción de tráfico en la zona son Río Blanco, Matagalpa, Jinotega y finalmente Managua, que es hacia donde se comercializan los diferentes productos de la zona.

El tramo en estudio tiene dependencia de la EMC 700, correspondiente a la carretera Empalme Camoapa – Tecolostote, de acuerdo a lo plasmado en el Anuario de Trafico del MTI del año 2013.

DEPENDENCIA DE ESTACIONES 2013

ESTACION DE MAYOR COBERTURA	NIC	Nº ESTACION	TIPO	Pkm	NOMBRE DEL TRAMO
700 Emp. Camoapa - Tecolostote	NIC-23B	2309	ECS	206.2	Santo Domingo - El Ayote - La Piñuela
	NIC-25	716	ECD	210.5	Acoyapa - Pájaro Negro
	NIC-30	2108	ECS	400.0	Rosita - Bonanza
	NIC-31	3102	ECS	135.0	Emp. La Corona - Masigue
	NIC-32C	7801	ECS	198.0	Inter NIC-24 km 194 - Palo Grande - San Enrique
	NIC-39	3901	ECS	81.0	Malacatoya - El Papayal
	NIC-44	2207	ECS	101.0	Chacaraseca - Las Sabanetas(Inter Nic-22)
	NIC-45	4502	ECS	225.2	Pancasán - Brasilia
	NIC-50	5001	ECD	149.0	El Viejo - Tonalá

Fuente: MTI

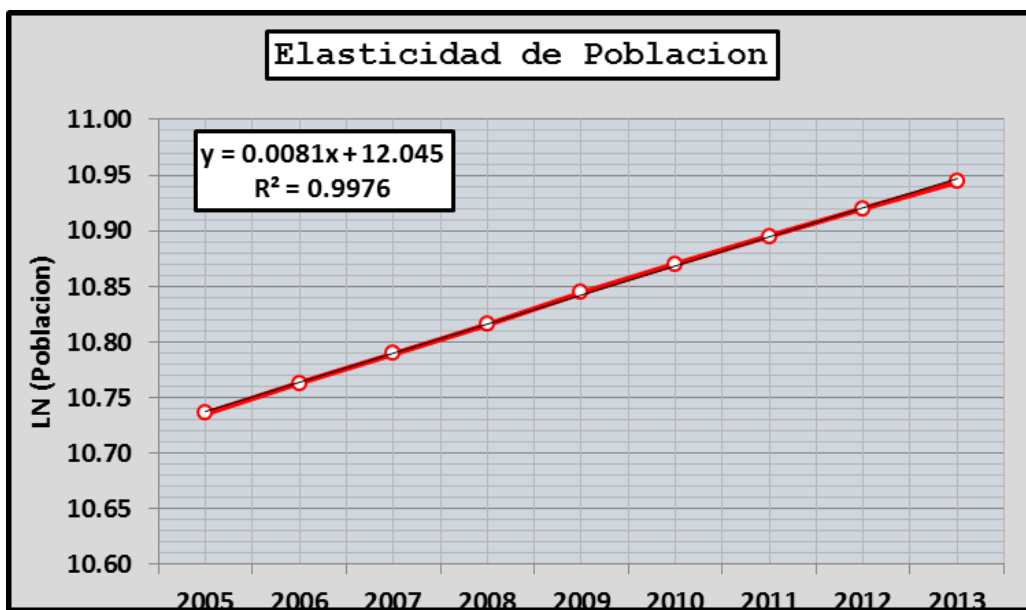
Tasas de crecimiento del Tráfico Normal

Para determinar las tasas de crecimiento del tráfico en el periodo de análisis del proyecto se han tomado en consideración las principales variables socioeconómicas tales como el PIB, el Parque Vehicular dentro de la zona de influencia del proyecto (RAAN), el TPDA de la Estación de Mayor Cobertura (EMC) asociada al tramo en estudio y la Población dentro del área de influencia del proyecto.

Para este fin, se hará uso del modelo estadístico de Regresión Lineal de los mínimos cuadrados, donde la correlación entre las variables será comprobada mediante el grado de relación que define el índice de correlación R^2 , al cumplir la condición $R^2 \geq 0.751$, si se cumple esta condición; entonces se considera que existe correlación y con la generación de la ecuación de correlación, se utiliza el coeficiente de la ecuación de la recta $Y = ax + b$; donde "a" corresponde a la pendiente de la recta, que a su vez es la elasticidad de la demanda.

Se ha realizado un análisis del comportamiento de estas variables dando los siguientes resultados.

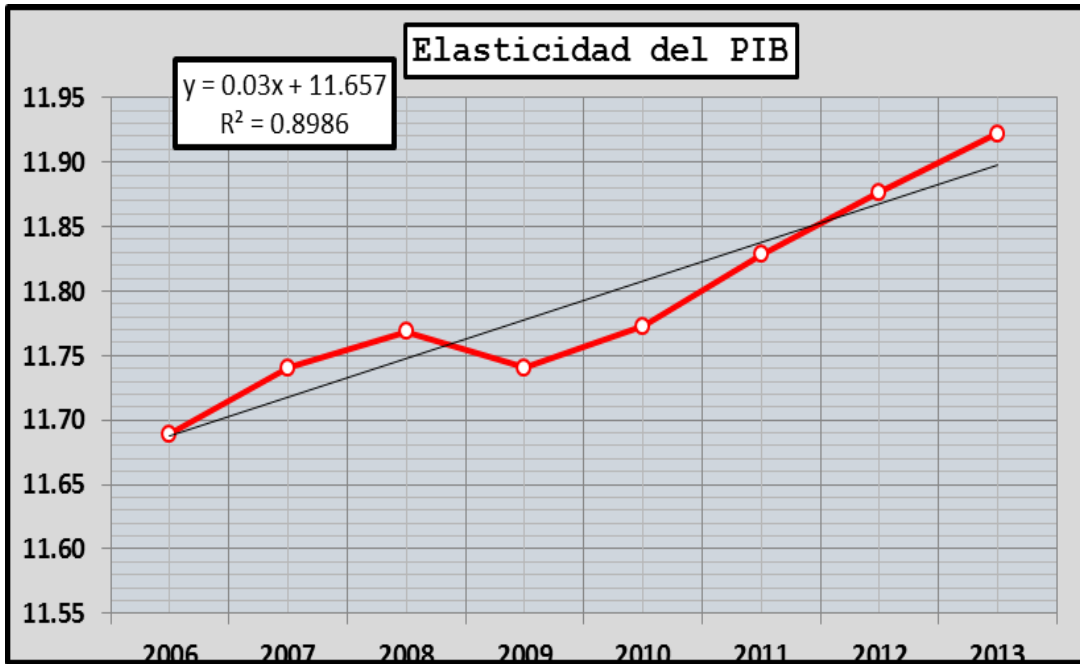
Grafico N° 1. Elasticidad de la población.



Fuente: Datos de INIDE

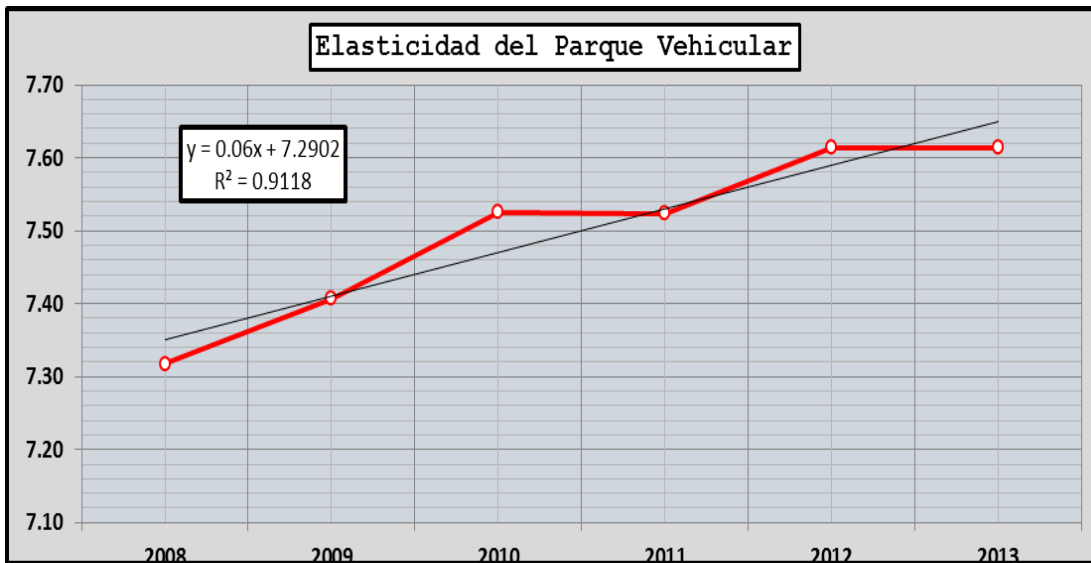
¹ Probabilidad y Estadística. Walpole - Myer, Cuarta edición, Cap. N° 9, Inciso 9.19 "Correlación" pág. N° 408-411

Grafico N° 2. Elasticidad del Producto Interno Bruto (PIB)



Fuente: Datos del BCN

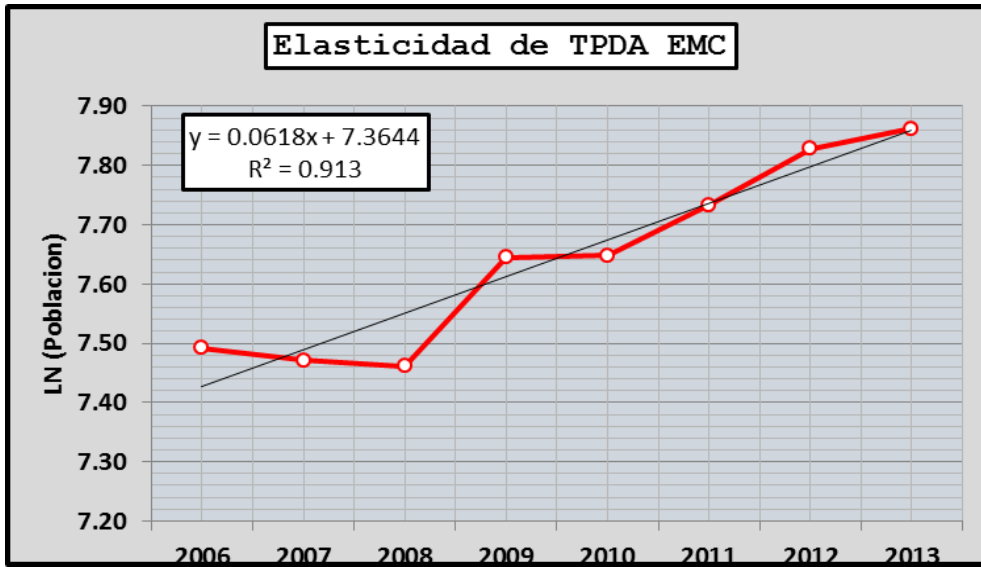
Grafico N° 3. Elasticidad del parque vehicular.



Fuente: Datos del estudio de tráfico.

Como se puede apreciar los resultados del análisis de estas variables son consistentes y se utilizarán para la estimación de las tasas de crecimiento.

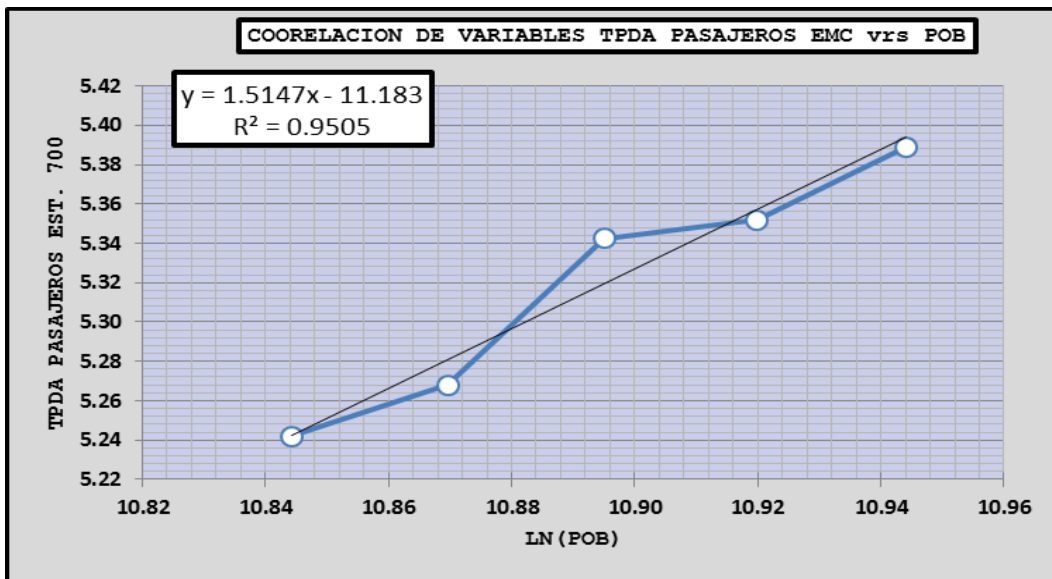
Grafico N° 4. Elasticidad de TPDA EMC



Fuente: Datos del MTI

Vehículos de Pasajeros. Para estimar las tasas de crecimiento de este tipo de vehículos se correlacionaron las variables TPDA de Pasajeros de la EMC y la Población de los municipios de Rosita y Bonanza. El resultado nos muestra un R^2 de 0.9505, lo que muestra una excelente correlación entre ambas variables.

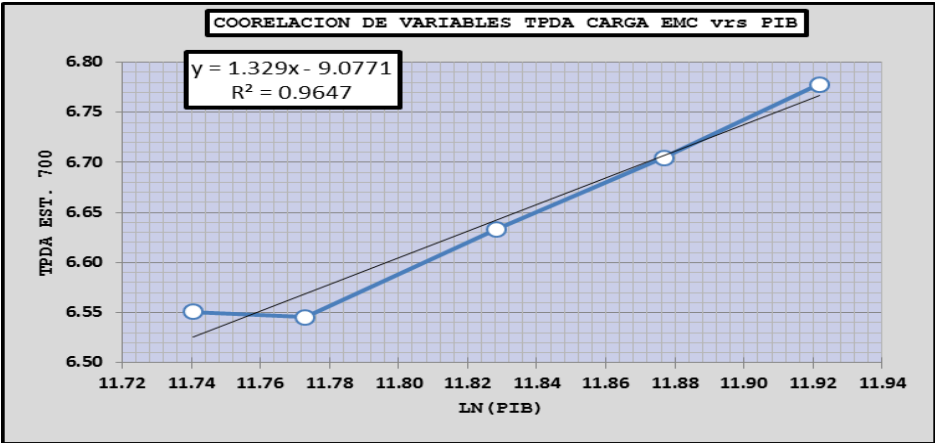
Grafico N° 5. Correlación de variables TPDA de pasajeros de la EMC vs Población



Fuente: propia

Vehículos de Carga. Para estimar las tasas de crecimiento de este tipo de vehículos se correlacionaron las variables TPDA de Carga de la EMC y el PIB. El resultado nos muestra un R^2 de 0.9647, lo que muestra una excelente correlación entre ambas variables.

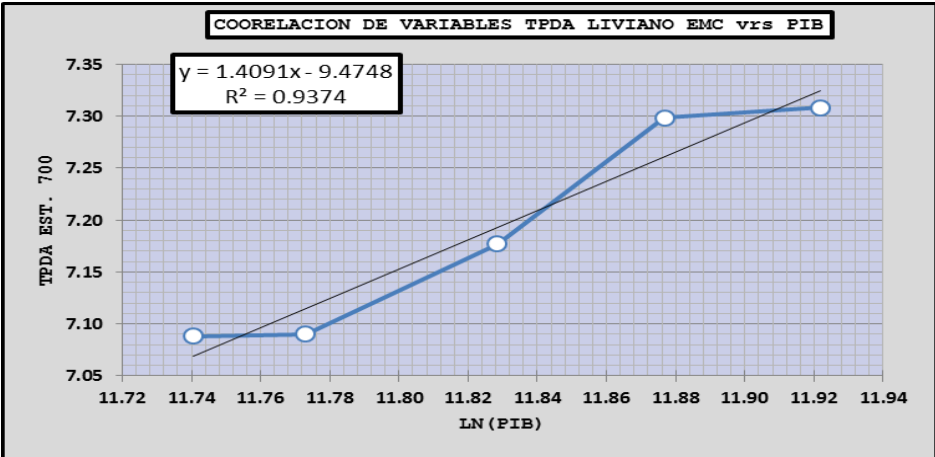
Grafico N° 6. Correlación de variables TPDA carga EMC vs PIB



Fuente: propia

Vehículos Livianos. Para estimar las tasas de crecimiento de este tipo de vehículos se correlacionaron las variables TPDA Livianos de la EMC y el PIB. El resultado nos muestra un R^2 de 0.9374, lo que muestra una excelente correlación entre ambas variables.

Grafico N° 7. Correlación de variables TPDA Liviano EMC vs PIB



Fuente: propia

El resumen de las tasas de crecimiento por tipología vehicular se presenta a continuación.

Cuadro N° 14. Tasa de crecimiento pasajeros.

Correlación	R2	Elasticidad	Periodo	% de crecimiento de la población	% de crecimiento proyectado
Población municipios TPDA Pasajeros EMC 700	0.9505	1.5147	2016 - 2017	1.9	2.88%
			2018 - 2027	2	3.03%
			2028 - 2037	2	3.03%

Fuente: propia

Cuadro N° 15. Tasa de crecimiento carga.

Correlación	R2	Elasticidad	Periodo	% de crecimiento de la población	% de crecimiento proyectado
TPDA Carga EMC 700 - PIB	0.9647	1.329	2016 - 2017	3.5	4.65%
			2018 - 2027	4.5	5.98%
			2028 - 2037	3.75	4.98%

Fuente: propia

Cuadro N° 16. Tasa de crecimiento livianos.

Correlación	R2	Elasticidad	Periodo	% de crecimiento de la población	% de crecimiento proyectado
TPDA Livianos EMC 700 - PIB	0.9374	1.4091	2016 - 2017	3.5	4.93%
			2018 - 2027	4.5	6.34%
			2028 - 2037	3.75	5.28%

Fuente: propia

Proyecciones Tráfico Normal

Cuadro N° 17. Proyección de tráfico

Descripción	Vehículos Livianos				Vehículos de pasajeros			Camión			Cabezal/Semiremolque			Veh pesado		Total
	Moto	Autos	Jeep	Camioneta	Mb < 15	Mb 15 30	Bus	Liv	C2	C3	Tx - Sx <= 4e	Tx Sx >= 5e	Cx Rx <= 4e	Veh. Agric	Veh. Cons.	
2015	244	83	8	68	0	0	26	20	29	14		4	0	0	0	496
2016	256	87	8	71	0	0	27	21	30	15	0	4	0	0	0	520
2017	269	91	9	75	0	0	28	22	32	15	0	4	0	0	0	545
2018	286	97	9	80	0	0	28	23	34	16	0	5	0	0	0	578
2019	304	103	10	85	0	0	29	25	36	17	0	5	0	0	0	613
2020	323	110	11	90	0	0	30	26	38	18	0	5	0	0	0	651
2021	344	117	11	96	0	0	31	28	40	19	0	6	0	0	0	691
2022	365	124	12	102	0	0	32	29	42	20	0	6	0	0	0	733
2023	388	132	13	108	0	0	33	31	45	22	0	6	0	0	0	779
2024	413	141	14	115	0	0	34	33	48	23	0	7	0	0	0	826
2025	439	149	14	122	0	0	35	35	51	24	0	7	0	0	0	877
2026	467	159	15	130	0	0	36	37	54	26	0	7	0	0	0	931
2027	497	169	16	138	0	0	37	39	57	27	0	8	0	0	0	989
2028	523	178	17	146	0	0	38	41	60	29	0	8	0	0	0	1,040
2029	551	187	18	153	0	0	39	43	63	30	0	9	0	0	0	1,093
2030	580	197	19	162	0	0	41	45	66	32	0	9	0	0	0	1,150
2031	610	208	20	170	0	0	42	48	69	33	0	10	0	0	0	1,209
2032	643	219	21	179	0	0	43	50	72	35	0	10	0	0	0	1,272
2033	676	230	22	189	0	0	44	52	76	37	0	10	0	0	0	1,337
2034	712	242	23	198	0	0	46	55	80	39	0	11	0	0	0	1,406
2035	750	255	25	209	0	0	47	58	84	40	0	12	0	0	0	1,479
2036	789	269	26	220	0	0	49	61	88	42	0	12	0	0	0	1,555
2037	831	283	27	232	0	0	50	64	92	45	0	13	0	0	0	1,636

Trafico Desarrollado

Asimismo se ha tomado en consideración la producción excedente que se daría una vez sea ejecutado el proyecto. Para esto se ha retomado el análisis económico realizado a la producción tanto en la situación sin proyecto como en la situación con proyecto. Ese excedente productivo generaría más viajes para ser transportada a los centros de distribución y comercialización.

A continuación se presentan los datos de producción excedente por día proyectados para la situación con proyecto.

Cuadro N° 18. Datos de producción excedente por día

Año	Toneladas diarias	Año	Toneladas diarias
1	17.60	10	78.90
2	21.80	11	89.50
3	27.20	12	110.00
4	32.70	13	122.30
5	42.60	14	136.70
6	48.30	15	152.90
7	54.90	16	170.70
8	62.10	17	190.50
9	70.10	18	212.50
10	78.90	19	236.80
11	89.50	20	263.70

El tráfico desarrollado previsto para el proyecto se presenta a continuación:

Cuadro N° 19. Trafico desarrollado por el proyecto.

Año	Camión L	C2	C3	T3S2	Total
2018	3	2	2	2	9
2019	3	2	2	2	9
2020	4	2	2	2	10
2021	5	3	2	2	12
2022	6	3	2	2	13
2023	7	3	2	2	14
2024	8	4	2	2	16
2025	8	4	2	2	16
2026	9	5	2	2	18
2027	10	5	2	2	19
2028	11	5	3	2	21
2029	14	7	3	2	26
2030	15	7	3	2	27
2031	17	8	4	2	31
2032	19	8	4	2	33
2033	21	9	4	2	36
2034	23	11	5	2	41
2035	25	12	5	2	44
2036	29	13	6	2	50
2037	31	14	6	3	54

Cuadro N° 20. Proyección de tráfico total

Descripción	Vehículos Livianos				Vehículos de pasajeros			Camión			Cabezal/Semiremolque			Veh pesado		Total
	Moto	Autos	Jeep	Camioneta	Mb < 15	Mb 15 30	Bus	Liv	C2	C3	Tx - Sx <= 4e	Tx Sx >= 5e	Cx Rx <= 4e	Veh. Agric.	Veh. Cons.	
2015	244	83	8	68	0	0	26	20	29	14	0	4	0	0	0	496
2016	256	87	8	71	0	0	27	21	30	15	0	4	0	0	0	520
2017	269	91	9	75	0	0	28	22	32	15	0	4	0	0	0	545
2018	286	97	9	80	0	0	28	26	36	18	0	7	0	0	0	587
2019	304	103	10	85	0	0	29	28	38	19	0	7	0	0	0	622
2020	323	110	11	90	0	0	30	30	40	20	0	7	0	0	0	661
2021	344	117	11	96	0	0	31	33	43	21	0	8	0	0	0	703
2022	365	124	12	102	0	0	32	35	45	22	0	8	0	0	0	746
2023	388	132	13	108	0	0	33	38	48	24	0	8	0	0	0	793
2024	413	141	14	115	0	0	34	41	52	25	0	9	0	0	0	842
2025	439	149	14	122	0	0	35	43	55	26	0	9	0	0	0	893
2026	467	159	15	130	0	0	36	46	59	28	0	9	0	0	0	949
2027	497	169	16	138	0	0	37	49	62	29	0	10	0	0	0	1,008
2028	523	178	17	146	0	0	38	52	65	32	0	10	0	0	0	1,061
2029	551	187	18	153	0	0	39	57	70	33	0	11	0	0	0	1,119
2030	580	197	19	162	0	0	41	60	73	35	0	11	0	0	0	1,177
2031	610	208	20	170	0	0	42	65	77	37	0	12	0	0	0	1,240
2032	643	219	21	179	0	0	43	69	80	39	0	12	0	0	0	1,305
2033	676	230	22	189	0	0	44	73	85	41	0	12	0	0	0	1,373
2034	712	242	23	198	0	0	46	78	91	44	0	13	0	0	0	1,447
2035	750	255	25	209	0	0	47	83	96	45	0	14	0	0	0	1,523
2036	789	269	26	220	0	0	49	90	101	48	0	14	0	0	0	1,605
2037	831	283	27	232	0	0	50	95	106	51	0	16	0	0	0	1,690

3.3. Ingeniería del proyecto.

3.3.1. Diagnóstico del servicio

3.3.1.1. Estado de la Carretera

De acuerdo a la clasificación funcional de carreteras del MTI, ésta se clasifica como Colectora Secundaria y se identifica como parte de la NIC-30. El terreno predominante en el tramo de carretera es ondulado la estructura actual de la superficie de rodamiento está constituida de material granular de baja calidad.

En condiciones de lluvia se ha identificado la formación de pegaderos en sectores inestables de la vía, lo que ha venido a incrementar el tiempo de viaje y los costos de operación vehicular, afectando la calidad de vida de los pobladores de la Región Autónoma del Caribe Norte, al quedar estas zonas aisladas e incomunicadas, imposibilitando a la población la asistencia social que en momentos de emergencias brinda el Gobierno.

La superficie de rodamiento es de material granular, la cual se encuentra en mal estado, los daños más visibles son baches, huellas en formas de surcos, erosiones de talud, formando pegaderos que hace prácticamente imposible la transitabilidad en el tramo en tiempo de invierno, dificultando el movimiento de bienes y personas.

El estado de la superficie de rodamiento está en malas condiciones, con problemas para la evacuación de las aguas debido al azolvamiento de las alcantarillas, pérdida de material, reduciéndose notablemente su capacidad y nivel de servicio. Además presenta la falta de drenaje longitudinal y falta de mantenimiento del drenaje transversal, lo que provoca que las corrientes de aguas en épocas lluviosas circule sobre la vía provocando desprendimiento del material granular, que las aguas se empocan en las orillas de la superficie de rodamiento dando socavación en la misma.

3.3.1.2. Límites Municipales:

El camino se ubica en los siguientes límites municipales

Cuadro N° 21. Camino secundario Nic Rosita Bonanza Limite municipal y departamental

Origen	Destino	Limites municipal y departamental.
(Nic 21 km 310 + 220) 0 + 000 Rosita	km 12 + 967 Pte colgante La Española (Rio Tunki)	Rosita - Bonanza RAAN
km 12 + 967 Pte colgante La Española (Rio Tunki)	km 32 + 120 Bonanza	Bonanza RAAN

3.3.1.3. Características del camino

Drenaje longitudinal: No cuenta con drenaje longitudinal. Carece de señalización y de infraestructura peatonal.

Drenaje Transversal: Su drenaje trasversal está compuesto por alcantarillas de concreto y metálicas, de las cuales algunas se encuentran azolvadas.

Drenaje menor: En el tramo de camino se encuentra las siguientes alcantarillas:

Cuadro N° 22. Alcantarillas en el camino Rosita Bonanza

N°	Cadenaje	Nombre del tramo	Municipio	Estado actual	Longitud (m)	Rodamiento (m)	Cantidad	Diametro (plg)	Tipo	Total (m)
1	1+553	Rosita Pte Colgante La Española (Rio Tunki)	Rosita	Regular	10,00	5,50	1,00	24	Concreto	10,00
2	12+550	Rosita Pte Colgante La Española (Rio Tunki)	Rosita	Malo	9,00	4,00	1,00	36	TMC	9,00
3	16+946	Rosita Pte Colgante La Española (Rio Tunki)	Rosita	Malo	24,00	4,50	6,00	6	Tubo metalico	144,00
4	17+208	Pte Colgante La Española (Rio Tunki) Bonanza	Bonanza	Malo	10,00	4,50	1,00	6	Tubo metalico	10,00
5	29+816	Pte Colgante La Española (Rio Tunki) Bonanza	Bonanza	Malo	10,00	5,00	1,00	36	Tubo metalico	10,00

Fuente: Datos de campo

Aspectos Topográficos: El tramo se localiza en una zona donde el terreno es plano y montañoso, con una pendiente promedio de 0.05, la sección de derecho de vía presenta un ancho promedio de 2.37 metros.

Cajas:

Cuadro N° 23. Cajas presentes en la carretera Rosita Bonanza.

CAJAS DEL 2002 D
ROSITA - BONANZA
LONGITUD = 32.12 KILOMETROS

N°	CADENAJE	NOMBRE DEL TRAMO	Municipio	NOMBRE	ESTADO ACTUAL	LONG. (MTS)	DIMENSIONES (Mts)				TIPO	CANT.	TOTAL (ML)
							RODAM	BARANDA	ANCHO	ALTO			
1	0+078	Rosita - Pte.Colgante La Española (Rio Tunki)	Rosita	-	Buena	10.50	5.50		1.30	1.30	CONC	1	10.50
2	0+547	Rosita - Pte.Colgante La Española (Rio Tunki)	Rosita	-	Buena	13.50	5.50		1.30	1.30	CONC	1	13.50
3	0+765	Rosita - Pte.Colgante La Española (Rio Tunki)	Rosita	-	Buena	9.00	5.50		0.30	1.60	CONC	1	9.00
4	1+207	Rosita - Pte.Colgante La Española (Rio Tunki)	Rosita	-	Buena	8.00	5.50		1.00	1.20	CONC	1	8.00
5	1+268	Rosita - Pte.Colgante La Española (Rio Tunki)	Rosita	-	Buena	8.00	5.50		1.00	3.00	CONC	1	8.00
6	4+356	Rosita - Pte.Colgante La Española (Rio Tunki)	Rosita	-	Mala	7.00	4.50		1.50	2.00	MADERA (*)	1	7.00
7	4+443	Rosita - Pte.Colgante La Española (Rio Tunki)	Rosita	-	Regular	7.00	4.50		1.00	1.00	MADERA (*)	1	7.00
8	5+101	Rosita - Pte.Colgante La Española (Rio Tunki)	Rosita	-	Mala	7.00	4.50		0.80	1.00	MADERA (*)	1	7.00
9	6+539	Rosita - Pte.Colgante La Española (Rio Tunki)	Rosita	-	Regular	10.00	4.50		0.50	0.10	MADERA (*)	1	10.00
10	6+829	Rosita - Pte.Colgante La Española (Rio Tunki)	Rosita	-	Regular	10.00	4.50		1.50	2.50	MADERA (*)	1	10.00
11	8+528	Rosita - Pte.Colgante La Española (Rio Tunki)	Rosita	-	Buena	13.00	4.50		1.50	1.50	MADERA (*)	1	13.00
12	8+918	Rosita - Pte.Colgante La Española (Rio Tunki)	Rosita	-	Buena	13.00	4.50		1.50	1.50	MADERA (*)	1	13.00
13	10+515	Rosita - Pte.Colgante La Española (Rio Tunki)	Rosita	-	Regular	15.00	4.50		1.50	2.00	MADERA (*)	1	15.00
14	11+516	Rosita - Pte.Colgante La Española (Rio Tunki)	Rosita	-	Regular	10.00	4.00		1.00	1.20	MADERA (*)	1	10.00
15	12+200	Rosita - Pte.Colgante La Española (Rio Tunki)	Rosita	-	Regular	12.00	4.00		1.00	1.20	MADERA (*)	1	12.00
16	12+320	Rosita - Pte.Colgante La Española (Rio Tunki)	Rosita	-	Regular	11.00	4.00		1.00	1.20	MADERA (*)	1	11.00
17	12+740	Rosita - Pte.Colgante La Española (Rio Tunki)	Rosita	-	Regular	14.50	4.00		1.00	1.30	MADERA (*)	1	14.50
18	14+659	Pte.Colgante La Española (Rio Tunqui) - Bonanza	Bonanza	-	Regular	10.50	4.50		2.00	1.50	MADERA (*)	1	10.50
19	15+221	Pte.Colgante La Española (Rio Tunqui) - Bonanza	Bonanza	-	Mala	14.00	4.50		2.50	2.50	MADERA (*)	1	14.00
20	15+554	Pte.Colgante La Española (Rio Tunqui) - Bonanza	Bonanza	-	Regular	10.00	4.50		1.00	0.50	MADERA (*)	1	10.00
21	16+528	Pte.Colgante La Española (Rio Tunqui) - Bonanza	Bonanza	-	Mala	9.00	4.50		0.60	1.00	MADERA (*)	1	9.00
22	17+746	Pte.Colgante La Española (Rio Tunqui) - Bonanza	Bonanza	-	Regular	8.00	4.50		1.50	1.00	MADERA (*)	1	8.00
23	18+141	Pte.Colgante La Española (Rio Tunqui) - Bonanza	Bonanza	-	Mala	30.00	4.50		0.60	1.20	MADERA (*)	1	30.00
24	19+264	Pte.Colgante La Española (Rio Tunqui) - Bonanza	Bonanza	-	Regular	13.00	5.50		0.60	1.20	MADERA (*)	1	13.00
25	21+995	Pte.Colgante La Española (Rio Tunqui) - Bonanza	Bonanza	-	Mala	5.00	5.50		2.50	3.50	MADERA (*)	1	5.00
26	22+597	Pte.Colgante La Española (Rio Tunqui) - Bonanza	Bonanza	-	Regular	10.00	5.50		1.00	1.00	MADERA (*)	1	10.00
27	23+586	Pte.Colgante La Española (Rio Tunqui) - Bonanza	Bonanza	-	Regular	10.00	5.50		1.50	2.00	MADERA (*)	1	10.00
28	24+001	Pte.Colgante La Española (Rio Tunqui) - Bonanza	Bonanza	-	Regular	11.00	5.50		1.00	1.00	MADERA (*)	1	11.00
29	24+126	Pte.Colgante La Española (Rio Tunqui) - Bonanza	Bonanza	-	Mala	8.00	5.50		0.60	0.60	MADERA (*)	1	8.00
30	24+306	Pte.Colgante La Española (Rio Tunqui) - Bonanza	Bonanza	-	Regular	11.00	5.50		2.00	1.00	MADERA (*)	1	11.00
31	24+750	Pte.Colgante La Española (Rio Tunqui) - Bonanza	Bonanza	-	Regular	11.00	5.00		0.60	0.60	MADERA (*)	1	11.00
32	25+051	Pte.Colgante La Española (Rio Tunqui) - Bonanza	Bonanza	-	Regular	11.00	5.00		1.20	0.80	MADERA (*)	1	11.00
33	25+755	Pte.Colgante La Española (Rio Tunqui) - Bonanza	Bonanza	-	Regular	7.00	5.00		1.70	0.80	MADERA (*)	1	7.00
34	26+400	Pte.Colgante La Española (Rio Tunqui) - Bonanza	Bonanza	-	Regular	10.50	5.00		0.60	0.90	MADERA (*)	1	10.50
35	26+710	Pte.Colgante La Española (Rio Tunqui) - Bonanza	Bonanza	-	Mala	8.00	5.00		2.50	1.20	Metal Troquelada (*)	1	8.00
36	27+896	Pte.Colgante La Española (Rio Tunqui) - Bonanza	Bonanza	-	Mala	8.00	5.50		1.40	0.90	MADERA (*)	1	8.00
37	29+182	Pte.Colgante La Española (Rio Tunqui) - Bonanza	Bonanza	-	Regular	9.50	5.00		1.10	0.50	MADERA (*)	1	9.50
38	29+496	Pte.Colgante La Española (Rio Tunqui) - Bonanza	Bonanza	-	Mala	8.00	5.00		2.50	4.00	MADERA (*)	1	8.00
39	29+635	Pte.Colgante La Española (Rio Tunqui) - Bonanza	Bonanza	-	Regular	10.00	5.00		0.50	0.50	MADERA (*)	1	10.00
40	30+570	Pte.Colgante La Española (Rio Tunqui) - Bonanza	Bonanza	-	Regular	11.00	6.50		1.50	1.00	MADERA (*)	1	11.00
41	30+585	Pte.Colgante La Española (Rio Tunqui) - Bonanza	Bonanza	-	Regular	10.00	6.50		2.00	1.50	MADERA (*)	1	10.00
GRAN TOTAL						432.00						41	432.00

Drenaje mayor:

Existe a lo largo del tramo entre Rosita y Bonanza se localizan alrededor de 10 puentes de madera, la mayoría en mal estado.

Cuadro N° 24 Puentes de madera en la carretera Rosita Bonanza.

Tramo Bonanza-Rosita							
ID Carretera	Pkm	Estación	Nombre Puente	Claros	Largo	Ancho	Clasificación
NIC-30	386+265	4+715	Pispipin No. 2	1	6.7	5	Puente de Madera
NIC-30	389+110	7+560	El Zopilote	5	34.5	5	Puente de Madera
NIC-30	391+070	9+520	Arenaloso No 1	2	12.6	4.9	Puente de Madera
NIC-30	394+517	12+967	Españolina	1	61.7	6.6	Puente Colgante
NIC-30	397+354	15+804	Mukuwas No 2	3	4.5	7	Puente de Madera
NIC-30	400+237	18+687	Shilanwas	5	33	4.9	Puente de Madera
NIC-30	401+061	19+511	El Murcielago	3	21.8	4.9	Puente de Madera
NIC-30	407+820	26+270	Cangrejo Negro	3	15.6	4.9	Puente de Madera
NIC-30	409+540	27+990	Amaka	1	55.5	5.5	Puente Colgante
NIC-30	412+041	30+491	Bonanza	1	6.5	8	Puente de Madera

3.3.2. Propuesta de ingeniería.

El proyecto contempla una estructura de pavimento conformada por una base estabilizada con cemento de 20 cm de espesor, la cual tendrá una resistencia mínima de 25 kg/cm² a los 7 días, dicho material de base será colocada, procesada y compactada hasta su acabado final en la longitud total del proyecto.

Sobre esta estructura descansarán las losas de Concreto Hidráulico de 18 cm de espesor, con un Mr de 45 Mpa. La irregularidad prevista de la carretera cuando ya esté ejecutado el proyecto es de 3.0 m/km. La carretera estará compuesta de 2 carriles de 3.50 m de ancho con hombros de 0.60 m.

Estrategia de ejecución del proyecto

El proyecto consiste en el Mejoramiento del tramo Rosita- Bonanza de 32.00 km, localizado entre los Municipios de Rosita y Bonanza y que forman parte de la Región Autónoma de la Costa Caribe (RACN).

La ejecución del proyecto se basará en una primera etapa de diseño y en una segunda etapa en su construcción. Se pretende acometer el proyecto en dos frentes simultáneamente:

Frente 1: Construyendo 16.00 km de Rosita a Bonanza

Frente 2: Construyendo 16.00 Km de Bonanza hacia Rosita

El plazo será de 24 meses calendarios para los 32 km

Debido a que no existe ningún Estudio ni Diseño, se requiere un Estudio a nivel de detalle técnico, económico y ambiental para aplicar la mejor Alternativa Técnica. Para este proyecto se ha propuesto en una primera fase la elaboración de los Estudios de Factibilidad y Diseño en la que el consultor deberá abordar las siguientes actividades:

Estudio Económico (Determinación de Indicadores Económicos).

Estudio exhaustivo del sistema de drenaje transversal menor, y longitudinal, para determinar el estado físico y funcionamiento hidráulico existente.

Estudio de la calidad de los suelos existentes a lo largo del Proyecto.

Estudio de la estructura del pavimento existente, el Consultor estudiará como mínimo 3 alternativas para la estructura del pavimento.

El consultor determinará mediante costos la alternativa propuesta debidamente justificada.

Desarrollo de los diseños de ingeniería y cuantificación de las cantidades de obra a ejecutar y el monto total de las inversiones a realizar.

El consultor realizará el levantamiento topográfico de todas las construcciones, que permitirá la elaboración de planos.

El Estudio de Impacto Ambiental para determinar el efecto que éste producirá en el medio ambiente y determinar las medidas de mitigación en la etapa de construcción.

El consultor elaborará los planos para la ejecución del proyecto, adjuntando un diagrama de ruta crítica y su plazo.

Una vez finalizado los Estudios de Factibilidad y Diseño, se pasará a una Segunda Etapa, la cual consiste en obras de mejoramiento para el cambio de la carpeta de rodadura, obras de drenaje menor, construcción de casetas de parada de buses, andenes y cunetas, etc.

Alternativas analizadas y seleccionada.

Se analizaron dos alternativas; Una estructura a base mezcla asfáltica en caliente, con base y sub base y Pavimento de concreto hidráulico

Carpeta asfáltica en caliente:

Esta alternativa, consiste básicamente en formular técnica y económica una estructura de pavimento a base de espesores multicapas, de un espesor de MAC de 7.5 cm más una base triturada de 20 cm mínimo y una sub-base granular de 25 cm mínimo, que soporten las repeticiones de carga tanto del tráfico liviano como pesado.

Este tipo de alternativa, debe estar acompañada de otros alcances, que en conjunto sean los soportes, para que la futura vía cumpla con una determinada vida útil. Estos alcances están referidos a: Trabajos de movimiento de tierra, drenaje menor y mayor, obras complementarias de drenaje, obras de mitigación ambiental, seguridad vial, etc. Las normas y especificaciones a utilizar en este tipo de alternativa son las definidas en los Manuales SIECA, NIC-2000, AASHTO, ASTM, etc. Apoyados además por todos aquellos manuales técnicos que complementan todo el proyecto.

La ejecución de obras será a través de la alternativa de concreto hidráulico losas cortas.

Concreto hidráulico losas cortas

Los pavimentos de concreto hidráulico o pavimentos rígidos básicamente son pavimentos construidos en concreto, especialmente diseñados para soportar esfuerzos a flexión. Esta alternativa ofrecerá una estructura con un buen comportamiento funcional y resistencia apropiada ante las condiciones climáticas y de tráfico de la zona.

Esta alternativa técnicamente presenta ciertas ventajas con respecto a otras alternativas de pavimento flexible, como por ejemplo, una superficie de concreto es durable, resistente y requiere mucho menos tiempo de mantenimiento y dinero, principalmente en este tipo de zona donde el período lluvioso comprende gran parte del año.

El mantenimiento que requiere es mínimo y solo se efectúa (comúnmente) en las juntas de las losas, proporciona ventajas a largo plazo para los usuarios de la carretera y para las instancias encargadas de su mantenimiento, en este caso el FOMAV, debido a que la superficie de concreto reduce drásticamente el tiempo y los retrasos que generalmente acompañan al mantenimiento constante de una superficie de asfalto.

El concreto hidráulico se instala como losas que van a ser utilizadas en carreteras donde transita una fuerte cantidad de vehículos pesados o bien en carreteras con condiciones climatológicas muy adversas. El concreto hidráulico en losas cortas puede ser colocado sin acero de refuerzo en base a las necesidades propias del proyecto.

Esta alternativa, consiste básicamente en formular una estructura de pavimento a base de espesores multicapas, subrasante mejorada base estabilizada con cemento y losa de concreto hidráulico, que soporten las repeticiones de carga tanto del tráfico liviano como pesado.

Este tipo de alternativa, debe estar acompañada de otros alcances, que en conjunto sean los soportes, para que la futura vía cumpla con una determinada vida útil. Estos alcances están referidos a; trabajos de movimiento de tierra, drenaje menor y mayor, obras complementarias de drenaje, obras de mitigación ambiental, seguridad vial, entre otros. Las normas y especificaciones a utilizar en este tipo de alternativa son las definidas en los Manuales SIECA, NIC-2000, AASHTO, ASTM, apoyados además por todos aquellos manuales técnicos que complementan todo el proyecto.

Descripción de normas: Normativas Generales para el Diseño de las Alternativas

Fase de Ejecución.

La experiencia en estos proyectos, es obtener una obra que responda a la mejor calidad posible, para conseguir esto, hay que proveerle como mínimo a estas futuras obras lo siguiente:

Que los materiales a utilizar en los Terraplenes, sean los de mejor calidad y durabilidad

Que el ancho de la vía, responda con la demanda y volumen de tráfico, como de los mismos elementos de seguridad.

Que el alineamiento de la vía, esté conforme al nivel de servicio del diseño la vía y que el mismo sea armonioso con el medio ambiente.

Que las velocidades de diseño tengan correspondencia con el tráfico, topografía y seguridad vial.

Que las afectaciones del proyecto a implementar sean las mínimas posibles, del mismo proyecto.

3.4. Estudio del proceso.

Conceptos de Obras.

Trabajos por Administración: Este concepto consiste básicamente en la ejecución de los trabajos administrativos del proyecto, movilización y desmovilización.

El Concreto Hidráulico contempla las siguientes actividades principales:

Movilización y desmovilización

Movimiento de tierra (excavación común, sub excavación, excavación de préstamo, construcción de terraplenes).

Estructura de pavimento (base de 20 cm de espesor, concreto hidráulico: para este proyecto se evaluó con un espesor de 18 cm, con acero de refuerzo o sin acero de refuerzo, juntas flexibles).

Drenaje menor (remoción de alcantarillas, excavación estructural, mampostería, tubería de concreto de diferentes diámetros, material de lecho de tubería, relleno de alcantarillas, zampeado con mortero, revestimiento de cunetas suelo-cemento).

Trabajos misceláneos (remoción de cercas, construcción de cercas, remoción y reubicación de postes eléctricos, remoción y reubicación de postes telefónicos).

Señalización (postes delineadores, señales informativas, señales restrictivas, marcas en el pavimento, postes de kilometraje).

Obras de mitigación ambiental (siembra de plantas, engramado, protección de taludes, construcción de casetas de parada de buses, cunetas, andenes).

Estructura de Pavimento

Pavimento de Concreto Hidráulico: Consiste básicamente en la ejecución de las siguientes actividades: mejoramiento de la superficie, y la conformación de la estructura de pavimento en dos capas: una capa Base Estabilizada con Cemento y una Losa de Rodamiento.

A este concepto de obra comprende el suministro y colocación de materiales para cada capa, con las especificaciones de calidad indicadas en las Especificaciones Técnicas y las NIC-2000.

Diseño de la Vía.

Estándares mínimos de Diseño a utilizar

El proceso del diseño geométrico de la carretera está referenciado a las normas de diseño contempladas en el SIECA (Manual Centroamericano, Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras Regionales). Para el Diseño de Espesores de Pavimento se utilizó el manual: "AASHTO GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES", de 1993.

Los parámetros de diseño a considerar en el proyecto se presentan a continuación:

Derecho de Vía:	40 m.
Velocidad de Diseño:	50-60 km/h.
Números de Carriles:	Dos carriles.
Ancho de Carril:	3.50 m.
Ancho de Corona:	8.20 m.
Ancho de Hombros:	1.0 m.
Clasificación Funcional:	Colectora Secundaria.
Vehículo de Diseño:	T3-S2
Vida Útil de Diseño:	De 10 a 20 años.

3.5. Estrategia ambiental.

La gestión ambiental es global e intersectorial compartida por las distintas instituciones gubernamentales, las municipales, la sociedad civil y el gobierno regional. Dentro de esto se menciona la obtención del Permiso Ambiental del MARENA, obtención de permisos de bancos de materiales, permiso para la extracción de fuentes de agua, permiso para el uso del botadero municipal y terrenos de áreas privadas.

Los subprogramas que se presentan en este estudio deben implementarse para el seguimiento y control del aspecto ambiental y social del proyecto en la etapa de ejecución de la obra. Se recomienda la creación de fuentes de empleo local para la extracción de arena de forma artesanal por los areneros los cuales deben ser de la comunidad, y deben tener los permisos avalados por la municipalidad

La población en general, líderes comunitarios, religiosos y otras autoridades apoyan la implementación del proyecto y exteriorizaron disposición a participar en el marco de la gestión comunitaria, para fortalecer el desarrollo local.

Durante la Ejecución de las obras se le expondrá a la Alcaldía y población beneficiaria donde se localiza el camino, cómo se construirá el camino, el Plan que se implementará para la reducción del impacto ambiental, y que durante su ejecución traerá beneficios a la comunidad en cuanto a la generación de empleo.

Necesariamente tendrá que haber una interrelación entre estos actores para que puedan exponer sus puntos de vista, ya que es de interés social ya que mejorará las condiciones de transitabilidad y la seguridad vial de la población local y de los usuarios que utilizan esta vía.

Capítulo IV.- Estudio socio económico del proyecto.

4.1.- Presupuesto de inversión.

El análisis de costos es de mucha importancia ya que a partir de esta información se puede conocer la viabilidad del proyecto, en dependencia de la alternativa más factible y los alcances de obras que se desean.

El sistema constructivo propuesto presenta alternativas de mejoramiento de la carretera a base de Concreto Hidráulico losas cortas y Mezcla Asfáltica en Caliente (MAC).

Costos de las obras

Los costos de construcción de las dos alternativas de Inversión que se analizaron para el proyecto fueron calculados y suministrados por la Oficina de Costos Unitarios de la División General de Planificación del Ministerio de Transporte e Infraestructura.

En la siguiente tabla se presentan los costos de construcción, supervisión, diseño e imprevistos de la longitud total del proyecto (35 km) para las dos alternativas de Intervención que fueron analizadas:

Cuadro N° 25. Costo de las alternativas de la carretera (\$)

Descripción	MAC	Losas cortas
Obras	1,053,669.00	1,203,669.00
Imprevistos	31,610.07	36,110.07
Supervisión	63,220.14	72,220.14
Diseño	13,065.00	14,925.00
Costo por kilometro	1,161,564.21	1,326,924.21
Costo por kilómetro sin diseño	1,148,499.21	1,311,999.21
Costo total	37,170,054.72	42,461,574.72
Costo total sin diseño	36,751,974.72	41,983,974.72

Fuente: MTI

El costo del Diseño está incluido en el Contrato de Préstamo 2979/BL-NI, el costo únicamente fue tomado en consideración para efecto de evaluación.

El costo de la alternativa evaluada es la siguiente:

Cuadro N° 26. Costo del proyecto.

Descripción	Monto (\$)
Obras (por kilómetro)	1,203,669.00
Imprevistos (por kilómetro)	36,110.07
Supervisión (por kilómetro)	72,220.14
Diseño (por kilómetro)	14,925.00
Costo por kilometro	1,326,924.21
Costo total	42,461,574.72

Fuente: MTI

4.2. Gastos de operación y mantenimiento.

Las actividades de mantenimiento fueron propuestas de la siguiente manera para la alternativa de proyecto y sin proyecto:

Sin Proyecto:

Mantenimiento en superficie balasto: Revestimiento de grava, nivelación, reparación de zonas inestables, limpieza de drenaje y limpieza del derecho de vía; alcanzando un costo económico promedio para el período de análisis de US\$ 9,371.70 por año por km.

Con Proyecto:

Mezcla Asfáltica en Caliente: Refuerzo asfáltico, bacheo bituminoso, sellado de grietas, limpieza de drenaje y limpieza de derecho de vía; alcanzando un costo económico promedio para el período de análisis de US\$ 23,352.73 por km por año.

Concreto Hidráulico Losas Cortas: Sello de juntas, fresado de losas, reemplazo de losas, limpieza de drenaje y limpieza de derecho de vía; alcanzando un costo económico promedio para el período de análisis de US\$ 328.54 por km por año.

4.3. Costos y beneficios de producción agropecuaria.

Costos de producción agrícola.

Los costos de producción, se proyectan en base a lo observado en el campo y conforme a la tecnología adoptada en la situación “con y sin proyecto” para cada uno de los cultivos. Los costos de producción adoptados se resumen en el Cuadro siguiente:

Cuadro N° 27. Costo de Producción Agrícola

Cultivos	Tecnología	
	Tradicional (C\$/ha)	Semitecnificado (C\$/ha)
Maíz	3,480.75	5,428.50
Frijol	4,462.50	6,693.75
Arroz	31,735.30	31,735.30

Fuente: Investigación de Campo y Tecnología Aplicada

Situación actual y perspectivas de la producción ganadera Tramo Rosita-Bonanza

Descripción de la Producción Actual

La zona de influencia tiene un área de 12,464.0 ha, dedicadas a pasto, que representa el 55.0 % de la superficie total agropecuaria, en donde 2,668.0 ha., son pastos naturales y 9,775 ha son pastos cultivados principalmente para Caribe y Brizantia. Sobre la superficie en pasto, se encuentra establecido un hato de 19,282 cabezas de ganado, en donde el 30.0% son animales machos y el 70.0%

conformados por hembras. Manifestando una carga receptiva de 1.3 cabezas por Hectárea. El período de lactancia es de 220 días con una producción de 3.5 litros en verano y en invierno por día como promedio.

Básicamente la función de producción es de doble propósito, con una mayor tendencia a la producción de leche. El precio de la leche es de C\$10.00 el litro en invierno y verano (Sin clasificación alguna), ya que las fluctuaciones de precio han desaparecido por la existencia de acopiadores en todo el año.

Los indicadores técnicos encontrados en la zona de influencia, según el nivel de tecnología aplicado, se manejan los siguientes indicadores.

Cuadro N° 28. Indicadores Técnicos Encontrados en la Zona de Influencia

Indicadores	Sin proyecto	Con proyecto
Tasa de natalidad	48	52
Tasa de mortalidad terneros	8	5
Mortalidad adultos	2,5	2
Duración de lactancia (días)	200	280
Producción de leche (vaca/día) (lt)	3,5 litros en verano	6 litros en invierno

Fuente: elaboración propia en base a entrevistas con productores

Sin mejora de la carretera: La producción de leche, tiende a crecer desde un volumen 1577,844.00litros en el año 1, hasta 13799,949 litros de leche en el año 20, creciendo a un ritmo promedio anual de 6408859 por año, como efecto de un aumento de los índices de lactancia y la productividad de vaca por día.

Con mejora de la carretera: La producción de leche, tiende a crecer desde un volumen 3786,825litros en el año 1 hasta 60446,796litros de leche en el año 20, creciendo a un ritmo promedio anual de litros 24179175.18 por año, como efecto de un aumento de los índices de lactancia y la productividad de vaca por día.

Tomando en cuenta esta información a continuación se presentan los resultados de la proyección de la producción agrícola para los años considerados.

Cuadro N° 29 Proyección de la producción agrícola en la zona de estudio.

Proyecto: Rosita-Bonanza				
Producción Agrícola en Toneladas Métricas "Con Proyecto"				
AÑO/CULTIVO	MAÍZ*	FRÍJOL**	ARROZ	TOTAL (TM)
1	6,582.6	2,256.9	5,588.5	14,428.0
2	6,911.8	2,369.7	6,147.3	15,428.8
3	7,257.3	2,488.2	6,762.1	16,507.6
4	7,620.2	2,612.6	7,438.3	17,671.1
5	8,001.2	2,743.3	8,182.1	18,926.6
6	8,401.3	2,880.4	9,000.3	20,282.0
7	8,821.3	3,024.5	9,900.3	21,746.1
8	9,262.4	3,175.7	10,890.4	23,328.5
9	9,725.5	3,334.5	11,979.4	25,039.4
10	10,211.8	3,501.2	13,177.4	26,890.4
11	10,722.4	3,676.3	14,495.1	28,893.7
12	11,258.5	3,860.1	15,944.6	31,063.2
13	11,821.4	4,053.1	17,539.1	33,413.6
14	12,412.5	4,255.7	19,293.0	35,961.2
15	13,033.1	4,468.5	21,222.3	38,723.9
16	13,684.8	4,691.9	23,344.5	41,721.2
17	14,369.0	4,926.5	25,679.0	44,974.5
18	15,087.5	5,172.9	28,246.9	48,507.2
19	15,841.9	5,431.5	31,071.5	52,344.9
20	16,634.0	5,703.1	34,178.7	56,515.7

Fuente: Elaboración Propia
 *La producción comercializable corresponde a la producción de primera y postrera, menos el 30% de consumo y pérdidas
 **La producción comercializable corresponde a la producción de postrera y apante, menos el 30% de consumo y pérdidas

Brecha Oferta-Demanda

Se pueden observar los beneficios generados por reducción de costos operativos y reducción de tiempo de viaje.

Cuadro N° 30 Relación entre oferta y demanda

Concreto hidráulico Losas Cortas (Base Sensivity Scenario)	
Beneficios por reducción de costos operativos.	
Trafico normal	21,04
Tráfico generado	0,72
Total	21,78
Beneficios por reducción de tiempo de viaje.	
Trafico normal	8,14
Tráfico generado	0,03
Total	8,18

4.4. Costos y beneficios de operación vehicular.

Ahorro en los Costos de Operación Vehicular:

Este beneficio incluye los ahorros en los Costos de Operación Vehicular del tráfico normal y generado. Obteniéndose beneficios de costos operativos de US \$ 21.75 millones al final del período.

Ahorro en el tiempo de viaje de los pasajeros.. Esto se da como efecto del mejoramiento de la superficie de rodamiento de la carretera y da como resultado un aumento de la velocidad promedio de los vehículos que transitan por el tramo. En la situación sin proyecto el tiempo de viaje del pasajero es de 1.6 horas sin incluir demoras y en la situación con proyecto al mejorarse la carretera sería un tiempo de 32 minutos. Obteniéndose US \$ 8.1 millones al final del periodo.

4.5. Evaluación económica.

En la presente evaluación se analizaron dos variantes; Concreto Hidráulico Losas Cortas y una estructura a base mezcla asfáltica en caliente, con base y subbase. Las Dovelas son dispositivos de transferencia de carga que se incluyen en el diseño, son llamadas también pasa juntas. Estas son varillas lisas, colocadas al centro de la losa, las cuales deben ser engrasadas para evitar la adherencia con el concreto y estar cuidadosamente alineadas y apoyadas durante la operación del colado (paralelo entre sí y a la superficie y perpendicular a la junta).

4.5.1. Resultados de la evaluación económica del proyecto HDM-4

La presente evaluación se realizó con el software HDM-4 versión 2.08 para el Proyecto Rosita - Bonanza con una longitud de 32 km, se hizo uso de la información contenida en la base de datos de la Oficina de Diagnóstico y Evaluación de Pavimentos y Puentes (ODEP) del Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI), principalmente en lo relacionado a la condición del camino y a los Costos de Operación Vehicular, para efectos de análisis no se incluyó en la presente evaluación el volumen de motocicletas.

Cuadro N° 31. Índice de regularidad

Nombre del Tramo	Longitud (km)	IRI
Rosita - Bonanza	32.0	14.9

La evaluación económica del proyecto se llevó a cabo proyectando que su vida útil será de 20 años, que los flujos anuales ocurren al final de cada año, a una tasa de descuento del 12 %, aunque el SNIP (Sistema Nacional de Inversión Pública de Nicaragua), ha estipulado dentro de sus parámetros de indicadores a presentar para las inversiones del país una tasa de descuento del 8 %.

Los costos de inversión utilizados fueron elaborados y calculados por la división de pre inversión, los cuales incluyen supervisión:

Cuadro N° 32. Costos de inversión de las alternativas.

Alternativa de Intervención	Costo Económico por Km	Costo Financiero por Km
Mezcla Asfáltica en Caliente	\$ 1,000,055.71	\$ 1,161,564.71
Concreto Hidráulico Losas Cortas	\$ 1,142,423.34	\$ 1,326,924.71

Fuente: Estudios previos.

Al análisis económico, también se le ha incorporado los beneficios exógenos que anteriormente fueron determinados, en lo que respecta a ganadería y agricultura para un período de análisis de 20 años.

Los costos de mantenimiento para el proyecto fueron calculados tomando en cuenta las actividades que deben ser realizadas anualmente y que se denomina como mantenimiento rutinario y las que se realizan de forma periódica para cada alternativa, mediante la simulación del deterioro en el HDM-4.

Por consiguiente, utilizando el HDM-4 para esta evaluación económica con las alternativas anteriormente mencionadas y determinando los costos y beneficios de la construcción del proyecto Rosita - Bonanza, se obtiene el siguiente resumen de los indicadores de rentabilidad, basados en la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN):

Cuadro N° 33. Indicadores de rentabilidad de las alternativas.

Alternativa evaluada	VAN Millones	TIR
Mezcla Asfáltica en Caliente	39.1	22.4 %
Concreto Hidráulico Losas Cortas	40.2	21.6 %

Obteniéndose que la alternativa más rentable para este proyecto es Mezcla Asfáltica en Caliente con resultados de una tasa interna de retorno (TIR) del 22.4 % y un valor actual neto (VAN) de US\$ 39.1 millones, sin embargo el Concreto Hidráulico Losas Cortas también es rentable con resultados de una tasa interna de retorno (TIR) del 21.6% y valor actual neto (VAN) de US\$ 40.2 millones, siendo este último mayor que el VAN obtenido para la Mezcla Asfáltica en Caliente.

Imagen N° 7. Resumen de indicadores económicos HDM - 4

HDM - 4

HIGHWAY DEVELOPMENT & MANAGEMENT

Economic Indicators Summary

Study Name: Rosita - Bonanza

Run Date: 10-02-2015

Currency: US Dollar (millions)

Discount Rate: 12.00%

Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Alternative	Present Value of Total Agency Costs (RAC)	Present Value of Agency Capital Costs (CAP)	Increase in Agency Costs (C)	Decrease in User Costs (B)	Net Exogenous Benefits (E)	Net Present Value (NPV = B+E-C)	NPV/Cost Ratio (NPV/RAC)	NPV/Cost Ratio (NPV/CAP)	Internal Rate of Return (IRR)
Alternativa Base	2.548	1.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mezcla Asfáltica en Caliente	33.713	33.436	31.165	8.319	61.956	39.109	1.160	1.170	22.4 (1)
Concreto Hidráulico sin Dovelas	32.987	32.901	30.439	8.714	61.956	40.230	1.220	1.223	21.6 (1)

Figure in brackets is number of IRR solutions in range -90 to +900

Hoja de salida del HDM-4, con respecto al escenario del comportamiento de la irregularidad en los 20 años de análisis para cada tipo de alternativas.

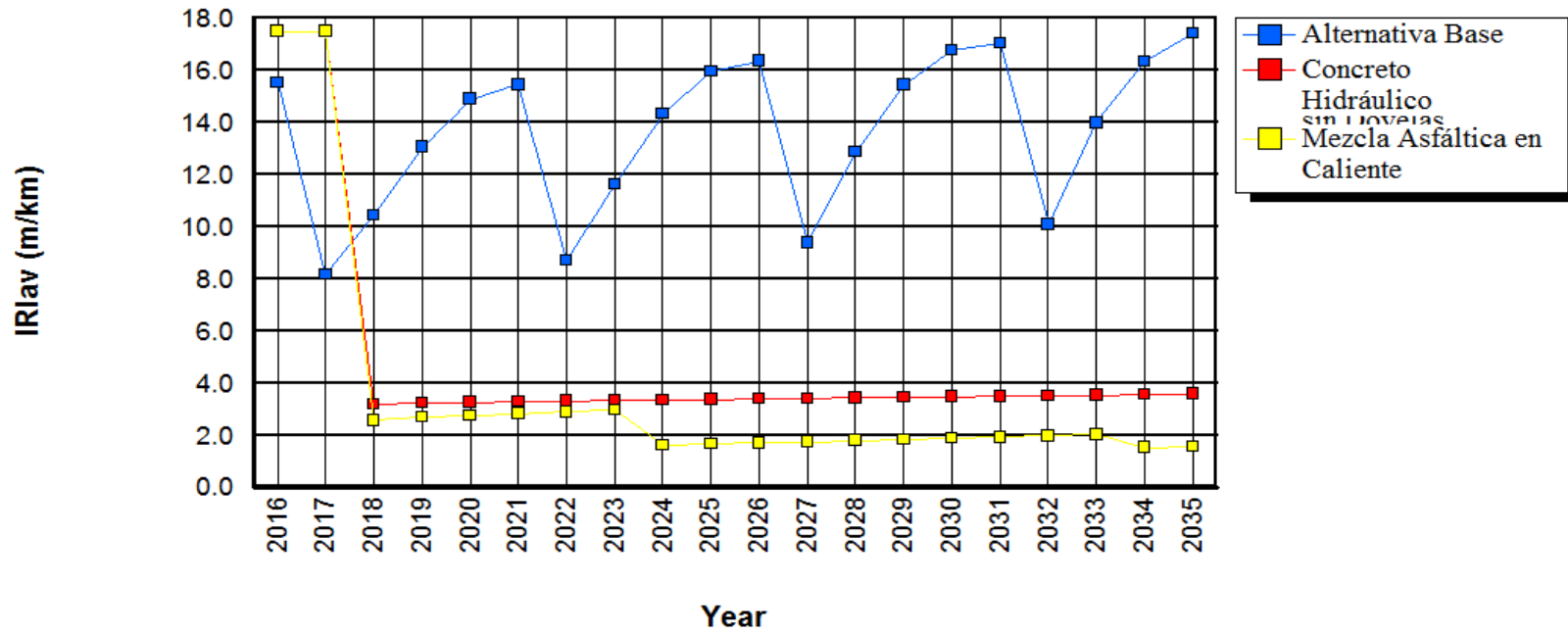
Imagen N° 8. Rugosidad promedio del proyecto.

Average Roughness by Project (Graph)

Study Name: Rosita - Bonanza
Run Date: 10-02-2015

Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Average Roughness (IRlav) for Project (weighted by section length)



Se ha realizado un análisis de extrema sensibilidad, de tal forma, que permita visualizar en esas condiciones extremas el comportamiento del proyecto. En la parte final de este documento se presenta los resultados obtenidos de este análisis.

Beneficios obtenidos con Concreto Hidráulico Losas Cortas.

La justificación económica del proyecto se realizó de acuerdo al enfoque de los excedentes sociales del consumidor y productor y beneficios exógenos que traería el proyecto en lo que se refiere a: beneficios en agricultura y ganadería, considerando como parámetros de comparación para la rentabilidad del proyecto los ahorros en costos de operación de los vehículos, costos de mantenimiento de las vías y tiempo de viaje de los usuarios de la carretera, después de ser rehabilitada.

Para este efecto, se usó en la evaluación económica del proyecto, el software de evaluación HDM-4 (Highway Development and Management), versión 2.08, cuyos resultados se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 34. Resultados de la evaluación. HDM - 4

Concreto Hidráulico losas cortas	
Base Sensitivity Scenario	
Beneficios por reducción de costos operativos	
a- Tráfico Normal	21.04
b- Tráfico Generado	0.72
c- Total	21.75
Beneficios por reducción de tiempo de viaje	
a- Tráfico Normal	8.14
b- Tráfico Generado	0.03
c- Total	8.18

Fuente: HDM-4

Comparison of Cost Streams (Undiscounted)

Study Name: **Rosita - Bonanza**
 Run Date: **10-02-2015**
 Currency: **US Dollar (millions)**
 Discount rate: **12.00 %**

Section: Rosita - Bonanza NIC-30 381.87-413.99
Alternative: Concreto Hidráulico sin Dovelas
Sensitivity: No Sensitivity Analysis Conducted

Sect ID: NIC-30 381.87-413.99 Road Class: Colectora secundaria
 Length: 32.00 km Width: 5.00 m Rise+Fall: 20.00 m/km Curvature: 30.00 deg/km

Year	Increase in Road Agency Costs			Savings in Road User Costs							Net Social / Exogenous Benefits	Total Net Benefits
	Capital Works	Recurrent Works	Special Works	Normal (+ Diverted) Traffic			Generated Traffic			Accident Cost Reduction		
				MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation	MT VOC	MT Time	NMT Time & Operation			
2016	17.814	-0.178	0.000	-0.096	-0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-17.753
2017	18.279	-0.167	0.000	-0.416	-0.053	0.000	-0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	-18.595
2018	0.000	-0.176	0.000	0.595	0.295	0.000	0.021	0.001	0.000	0.000	2.980	4.067
2019	0.000	-0.176	0.000	0.732	0.315	0.000	0.025	0.001	0.000	0.000	3.580	4.830
2020	0.000	-0.176	0.000	0.858	0.342	0.000	0.030	0.001	0.000	0.000	4.380	5.787
2021	-0.465	-0.167	0.000	0.936	0.361	0.000	0.033	0.001	0.000	0.000	5.230	7.193
2022	0.000	-0.167	0.000	0.632	0.343	0.000	0.023	0.001	0.000	0.000	6.660	7.826
2023	0.000	-0.167	0.000	0.825	0.366	0.000	0.029	0.001	0.000	0.000	7.540	8.928
2024	0.000	-0.178	0.000	1.031	0.398	0.000	0.036	0.002	0.000	0.000	8.530	10.174
2025	0.000	-0.178	0.000	1.198	0.434	0.000	0.042	0.002	0.000	0.000	9.640	11.494
2026	-0.465	-0.167	0.000	1.296	0.460	0.000	0.045	0.002	0.000	0.000	10.860	13.294
2027	0.000	-0.167	0.000	0.868	0.425	0.000	0.030	0.002	0.000	0.000	12.210	13.701
2028	0.000	-0.167	0.000	1.154	0.457	0.000	0.040	0.002	0.000	0.000	13.920	15.739
2029	0.000	-0.179	0.000	1.411	0.502	0.000	0.048	0.002	0.000	0.000	16.960	19.102
2030	0.000	-0.180	0.000	1.601	0.546	0.000	0.054	0.002	0.000	0.000	18.880	21.263
2031	-0.465	-0.167	0.000	1.706	0.573	0.000	0.057	0.002	0.000	0.000	21.130	24.101
2032	0.000	-0.167	0.000	1.153	0.520	0.000	0.039	0.002	0.000	0.000	23.650	25.530
2033	0.000	-0.181	0.000	1.562	0.568	0.000	0.051	0.002	0.000	0.000	26.450	28.814
2034	0.000	-0.181	0.000	1.881	0.630	0.000	0.061	0.003	0.000	0.000	29.550	32.306
2035	-15.088	-0.167	0.000	2.111	0.683	0.000	0.067	0.003	0.000	0.000	33.000	51.119
Total:	19.609	-3.450	0.000	21.038	8.144	0.000	0.717	0.033	0.000	0.000	255.150	268.922

4.6. Análisis de sensibilidad.

La evaluación económica de este proyecto consiste en la determinación de los indicadores de rentabilidad a partir de los flujos anuales de beneficios y costos.

Estos beneficios o costos pueden tener variaciones entre su valor teórico y el que se vaya a dar posteriormente en la práctica. Con el objetivo de asegurar y demostrar la rentabilidad alcanzada se realizó un análisis de sensibilidad que se resume en el cuadro a continuación, con las siguientes consideraciones:

Aumento de un 20% en los costos de construcción y de mantenimiento, manteniendo constantes los beneficios.

Disminución de un 20% en los beneficios alcanzados (Ahorro de los costos de operación vehicular y el tiempo de viaje del pasajero), manteniendo constantes los costos.

Una combinación de las situaciones anteriores, es decir aumento del 20% en los costos de construcción y de mantenimiento y disminución del 20% en los beneficios alcanzados.

Variación de los resultados se presentan a continuación:

Cuadro N° 35. Resultados del análisis de sensibilidad.

Alternativas	Sensibilidad	V.A.N. (Millones US\$)	T.I.R (%)
Mezcla Asfáltica en Caliente	Alternativa Base	39.109	22.4
	Incremento 20% Costos	32.876	19.8
	Reducción 20% Beneficios	25.054	19.2
	Combinación de las anteriores	18.821	16.8
Concreto Hidráulico Losas Cortas	Alternativa Base	40.230	21.6
	Incremento 20% Costos	34.142	19.2
	Reducción 20% Beneficios	26.096	18.7
	Combinación de las anteriores	20.008	16.5

En resumen el proyecto analizado y en base a las características de los escenarios de sensibilidad, los indicadores económicos presentan una TIR sobre el 12% y un VAN positivo aún en las condiciones más críticas para la alternativa de Concreto Hidráulico Losas Cortas.

Capítulo V.- Conclusiones y recomendaciones.

5.1. Conclusiones.

En base a los resultados obtenidos para la alternativas que fueron evaluadas;

Alternativa 1: Mezcla Asfáltica en Caliente

Alternativa 2: Concreto Hidráulico

Se puede concluir que de acuerdo a los parámetros técnicos e indicadores de rentabilidad económica, la alternativa para el mejoramiento del tramo del Carretera Rosita-Bonanza, a través de Concreto Hidráulico Losas Cortas es rentable, y es seleccionada por su característica técnica, ya que obtiene un VAN y un TIR satisfactorio.

En el tramo: Rosita-Bonanza la alternativa evaluada con Concreto Hidráulico Losas Cortas presenta un valor actual neto (VN) de 40.2 millones y una tasa interna de retorno (TIR) de 2.6 %.

Además de ser una alternativa rentable, económicamente y técnicamente, en el tramo del camino Rosita-Bonanza, esta alternativa presenta ciertas ventajas con respecto a otras alternativas de pavimento flexible, como por ejemplo, una superficie de concreto es durable, resistente y requiere mucho menos tiempo de mantenimiento y dinero, principalmente en este tipo de zona donde el periodo lluvioso comprende gran parte del año.

El mantenimiento que requiere es mínimo, proporciona ventajas a largo plazo para los usuarios de la carretera y para los organismos encargados de su mantenimiento, en este caso el FOMAV, debido a que la superficie de concreto reduce drásticamente el tiempo y los retrasos que generalmente acompañan al mantenimiento constante de una superficie de asfalto.

Así mismo, esta inversión de infraestructura vial permitiría a corto, mediano y largo plazo, inversiones en otras áreas tales como electrificación, educación, salud, etc., brindando progreso y desarrollo integral a los habitantes de todas las comunidades aledañas al proyecto.

Es muy importante recalcar que en la presente Evaluación Económica se han tomado en cuenta los beneficios directos en la construcción de las alternativas señaladas.

Sin embargo, debido a que en el área de influencia del proyecto priman las actividades agropecuarias, se espera un mayor impacto positivo del proyecto en lo que respecta a facilitar a los productores sacar sus cosechas, en la comercialización de éstas, principalmente de granos básicos, la carne, la leche y sus productos derivados, etc.

Hay otros elementos de mucha importancia de orden técnico y económico que el concreto le va a brindar al proyecto, como parte de esos beneficios que se desprende de esta tecnología. Como por ejemplo el ahorro en el consumo del combustible por solo el hecho de que la superficie de rodamiento sea de concreto hidráulico.

Otro aspecto importante es que no usan químicos que destruyan el ambiente o que penetren a los mantos acuíferos.

Dada las características de la zona, se recomienda para este proyecto la intervención a base de Concreto Hidráulico.

Dentro del desarrollo de la tecnología del concreto se han venido realizando una serie de investigaciones enmarcados a su desempeño, sobre esto una estructura a base de concreto hidráulico tiene las siguientes cualidades:

Menor distancia de frenado en comparación con una superficie asfáltica.

Capacidad reflectiva 4 a 5 veces mayor que la del asfalto.

Mayor iluminación en carreteras de concreto

La alternativa de construcción de pavimentos de concreto hidráulico se vuelve más relevante, principalmente por su bajo costo de conservación.

En el ciclo de vida es más económico construir Pavimentos de Concreto Hidráulico con Losas Cortas. Esto se ha comprobado en los países que han implementado esta tecnología del concreto; el cual tiene una durabilidad de 20 a 40 años.

5.2. Recomendaciones.

Se requiere la formación de comités de apoyo al proyecto en las zonas de influencia que permita concientizar a la población de la importancia del mismo y los beneficios que traerá a la zona.

Es importante actualizar los costos y beneficios en el momento de tomar una decisión acerca del desarrollo del proyecto. Asimismo, profundizar en estudios técnicos y ambientales del proyecto.

Bibliografía.

Baca Urbina, Gabriel (1999) *Fundamentos de Ingeniería Económica* Mc Graw Hill, México, 2da Ed.

Fontaine, Ernesto (1999) *Evaluación Social de Proyectos* Alfa Omega Ed.

Gallardo Cervantes, Juan (1998) *Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión* Mc Graw Hill, México.

MTI, Especificaciones generales para la construcción de caminos, calles y puentes. NIC – 2000.

MTI, (2010) Reglamento Nacional de la Construcción.

MTI, (2008) Manual para la elaboración de términos de referencia para diseño de carreteras.

Normas ACI

Normas ASTM.

Servicios básicos que tiene la vivienda: Agua potable de cañería, energía eléctrica, teléfono, Inodoro, Celular, Alcantarilla para aguas servidas, agua de pozo, agua de lluvia, la compra a camión pipa a cuanto el barril, rio, quebrada otros

Materiales que está construida la vivienda:

Paredes: Losa de concreto, Lamina de Asbesto Cemento o Duroc, lamina de Zinc, Concreto mixto, Adobe, Madera

Techo: Paja, Zinc,

Piso: Ladrillo cemento, Tierra, Cerámica, embaldosado, Cerámica, otros

- **Enseres de la casa**

Que artículos de la siguiente lista posee

Cocina: De gas propano, de biogás, eléctrica

Fogón de leña

Ambos

-Tipo de propiedad de la vivienda

Alquila, Dueño, Pagando a plazos, Colono, Otros

-Valor aproximado de la propiedad:

		Monto o Valor	Periodo de recepción
-Ingresos que percibe:	Negocio	()	
	Salario	()	
	Pensión	()	
	Otra fuente	()	

2- DESCRIPCIÓN PRODUCTIVA

Uso de la tierra	Numero de manzanas	Hectáreas
2.1 Agricultura		
2.2 Pasto (ganadería)		
2.3 Bosque		
2.4 Potreros(tacotales)		
2.5 Baldía		
2.6 Otro uso		
Total		

3. DATOS AGRICOLAS

Tipo de cultivo que siembra	Área sembrada *	Rendimiento en qq/mz	Costo producc c\$	precio venta c\$	Pérdidas (en %)				Total
					cosecha	consumo humano	consumo animal	trans porte	
1-Frijol									
2-Maiz									
3-Sorgo									
4-Platanos									
5-Hortalizas									
6-Café									
7-Otros									

Nota: debe cuadrar con el total de manzanas dedicadas a la agricultura

4. TECNOLOGIA DE SIEMBRA UTILIZADA

	Manzanas	Hectáreas	Tipo de cultivo
4.1. Tradicional al espeque			
4.2. Tradicional con bueyes			
4.3. Semitecnificada con maquinaria			
4.4. Tecnificada con maquinaria			
4.5. Tecnificada con riego			
4.6. Otro: especificar:			
Total			

5. TENENCIA DE LA TIERRA:

	Manzanas	Hectáreas
5.1 Propia.		
5.2 Propia con escritura/título.		
5.3 Propia sin escritura/título.		
5.4 Alquilada.		
5.5 Prestada.		
5.6 Estatal		
5.7 A medias.		
5.8 No tiene.		
Total		

6. DONDE COMERCIALIZA LA PRODUCCION:

6.1. EN FINCA (%)

6.2. LOCAL: (COMARCA/COMUNIDAD)(%)

6.3 MERCADO MUNICIPAL

6.4 Otros: Especificar: _____

6.5. Si no vende en finca, ¿cuánto paga en transporte por el traslado al punto de venta?. Especificar (córdobas por la unidad de medida) ejemplo C\$ 5.00 por quintal.

C\$ _____ Por _____

7. ALMACENA LA PRODUCCIÓN SI %) _____ NO %) _____

	Cantidad q q	%
7.1. Silo metálico		
7.2. Barril		
7.3. Saco/bolsa		
7.4. Troja mejorada		
7.5. A granel		

Como desearía guardar su cosecha:

8. ACTIVIDAD GANADERA

8.1 Pastos

Tipo de pasto que siembra	# de manzanas	Hectáreas	Costo anual mantenimiento y limpieza de pastos	Costo anual por reparación cerca	Costo anual sanidad animal	Costo alimentación complementaria
Jaragua						
Estrella						
Guinea						
Taiwán						
Pasto natural						
Otras						
Total						

* Costo del jornal (día/C\$)

8.2 Población Ganadera

CATEGORIA	CANTIDAD
TERNEROS (0 - 1 AÑOS)	
NOVILLOS (1 - 2 AÑOS)	
NOVILLOS (2 - 3 AÑOS)	
SEMENTALES	
TOROS DESCARTE	
BUEYES	
SUB-TOTAL MACHOS	

CATEGORIA	CANTIDAD
TERNERAS (0 - 1 AÑOS)	
VAQUILLAS (+ 2 AÑOS)	
VACAS PARIDAS	
VACAS SECAS	
SUB TOTAL HEMBRAS	
OTROS (CABALLAR. MULAR)	
GRAN TOTAL	

8.3 CUAL ES LA RELACION TOROS/VACAS: _____

8.4 CUANTAS VACAS TIENE EN ORDEÑO: _____

8.5 CUANTOS LITROS SACA EN PROMEDIO POR VACA: _____

8.6 CUAL ES EL PROMEDIO DE DIAS DE LACTANCIA POR VACA: _____ DIAS

8.7 CUANTOS LITROS DE LECHE PRODUCE EN:

a. INVIERNO: _____ (LTS) b. VERANO: _____ (LTS)

8.8 DESTINO DE LA PRODUCCIÓN DIARIA DE LECHE (%)

Numero de ordeños diario

a. AUTOCONSUMO: _____ (LTS) b. VENTA: _____ (LTS)

8.9 VENTA DE LECHE

a. LIQUIDO _____ b. SUBPRODUCTOS _____

8.10 A QUE PRECIO VENDE EL LITRO DE LECHE: INVIERNO C\$: _____ VERANO C\$: _____

8.11 SI LA VENDE COMO SUBPRODUCTO.

Subproducto	Cuanto vende (en libras)	precio (c\$/libra)	con que frecuencia (diario, semanal, etc.)
Queso			
Cuajada			
Crema			
Quesillo			
Borona			
Total			

8.11a Que problemas tiene en esta actividad (Tenencia, Financiamiento, Asistencia técnica, Precios, Mercados Etc.

8.12 PRODUCCIÓN DE CARNE, DONDE VENDE EL GANADO

	En Pie	Precio kilogramos o libras
1. EN FINCA		
2. MATARIFES		
3. MATADERO MUNICIPAL		
Otros		

PRODUCCIÓN DE PATIO:

Con Recursos Propios ()

Con Bono productivo ()

PRODUCCIÓN DE PATIO EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES,

ACTIVIDAD	CANTIDAD	PRODUCCION	COSTO DE VENTA POR ACTIVIDAD C\$	CUANTO DESTINA A CONSUMO DEL HOGAR
GALLINAS				
POLLOS				
GANADO VACUNO				
GANADO PORCINO				
OTROS				
HUEVOS				
LECHE				

9-ACTIVIDAD TURISTICA

-Cuál es sus ingresos mensuales Promedio:

Por uso de habitación:

Por Alimentación

Por uso de facilidades de esparcimiento

-Cuántos son sus gastos mensuales promedio:

-En que época recibe más turistas?

1 Semana Santa

2 Fiestas Patronales

3 Navidad o fin de año

4 Fiestas de Agosto

5 Fines de semana

6 Otros

10-EDIOS DE TRANSPORTE Y MOTIVOS DE VIAJE

-Qué medio de transporte usa para sus viajes fuera del área de su vivienda

Cuáles son sus motivos de viaje

1 Centro de Salud

2 Estudios

3 Trabajo

4 Negocios

5 Gestiones Bancarias o de los servicios municipales

-A que distancia quedan los lugares a donde viaja

-Cuanto tiempo dilata para llegar a su sitio de destino

Lugar visitado	Distancia	Tiempo que dilata	Transporte Utilizado	Costo de viaje	Frecuencia

Estudios: 1= Colegio, 2= Instituto, 3= Universidad.

Centro de salud Categorías: 1 = Hospital, 2= C. de Salud, 3 = Culinca Privada.

Mercado

Instituciones municipales

Medio de transporte: A pie-Microbús-Camioneta- caballo Bus, otros

9. INFORMACION INSTITUCIONAL

9.1. Población Beneficiada.

	Municipio	Comarca	ZONA DE INFLUENCIA
Población Total (No. Hab.)			
Hombres			
Mujeres			
Población Objetivo (No. Hab.)			
Hombres			
Mujeres			

9.2. Lista de comunidades de la zona de influencia con su población y la cantidad de viviendas

3. Servicios Existentes

Tipo de servicio	Estado Actual			Cantidad	Observación
Preescolares					
Escuela Primaria					
Instituto Secundario					
Instituto Técnico					
Hospital					
Centro de Salud					
Puesto de Salud					
Agua Potable					
Alcantarillado Sanitario					
Letrina					
Recolección de Basura					
Drenaje Pluvial					
Energía Eléctrica					
Teléfono					
Mercado					
Rastro					
Internet					

B: Bueno R: Regular M: Malo
 P: Privado M: Municipal E: Estatal O: ONG C: Cooperativa E Otros

8 Organización del Municipio

Estructura orgánica

Presupuesto

Proyectos Actuales

Concepto	Inversión	Fuente de financiamiento	Observación

9 Principales problemas del Municipio

10 Organismos ONGs que trabajan en el municipio

Área de actividad	Inversión	Duración	Número de Beneficiarios

Organización comunal o gremial en que participa, o está afiliado:

Organismos Oficiales y Empresariales

MAGFOR, ITA, INTUR, INIDIE ETC

Datos de producción, Rendimientos, Precios etc. De la actividad productiva.