

Facultad de Tecnología de Construcción

**“ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL DEL TRAMO DE CARRETERA EN LA COMUNIDAD EL PILÓN, ESTACIÓN 3+000 A LA COMUNIDAD MANCARRÓN ESTACIÓN 6+100 EN EL MUNICIPIO DE BELÉN, DEPARTAMENTO DE RIVAS”.**

Trabajo Monográfico para optar al título de  
Ingeniero civil

**Elaborado por:**

Br. Alondra  
Dominique Pérez  
Rivera  
Carnet: 2011-37025

Br. Eduardo David  
López Guadamuz  
Carnet: 2011-36859

Br. Ernesto Jose  
Reyes Amador  
Carnet: 2011-37127

**Tutor:**

Msc. Ing. Gioconda  
Isabel Juárez  
Romero.

<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS. ....</b>	<b>2</b>
<b>III. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>3</b>
3.1. Estudio a nivel de perfil. ....	3
3.2. Estudio de mercado.....	3
3.3. Estudio técnico. ....	3
3.3.1. Tamaño del proyecto. ....	4
3.3.2. Localización del proyecto.....	5
3.3.3. Ingeniería de proyecto. ....	5
3.4. Estudio financiero.....	6
3.5. Estudio socioeconómico.....	7
<b>IV. DISEÑO METODOLÓGICO. ....</b>	<b>10</b>
4.1. Estudio de mercado.....	11
4.1.1. Análisis de la demanda.....	11
4.1.2. Población beneficiada.....	12
4.1.3. Género de la población.....	14
4.1.4. Necesidades de la demanda.....	14
4.1.2. Servicios Básicos.....	16
4.1.3. Ingresos económicos.....	19
4.1.4. Usos de la tierra.....	19
4.1.5. Niveles de pobreza. ....	21
4.1.6. Análisis de involucrados. ....	24
4.2. Estudio técnico. ....	27
4.2.2. Tamaño del proyecto. ....	28
4.2.3. Ingeniería de proyecto. ....	28
4.3. Estudio financiero.....	55

4.3.1	Costos de inversión y mantenimiento. ....	55
4.3.2.	Costos de inversión y mantenimiento. ....	60
4.4.	Estudio socioeconómico. ....	62
4.4.1.	Beneficios.....	62
4.4.2.	Precios económicos:.....	69
4.4.3.	Flujo de caja a precios económico.....	71
4.4.4.	Indicadores de rentabilidad:.....	72
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES.</b> .....	<b>73</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES.</b> .....	<b>75</b>
<b>VII.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.</b> .....	<b>76</b>
<b>VIII.</b>	<b>ANEXOS.</b> .....	<b>lxxvii</b>
	Anexo I. Instrumento Entrevista. ....	lxxviii
	Anexo II: Conteos vehiculares.....	lxxxii
	Anexo III: Costos.....	xcvi
	Anexo IX. Anuario estadístico INIDE 2021.....	xcviii

## **I. INTRODUCCIÓN.**

El mejoramiento de las carreteras en el país ayuda a mejorar todos los sectores económicos y productivos, incluyendo el sector agrícola, pecuario, turístico, avícola, financiero, entre otros. Los beneficios económicos y sociales que genera tanto el mejoramiento, rehabilitación o construcción de una carretera son amplios.

Actualmente, es clara la relación directa que existe entre el desarrollo socioeconómico de un país y el estado de su infraestructura vial. Las autopistas y carreteras son inversiones productivas, con retorno rápido, seguro y bien multiplicado. La oferta y la calidad de la infraestructura vial es uno de los componentes que más afecta las diferentes mediciones en materia de competitividad de cualquier país.

El estudio a nivel de perfil se centra en el tramo situado de la comunidad El Pílon estación 3+000 y finaliza en la comunidad Mancarrón estación 6+100, en el municipio de Belén, departamento de Rivas. Se elaboró un diseño metodológico que permita abarcar los aspectos más importantes en la ejecución de este y proporcione una visión precisa de sus implicaciones, aciertos y desventajas al momento de la construcción para determinar su viabilidad técnica y económica.

Se tomaron en cuenta los antecedentes de obras desarrolladas y estudios preliminares realizados por el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) en el municipio y el área de influencia, siendo este el punto de partida para la realización del estudio a nivel de perfil, complementado con el estudio de los protagonistas beneficiados con el proyecto en este sector.

## II. OBJETIVOS.

### **Objetivo General:**

- ✓ Realizar un estudio a nivel de perfil del tramo de carretera en la comunidad El Pílon estación 3+000, a la comunidad Mancarrón estación 6+100 en el municipio de Belén, departamento de Rivas.

### **Objetivos Específicos:**

- ✓ Realizar un estudio de mercado para la determinación de la oferta y demanda según las necesidades del proyecto.
- ✓ Efectuar un estudio técnico para la estimación de la inversión, tamaño e ingeniería del proyecto.
- ✓ Elaborar un estudio financiero mediante la aplicación de indicadores de rentabilidad.
- ✓ Desarrollar un estudio socio económico considerando las divergencias de costo/beneficio para la evaluación de los efectos del proyecto en la sociedad.

### **III. MARCO TEÓRICO.**

#### **3.1. Estudio a nivel de perfil.**

En la etapa de preinversión se realizan los tres estudios de viabilidad: perfil, prefactibilidad y factibilidad.

En el estudio de perfil, más que calcular la rentabilidad del proyecto, se busca determinar si existe alguna razón que justifique el abandono de una idea antes de que se destinen recursos, a veces de magnitudes importantes, para calcular la rentabilidad en niveles más acabados de estudio, como la prefactibilidad y la factibilidad. Por otra parte, en este nivel frecuentemente se seleccionan aquellas opciones de proyectos que se muestran más atractivas para la solución de un problema o el aprovechamiento de una oportunidad. (Sapag & Sapag, Preparación y Evaluación de Proyectos, 2008)

#### **3.2. Estudio de mercado.**

El estudio de mercado es más que el análisis y la determinación de la oferta y demanda, o de los precios del proyecto. Muchos costos de operación pueden preverse simulando la situación futura y especificando las políticas y los procedimientos que se utilizarán como estrategia. Cada una de estas decisiones originará una inversión, un costo o un ingreso de operación que es necesario estudiar para alcanzar las aproximaciones más cercanas a lo que sucederá cuando el proyecto sea implementado. (Sapag & Sapag, Preparación y Evaluación de Proyectos, 2008)

#### **3.3. Estudio técnico.**

En particular, con el estudio técnico se determinarán los alcances de las actividades necesarias (Movimiento de Tierra, drenaje mayor, drenaje menor, drenaje longitudinal y misceláneo) en dependencia al diseño y el monto de la inversión correspondiente.

La evaluación de un proyecto de inversión, cualquiera que éste sea, tiene por objeto conocer su rentabilidad económica y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable. Sólo así es posible asignar los escasos recursos económicos a la mejor alternativa. (Urbina, 2010). Para el proyecto en desarrollo es importante la definición y clasificación de este, basado en la normativa que rige el sistema de carreteras en nuestro país, por lo que se hace necesario la definición de conceptos y la obtención de determinada información clave para el desarrollo del estudio. En el estudio técnico se determinaran los siguientes aspectos:

### **Clasificación de carreteras.**

La clasificación usada en Nicaragua según el documento de Red Vial emitido por el MTI en 2020 identifica las carreteras en dos tipos:

- **Por el tipo de Construcción:**
  - ✓ Carreteras pavimentadas.
  - ✓ Caminos Revestidos.
  - ✓ Caminos de Todo Tiempo.
  - ✓ Caminos de Estación Seca.
  
- **Por su función:**
  - ✓ Troncal Principal
  - ✓ Troncal Secundaria
  - ✓ Colectora Principal
  - ✓ Colectora secundaria
  - ✓ Camino Vecinal

#### **3.3.1. Tamaño del proyecto.**

El tamaño del proyecto, expresa la cantidad de producto o servicio, por unidad de tiempo, por esto lo podemos definir en función de su capacidad de producción de bienes o prestación de servicios, durante un período de tiempo determinado. Hay

que tener en cuenta la naturaleza del proyecto para definir el tamaño. El elemento más importante para determinar el tamaño del proyecto es generalmente la cuantía de la demanda actual y futura que ha de atenderse.

La determinación del tamaño debe basarse en dos consideraciones que confieren un carácter cambiante a la optimidad del proyecto: la relación precio-volumen, por el efecto de la elasticidad de la demanda, y la relación costo-volumen, por las economías y deseconomías de escala que pueden lograrse en el proceso productivo. (Sapag & Sapag, Preparación y Evaluación de Proyectos, 2008).

### **3.3.2. Localización del proyecto.**

La localización puede tener un efecto condicionador sobre la tecnología utilizada en el proyecto, tanto por las restricciones físicas que importa como por la variabilidad de los costos de operación y capital de las distintas alternativas tecnológicas asociadas con cada ubicación posible. (Sapag & Sapag, Preparación y Evaluación de Proyectos, 2008)

Uno de los aspectos importantes de un proyecto es la definición y selección del lugar más adecuado para ubicar las instalaciones productivas, teniendo en cuenta que la decisión de la ubicación del proyecto es de bastante importancia. (Córdoba, 2011).

La localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre una mayor tasa de rentabilidad sobre el capital (criterio privado) u obtener el coste unitario mínimo. (Baca, 2001)

### **3.3.3. Ingeniería de proyecto.**

La ingeniería de proyecto es la parte del estudio técnico que conjunta el estudio de la capacidad productiva con el estudio de la constitución del producto.

Las carreteras se pueden definir como una vía de transporte de dominio y uso público, proyectada y construida fundamentalmente para la circulación de vehículos (Wikipedia, 2022).



La ingeniería del proyecto consiste en determinar el tipo de inversiones con base en las normas de diseño sobre infraestructura, instalaciones, maquinaria y equipamiento básico que se requiere, dada la alternativa tecnológica seleccionada. Esto quiere decir que la ingeniería es un aspecto complementario al componente tecnológico.

En el caso de proyectos de infraestructura vial los estudios a realizar cubren las siguientes áreas:

- ✓ Estudio de tráfico.
- ✓ Estudio de suelos
- ✓ Topografía
- ✓ Hidráulica
- ✓ Diseño geométrico
- ✓ Diseño de pavimentos

Esto con el fin de obtener los planos, preliminares o definitivos, y especificaciones de las obras viales bajo estudio. (Ministerio de Planificación Nacional y Política económica, 2012)

### **3.4. Estudio financiero.**

El estudio financiero es el proceso mediante el cual se analiza la viabilidad de un proyecto, tomando como base los recursos económicos disponibles y el costo total del proceso de construcción.

La evaluación financiera se centra en los ingresos y costos generados por el proyecto, calculando su Valor Actual Neto Financiero (VAN), este análisis está relacionado con la viabilidad del proyecto al momento de generar ingresos, es decir, el grado de intereses es de agentes privados que están interesados en conseguir el máximo beneficio posible. Se determinan los flujos de caja generados por el proyecto (ingresos y costes incluyendo su valor residual), las fuentes de financiación y la rentabilidad financiera

Mientras el análisis económico tiene como principal objetivo determinar la rentabilidad económica del proyecto desde el punto de vista de la colectividad, el análisis financiero mediante la consideración de sus flujos de ingresos y gastos monetarios pretende determinar la rentabilidad y viabilidad de la inversión desde el punto de vista de los agentes interesados en la misma.

Para el análisis financiero del proyecto será necesario considerar la totalidad de los flujos esperados de ingresos por todos los conceptos originados por el mismo, estimados a precios de mercado para el periodo de análisis fijado para el proyecto o de la concesión de su caso.

Los gastos a considerar incluyen gastos de inversión y de explotación comprendiendo dentro de estos los correspondientes al personal, instalaciones, gastos generales etc.

La previsión de ingresos se realiza añadiendo a las recaudaciones percibidas por el cobro de peaje, tarifas, o impuestos etc. Las subvenciones o aportaciones monetarias que previsiblemente hayan de recibirse y que supongan entradas monetarias, las corrientes de pagos se consideran en periodos anuales y se actualizarán de la misma forma que se hace el cálculo de rentabilidad económica.

Los principales índices de rentabilidad que se utilizan en los cálculos son:

El Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Relación Beneficio Costo (RB/C)

### **3.5. Estudio socioeconómico.**

Considera los costes y beneficios que el proyecto aporta a la sociedad en su conjunto homogeneizándolos en el tiempo a través del Valor Actual Neto Social (VANs). El objetivo de este análisis es comprobar si es necesario realizar el proyecto desde el punto de vista del sector público y si el proyecto contribuye al

bienestar social. En él se determinan los precios del mercado, las correcciones fiscales necesarias y la evaluación de aspectos ajenos al mercado.

El estudio de la evaluación económica es la parte final de toda la secuencia de análisis de la factibilidad de un proyecto. Si no han existido contratiempos, hasta este punto se sabrá que existe un mercado potencial atractivo; se habrá determinado un lugar óptimo y el tamaño más adecuado para el proyecto, de acuerdo con las restricciones del medio; se conocerá y dominará el proceso de producción, así como todos los costos en que se incurrirá en la etapa productiva; además, se habrá calculado la inversión necesaria para llevar a cabo el proyecto. Sin embargo, a pesar de conocer incluso las utilidades probables del proyecto durante los primeros cinco años de operación, aún no se habrá demostrado que la inversión propuesta será económicamente rentable.

Esto implica que el método de análisis empleado deberá tomar en cuenta este cambio de valor real del dinero a través del tiempo. (Sapag & Sapag, Preparación y evaluación de proyectos, 2008)

Al final se comparan ambos valores ya que el análisis financiero como el económico, no pueden analizarse por separado, si no deben verse como un conjunto, ya que ambos se encuentran vinculados en la construcción y operación de proyectos con participación privada, compartiendo una política de precios similares, estableciendo los siguientes criterios de decisión:

Aceptación del proyecto ( $VAN_f > 0$  y  $VAN_e > 0$ ): deberá llevarse a cabo, ya que no solo se incrementa el bienestar social, sino que también será capaz de generar los fondos necesarios para poder hacer rentable el proyecto a través de una participación privada o evitando que el promotor realice desembolsos adicionales. Rechazo del proyecto ( $VAN_s < 0$ ) no debería llevarse a cabo el proyecto en las condiciones expuestas inicialmente, ya que los costos de tipo social superan a los ingresos del mismo tipo.

Aceptación o rechazo del proyecto ( $VANs > 0$  y  $(VANf < 0)$ ): deberá llevarse a cabo solamente si el organismo público está dispuesto a desembolsar cantidades de dinero que no serán recuperables en un futuro.

En el caso de que se establezcan distintas propuestas para realizar un proyecto el  $VANs$  deberá ser prioritario en comparación al  $VANf$ .

#### **IV. DISEÑO METODOLÓGICO.**

Se ha solicitado información al Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI), se realizaron encuestas en el sitio y se realizó una visita de reconocimiento a la zona en estudio para la obtención de la documentación necesaria para el desarrollo de proyecto. Para este estudio nos hemos basado en la información proporcionada por el MTI que incluye estudios topográficos, estudios de suelo y diseño geométrico.

La metodología utilizada para el estudio de mercado se basó en tres pasos: el primero fue la visita de campo donde se visualizó el estado del camino, la segunda fue la recopilación de los datos a través de la encuesta a la comunidad de la zona en estudio e información obtenida de los datos de INIDE y facilitada por la Alcaldía de los municipios de Nandaime y Belén, MTI y otras instituciones relacionadas al sector y finalmente procesamiento de los datos apoyados del programa de cálculo y gráficas Excel.

Para la determinación del tamaño e ingeniería del proyecto, se realizó una estimación de los alcances y costos con precios bases de la construcción partiendo de la información del diseño preliminar realizado, proporcionado por el MTI en el cual se presenta el diseño geométrico. Se realizó un estudio de tránsito, un estudio de suelos, de manera que se obtuvo un panorama completo del estado y las necesidades del tramo para poder realizar la propuesta de mejoramiento ideal según las condiciones del sitio.

Para el estudio de tránsito se utilizó la información obtenida del conteo vehicular realizado en un periodo de 12 horas, la información obtenida de las encuestas origen – destino y del proceso de esta información se obtuvo el Promedio de Volumen de Tráfico Diario en el periodo de estudio, del que parten los demás resultados. Para el estudio de suelos se realizó auscultación de materiales de la

línea y auscultación de las fuentes de materiales cercanos a la vía y fueron enviados a laboratorio para obtener sus propiedades físico-mecánicas.

#### **4.1. Estudio de mercado.**

El principio del estudio de mercado es dar a conocer las necesidades actuales sobre la zona de influencia directa e indirecta de sitio en estudio, tomando en cuenta el estado actual del bien o servicio, las principales características de la demanda y la proyección de la influencia que tendría la ejecución del proyecto.

##### **4.1.1. Análisis de la demanda.**

El problema que afecta actualmente al tramo en estudio, es el mal estado de sus calles y sus drenajes, el cual repercute en la calidad de vida y en el tránsito de los pobladores, visitantes y comerciantes de la zona.

Imagen 1. Estado actual del camino.



Fuente: Tomada en visita de campo.

Este problema incrementa en época de invierno, a causa de las grandes escorrentías se provocan fuertes deformaciones en el terreno de los caminos, deformaciones que más adelante serán depósitos de basura, charcas y atascaderos. En este caso nos encontramos en presencia de un tramo ganadero, agrícola, con potencial turístico y pesquero, rubros que constituyen un peso importante para las exportaciones y el consumo interno.

En todo proyecto la variable base de la demanda es la población. Potencialmente toda la población humana es demandante de los servicios de carretera. Es muy difícil encontrar una persona que no requiera movilizarse entre un lugar y otro o la carga producto de las actividades productivas

#### 4.1.2. Población beneficiada.

El proyecto beneficiará a una población en forma directa de 8,990 habitantes y de 73,724 habitantes en forma indirecta, para un total de 82,714 habitantes, de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 1. Población Beneficiada.

Descripción	Ochomogo - Las Salinas (Habitantes)
Belén	18,330 h
Tola	23,350 h
Nandaime	41,034 h
<b>Total, población ZID+ZII</b>	<b>82,714</b>
<b>Población Zona de Influencia Directa</b>	<b>8,990</b>
<b>Población Zona de Influencia Indirecta</b>	<b>73,724</b>

Fuente: Censo INIDE 2005 y Alcaldías involucradas.

La zona de influencia directa es de 8,990 personas el cual fue el objeto de estudio y fueron procesados en la siguiente fórmula con un tamaño de nivel de confianza de 1.96, con un margen de error máximo admitido del 10%.

A continuación, se muestra la fórmula por Munch Galindo en 1996:

$$n = \frac{(z^2 * N * p * q)}{N * e^2 + Z^2 * P * q} \quad \text{Ecuación 1.}$$

Donde:

**n:** Número de elementos de la muestra.

**N:** Número de elementos del universo.

**P:** Proporción-desconocida-de individuos que poseen las características en la población.

**Q:** 1-P

**z:** Valor crítico correspondiente al nivel de confianza elegido.

**e:** Margen de error permitido

Cuando el valor de P y de Q no se conozca, o cuando la encuesta se realice sobre diferentes aspectos en los que estos valores pueden ser diferentes, es conveniente tomar el caso más favorable, es decir, aquel que necesite el máximo tamaño de la muestra, lo cual ocurre para P = Q = 50%, luego, P = 50% y Q = 50%.

Donde:

**Z<sup>2</sup>** : 1.96 es el nivel de confianza, generalmente del 95%.

**N:** Tamaño de la población o universo

**p y q= 0.5:** probabilidades complementarias de 0.5

**e:** error de estimación aceptable para encuestas en 10% o 0.1

**n:** tamaño de la muestra.

A continuación, se muestra el cálculo de la población objeto de estudio.

Sustituyendo:

$$n = \frac{(1.96^2 * (8,990) * (0.5) * (0.5))}{[8,990 * 0.1^2] + 1.96^2(0.5) * (0.5)} = 96$$



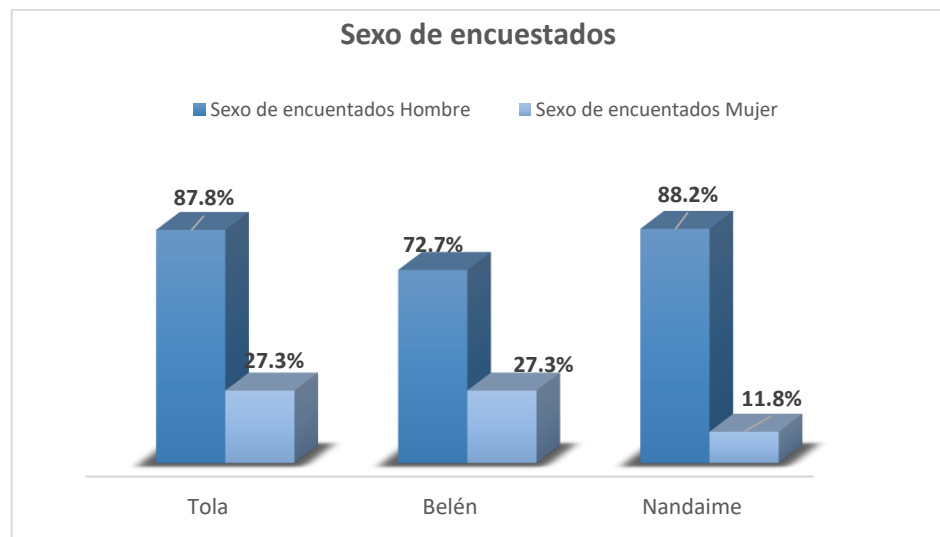
El total de muestras a la cual se le realizó la encuesta es de 96, con la finalidad de conocer el nivel de aceptación y demanda del proyecto.

#### 4.1.3. Género de la población.

En cuanto al sexo de los jefes de familia encuestados, según las encuestas, se observa que en su mayoría son hombres:

- En Nandaime el 88.2% son hombres y el 11.8% son mujeres.
- En Tola el 87.8% son hombres y 12.2% son mujeres.
- En Belén el 72.7% son hombres y el 27.3% son mujeres (Imagen 2).

Imagen 2. Genero de los jefes de familia encuestados



Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.4. Necesidades de la demanda.

Tabla 2. Motivo por el que utiliza la vía.

Municipio	Motivo de viaje	Nº	Porcentaje
Tola	Salud	14	35%
	Estudios	11	28%
	Trabajo	3	7.50%

Municipio	Motivo de viaje	Nº	Porcentaje
	Negocios	2	5.00%
	Instituciones Municipales	8	20%
	Cabecera Departamental	2	5.00%
	Total Tola	40	100%
Belén	Salud	8	36.40%
	Estudios	4	18.20%
	Trabajo	1	4.50%
	Instituciones Municipales	8	36.40%
	Cabecera Departamental	1	4.50%
	Total Belén	22	100%
Nandaime	Salud	16	47.00%
	Estudios	6	17.70%
	Trabajo	2	5.90%
	Negocios	2	5.90%
	Instituciones municipales	8	23.50%
	Total Nandaime	34	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla anterior se muestra que el motivo principal de las personas para trasladarse es por la salud.

Tabla 3. Transporte que utilizan los encuestados para llegar a su destino.

Municipio	Medio de transporte	Nº	Porcentaje
Tola	A pie	15	37.50%
	Animal	1	2.50%
	Bus	18	45.00%
	Motocicleta	2	5.00%
	Mototaxi	1	2.50%
	Bicicleta	2	5.00%
	Carro Propio	1	2.50%
	Total	40	100.00%
Belén	A pie	4	18.20%
	Bus	14	63.60%
	Motocicleta	1	4.60%
	Carro Propio	3	13.60%
	Total	22	100%

Municipio	Medio de transporte	Nº	Porcentaje
Nandaime	A pie	9	26.50%
	Animal	1	3.00%
	Bus	19	55.90%
	Motocicleta	2	5.80%
	Mototaxi	1	3.00%
	Carro Propio	2	5.80%
	Total	34	100%

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.1.2. Servicios Básicos

##### ✓ Agua potable, energía eléctrica y comunicación.

En cuanto a los servicios básicos con que cuentan las viviendas consultadas, se observan en la Tabla 4.

Tabla 4. Servicios básicos que posee la vivienda.

Municipios	Servicios Básicos	Respuestas	
		Nº	%
Tola	Energía eléctrica	38	95.1
	Teléfono celular	28	70
	Agua potable	28	70
	Total	40	100
Belén	Energía eléctrica	22	100
	Teléfono celular	21	95.5
	Agua potable	18	81.1
	Total	22	100
Nandaime	Energía eléctrica	33	97.1
	Teléfono celular	27	79.4
	Agua potable	18	52.9
	Total	34	100

Fuente: Elaboración Propia.

Aproximadamente, en promedio para los tres municipios el 97.4% de las viviendas posee energía eléctrica y un 68% posee agua potable.

### ✓ Equipamiento Social

De acuerdo a los resultados obtenidos, los sitios con más dificultad para acceder por su distancia en caso de Tola son las instituciones municipales las cuales están a 31 minutos, en caso de Belén es el mercado municipal y para Nandaime es las instituciones municipales al igual que Tola.

Tabla 5. Distancia y tiempo promedio a equipamiento social.

Municipio	Distancia en km hasta:	N° encuestados	Media (km)	Tiempo (minutos)
Tola	La escuela	30	2.6	12.5
	Centro de salud	36	4.3	18.9
	Mercado municipal	17	15.1	31.2
	Instituciones municipales	4	22.5	31
	Cabecera departamental	4	22.5	31
Belén	La escuela	15	8.5	19.6
	Centro de salud	21	4.7	16.1
	Mercado municipal	5	6.9	20.8
	Instituciones municipales	6	17.3	15
	Cabecera departamental	6	17.3	22.9
Nandaime	La escuela	20	4.3	15.8
	Centro de salud	26	4.5	21.1
	Mercado municipal	9	13	30.1
	Instituciones municipales	2	30	46.7
	Cabecera departamental	2	30	40

Fuente: Elaboración Propia.

### ✓ Actividades económicas

Los principales ingresos percibidos son por trabajo en los tres municipios, Nandaime presenta hasta 88.2%, luego Tola con 82.9% y por último Belén con 72.7%. El otro ingreso importante son las pensiones que representan en Belén el 22.7%, 12.2% en Tola y 8.8% en Nandaime.

Tabla 6. Fuente de ingreso de los encuestados.

Municipio	Fuentes de ingreso	Frecuencia	Porcentaje %
Tola	Por Trabajo	33	82.5
	Pensionados	5	12.5
	Ayuda del Gobierno	1	2.5
	Remesas	1	2.5
	Total	40	100
Belén	Por Trabajo	16	72.7
	Pensionados	5	22.7
	Remesas	1	4.5
	Total	22	100
Nandaime	Por Trabajo	30	88.2
	Pensionados	3	8.8
	Remesas	1	2.9
	Total	34	100

Fuente: Elaboración Propia.

En la siguiente tabla se refleja los principales problemas que presentaron los productores para el desarrollo de sus actividades.

Tabla 7. Problemas que enfrenta actualmente en sus actividades.

Municipio	Problema	Nº	Porcentaje
Tola	¿Falta de financiamiento?	24	42%
	¿Intereses y condiciones altas de financiamiento?	8	14%
	¿Camino en mal estado?	8	14%
	¿Problemas de mercado?	10	18%
	¿Falta de asistencia técnica?	7	12%
	Total	57	100%
Belén	¿Falta de financiamiento?	15	29%
	¿Intereses y condiciones altas de financiamiento?	9	18%
	¿Camino en mal estado?	3	6%
	¿Problemas de mercado?	12	24%
	¿Falta de asistencia técnica?	12	24%
	Total	51	100%
Nandaime	¿Falta de financiamiento?	11	48%
	¿Intereses y condiciones altas de financiamiento?	3	13%
	¿Camino en mal estado?	4	17%
	¿Problemas de mercado?	2	9%
	¿Falta de asistencia técnica?	3	13%
	Total	23	100%

Fuente: Elaboración propia.

### 4.1.3. Ingresos económicos

#### Agricultura y ganadería

Los ingresos promedios reportados en los tres municipios no alcanzan los C\$5000.00. Aun en Nandaime donde se reportan los ingresos más altos mensualmente, pero también se reportan los ingresos más bajos. Estos ingresos son un poco mayores que el salario mínimo mensual agropecuario que para este año es de C\$4,176.49.

Tabla 8. Ingreso en C\$ mensual de las personas que habitan en la vivienda.

Municipio	N° de encuestados	Mínimo	Máximo	Media
Tola	19	C\$3,500.00	C\$8,000.00	C\$4,715.79
Belén	5	C\$3,600.00	C\$8,000.00	C\$4,820.00
Nandaime	15	C\$350.00	C\$10,000.00	C\$4,990.00

Fuente: Elaboración propia.

### 4.1.4. Usos de la tierra

En concordancia con la principal ocupación, en la Tabla a continuación se muestra que los principales Usos de la tierra son para lo agrícola y lo pecuario: En Nandaime estos usos representan el 88.5%, 81.5% en Tola y 81.4% en Belén, estos son los %s de uso agrícola, uso pasto ganadería y uso potreros.

Tabla 9. Uso de la tierra.

Municipio	Usos de la tierra por municipio	No	Porcentaje %
Tola	Agricultura	16	40
	Pasto ganadería	10	25
	Bosques	4	10
	Potreros/tacotales	7	17.5
	Terreno baldío	3	7.5
Total		40	100
Belén	Agricultura	10	45.4
	Pasto ganadería	4	18.2
	Bosques	2	9.1
	Potreros/tacotales	4	18.2
	Terreno baldío	2	9.1

Municipio	Usos de la tierra por municipio	No	Porcentaje %
Total		22	100
Nandaime	Agricultura	16	47.1
	Pasto ganadería	8	23.5
	Bosques	2	5.9
	Potreros/tacotales	6	17.6
	Terreno baldío	2	5.9
Total		34	100

Fuente: Elaboración propia.

Si se suma “Consumo del hogar”, “Semilla” y “Consumo animal”, se puede afirmar que la mayor parte es para garantizar la seguridad alimentaria de la familia, tanto en el ciclo presente como en los próximos ciclos al garantizar semilla y el mantenimiento de los animales que se poseen. Lo destinado a la venta, en los tres municipios apenas llega al 30% en uno de los municipios (Tabla 10).

Tabla 10. Destino de producción.

Municipio	A qué destina la producción	No	Porcentaje %
Tola	Destina a Venta	40	27
	Semilla	34	23
	Consumo del hogar	33	22.3
	Subproducto	4	2.7
	Consumo animal	17	11.5
	Perdidas	20	13.5
Total		<b>148</b>	100
Belén	Destina a Venta	22	26.5
	Semilla	17	20.5
	Consumo del hogar	16	19.3
	Subproducto	7	8.4
	Consumo animal	16	19.3
	Perdidas	5	6
	Total	<b>83</b>	100
Nandaime	Destina a Venta	34	29.6
	Semilla	23	20
	Consumo del hogar	24	20.9
	Subproducto	4	3.5
	Consumo animal	13	11.3
	Perdidas	17	14.8
	Total	<b>115</b>	100

Fuente: Elaboración propia.

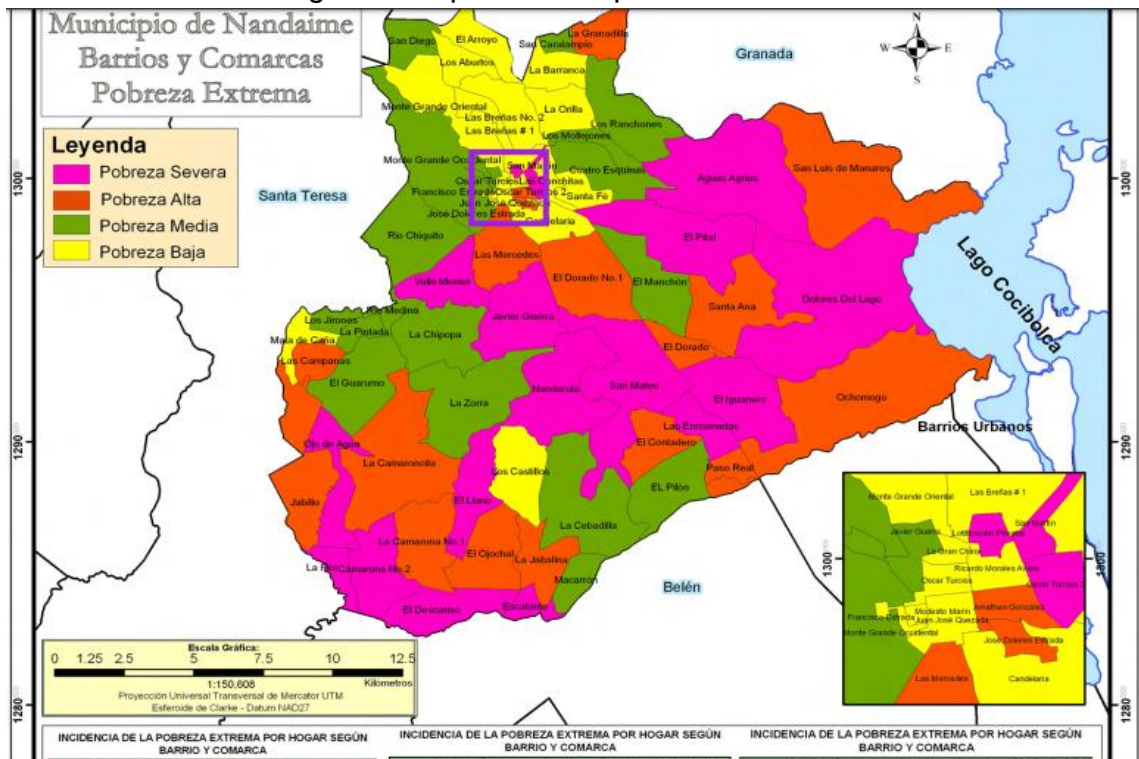
#### 4.1.5. Niveles de pobreza.

Para este punto se toman los mapas de “Incidencia de la pobreza extrema por hogar según barrio y comarca”, de los tres municipios donde está ubicado el tramo de acuerdo a los mapas del INIDE 2008.

#### ✓ Nivel de pobreza en las comunidades del municipio de Nandaime.

De las comunidades del municipio de Nandaime, Ochomogo tiene incidencia de Pobreza Alta, El Pílon y Mancarrón tienen Pobreza Media y Escalante tiene Pobreza Severa (Imagen 3).

Imagen 3. Mapa nivel de pobreza Nandaime.



Fuente: Alcaldía municipal de Nandaime.



✓ **Nivel de pobreza en las comunidades del municipio de Belén**

De las comunidades del municipio de Belén, Ochomogo es la que tiene menor incidencia de pobreza, Mancarrón y San Marcos tienen Pobreza Media y Escalante tiene Pobreza Alta (Imagen 4).

Imagen 4. Mapa nivel de pobreza Belén.



Fuente: Alcaldía municipal de Belén.

✓ **Nivel de pobreza en las comunidades del municipio de Tola.**

De las comunidades del municipio de Tola, donde está la última parte del tramo, la clasificación que presenta el INIDE las recoge bajo la comunidad principal que es “Las Salinas” y esta refleja Pobreza Alta (Imagen 5).

Imagen 5. Mapa nivel de pobreza Tola.



Fuente: Alcaldía municipal de Tola.

Los componentes presentados son indicadores de la calidad de vida de los pobladores donde el proyecto tendrá influencia directa e indirecta. De igual forma determinan las necesidades de los pobladores circundantes al tramo, siendo la línea base que determina la demanda y las características en la que actualmente se encuentran.

El desarrollo de este tramo va a mejorar la calidad de vida de los pobladores, tanto en la zona de influencia directa como indirecta, impulsando la mejora de la salud, las actividades económicas y mejor acceso a diferentes sitios para educación.

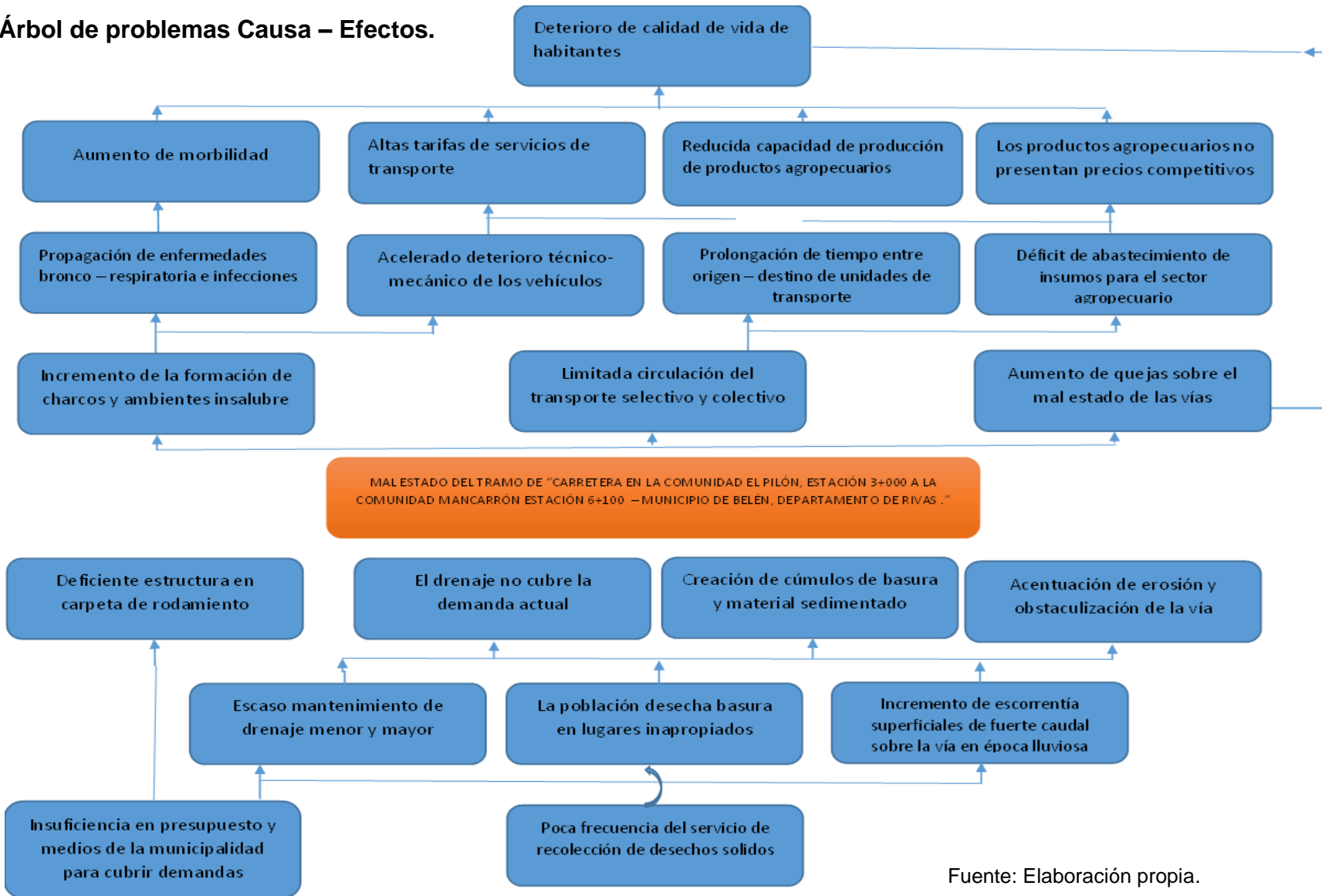
Los últimos mapas oficiales de pobreza de los que se dispone, los realizó el INIDE en 2008, muestran que las comunidades por donde atraviesa el tramo, en su mayoría tienen fuertes incidencias de pobreza.

#### 4.1.6. Análisis de involucrados.

Grupo	INTERÉS	PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS Y MANDATOS
<b>Habitantes de la zona</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mejores condiciones higiénicas y ambientales que generen un estado menos insalubre.</li> <li>● Aumento de valor a bienes inmobiliarios.</li> <li>● Camino en buen estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Formación de charcos sobre el camino</li> <li>● Corriente superficial de agua en tiempos de lluvia.</li> <li>● Enfermedades producto de la contaminación ambiental.</li> <li>● Uso inadecuado de las vías.</li> <li>● Limitada circulación del transporte público selectivo y acarreo.</li> <li>● Mayor tarifa en servicios de transporte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aporte económico.</li> <li>● Mano de obra Calificada y no calificada.</li> </ul>
<b>Dueño de vehículos y transportistas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reducción de daños técnicos mecánicos en vehículos.</li> <li>● Disminución de gastos de operación y mantenimiento de vehículos.</li> <li>● Lograr mejores utilidades en transporte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Deterioro tecno mecánico de los vehículos.</li> <li>● Altos costos de operación y mantenimiento por los transportistas</li> <li>● Uso irracional de las vías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ejercer presión sobre las autoridades correspondientes.</li> <li>● crea comisión para gestión de proyectos.</li> </ul>
<b>Sector agropecuario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ofrecer precios competitivos de sus productos.</li> <li>● Extender mercado hacia los diferentes polos y centro del país.</li> <li>● Fácil acceso al consumidor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Calles en mal estado</li> <li>● Terreno severamente erosionado con desniveles fuertemente pronunciado.</li> <li>● Altos costos de mantenimiento y operación de vehículo.</li> <li>● Reducida capacidad de producción debido al déficit de abastecimiento de insumo del productor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Implementar o promover buenas prácticas agrícolas.</li> <li>● Crea cooperativa para gestión de proyectos.</li> <li>● Ofrece precios atractivos a sus consumidores.</li> </ul>
<b>Alcaldías correspondientes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mejorar las condiciones de vida de la población.</li> <li>● Garantizar el buen estado del camino.</li> <li>● Reducir los riesgos de la población ante desastres naturales y accidentes de tráfico.</li> <li>● Aprobación y tranquilidad por calles en buen estado físico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Carencia de señalización vial.</li> <li>● Limitaciones en presupuestos y medios necesarios para dar respuesta a las demandas de infraestructura vial.</li> <li>● Quejas constante por el mal estado físico de las calles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Financiamiento por medio de organismos extranjeros.</li> <li>● Profesionales para la planificación y ejecución de proyectos.</li> </ul>

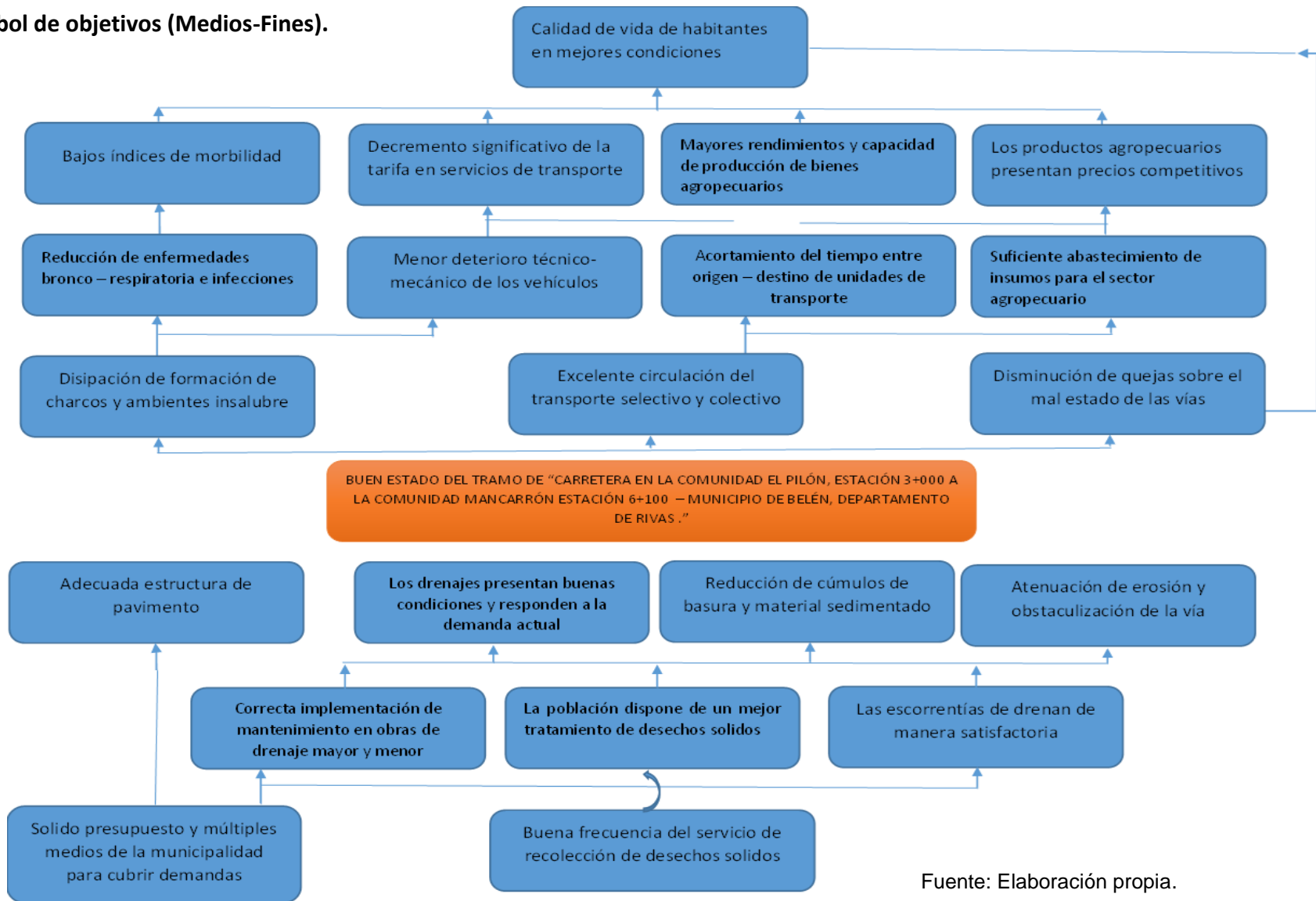
Fuente: Elaboración Propia.

**Árbol de problemas Causa – Efectos.**



Fuente: Elaboración propia.

**Árbol de objetivos (Medios-Fines).**



Fuente: Elaboración propia.

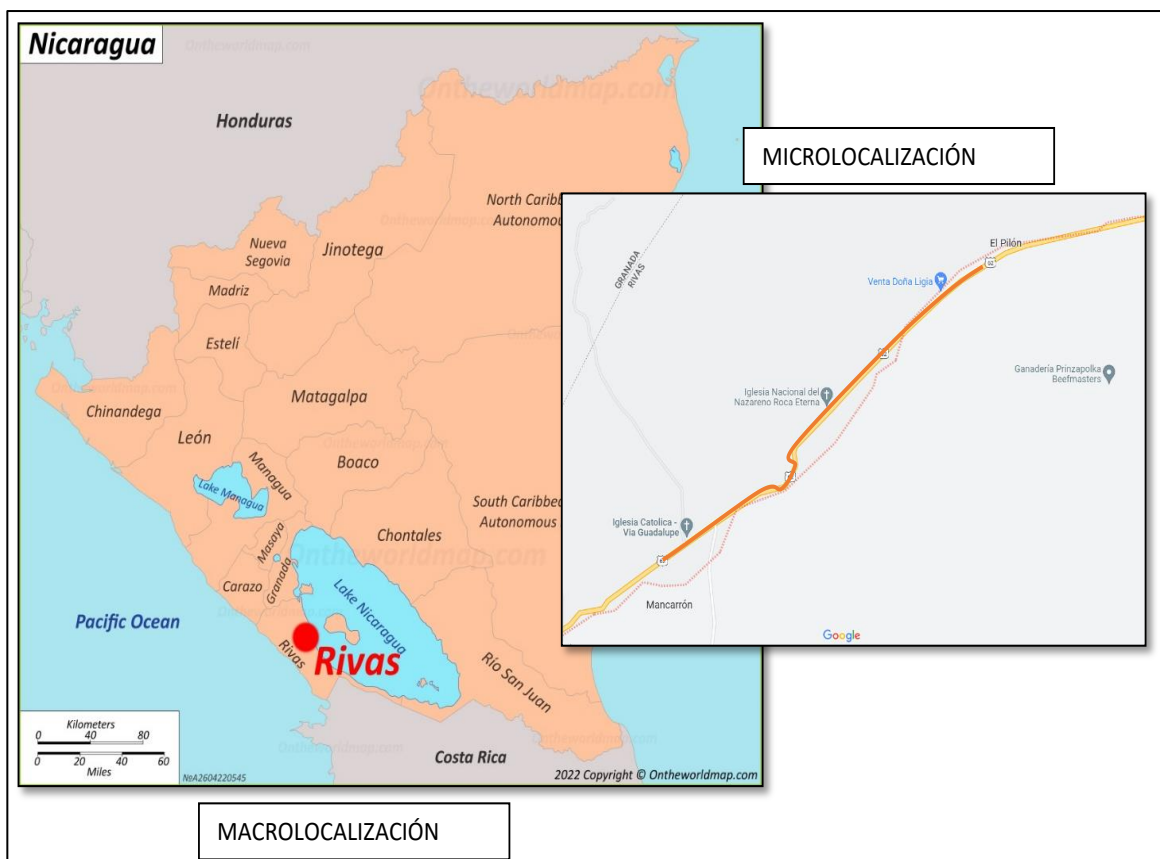
## 4.2. Estudio técnico.

- **Localización del proyecto.**

El subtramo de camino El Pílon – Mancarrón transcurre por el municipio de Nandaime, departamento de Granada, el municipio de Belén, del departamento de Rivas.

El acceso al tramo de estudio inicia en la intersección de la NIC-2 con la NN-211, cerca del Puente Ochomogo, en el estacionado 81+200 de la panamericana, sigue hasta la Est. 3+000 en la comunidad El Pílon hasta la Est. 6+100 en la comunidad Mancarrón, el camino continúa por los poblados Escalante, San Pedro, Las Delicias, La Virgen Morena y finaliza en Las Salinas. Es un camino revestido en mal estado.

Imagen 6. Macro localización y Micro localización del proyecto.



Fuente: Elaboración propia. Conjunto– Google, Google Maps.

#### **4.2.2. Tamaño del proyecto.**

Para el tramo en estudio de 3.1 km de carretera entre las comunidades de El Pílon y Mancarrón, el tamaño se este se vio definido por los resultados del estudio de tráfico realizado, donde se determinó el tipo de vehículos que transita la zona, máximo volumen horario (MVH), las proyecciones de tráfico, Tráfico promedio diario semanal TPDS y Trafico promedio diario anual TPDA, información con la que se define el tipo de estructura y sección propuestas, desarrolladas a partir de los resultados de la ingeniería de proyecto.

#### **4.2.3. Ingeniería de proyecto.**

- **Características del tramo:**

El camino corresponde a la red vial no básica (NN), tiene una clasificación funcional de colector secundario, con una longitud aproximada de 28.7 km. El sub tramo en estudio tiene una longitud de 3.1 km. Topográficamente transcurre sobre terreno en su mayoría plano, con algunos subtramos ondulados. El camino intercepta en tres puntos con quebradas que durante el invierno dificultan el paso para la población por lo que se convierte en un punto crítico para todas las comunidades presentes sobre la línea hasta llegar a Las Salinas.

Es un camino revestido, con subtramos que se encuentran en muy mal estado, provocando pegaderos, principalmente debido a la falta de drenaje longitudinal y transversal.

A lo largo del tramo de camino no hay intersecciones de importancia.

- **Estudio de tráfico:**

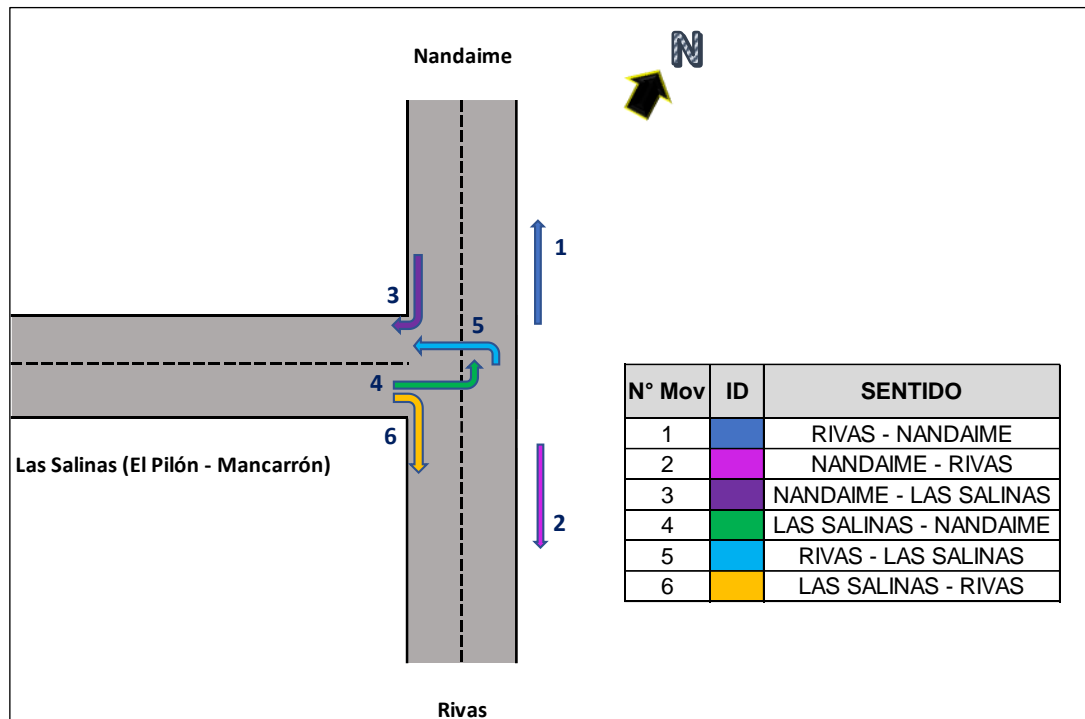
Sobre el tramo de carretera en estudio circulan los vehículos que giran desde la panamericana en dirección a las salinas, luego de realizados los análisis de tráfico, las estimaciones de las tasas de crecimiento del tráfico para el proyecto se

aplican para el tráfico normal, durante el periodo de entrada en operación del proyecto y durante su vida útil.

✓ **Conteo vehicular:**

Se efectuó conteo volumétrico en el Empalme Ochoмого, para cuantificar lo que entra y sale de la NN-211 hacia la NIC-2. Debido a que el tramo en estudio se encuentra sobre el camino Ochoмого – Las Salinas, el conteo se realiza en el empalme principal de la Panamericana con este, con los siguientes criterios.

*Imagen 7. Diagrama de giros para conteos volumétricos.*



Fuente: Elaboración Propia.

Para el conteo vehicular, se realizaron los aforos durante siete días consecutivos, en el acceso del sub tramo en estudio, en el puente Ochoмого, donde se consideran para el análisis 4 de los 6 movimientos que se dan en la intersección. Posteriormente se procedió a realizar el cálculo de TPDA basado en la aplicación de factores de expansión que son dados por el MTI en el Anuario de Tráfico, en donde a cada tramo de carretera/camino se le asigna dependencia a una



determinada Estación de Mayor Cobertura (EMC), de la cual se retomaron dichos factores de expansión, en dependencia del cuatrimestre en donde se hayan efectuado los conteos vehiculares.

✓ **Factores de Expansión:**

Tomando en cuenta que los subtramos del camino en estudio dependen de la EMC 1802 San Marcos – Masatepe, se presentan los factores de expansión para cada uno de ellos, correspondientes al tercer cuatrimestre, en vista que los conteos fueron realizados en el mes de noviembre de 2022, según el último aforo de tráfico. (Ministerio de transporte e Infraestructura MTI, 2020). Para este caso se utilizará únicamente el factor día y el factor de expansión, puesto que el conteo se realizó 7 días continuos.

Tabla 11. Factores de expansión

Descripción	Moto	Carro	Jeep	Camioneta	Micro Bus	Mini Bus	Bus	Liv. 2-5 t.	C2	C3	Tx-Sx<=4	Tx-Sx>=5	Cx-Rx<=4	Cx-Rx>=5	V.A	V.C	Otros
Factor Día	1,37	1,34	1,24	1,29	1,38	1,24	1,43	1,23	1,31	1,18	1,00	1,26	1,00	1,00	1,00	1,00	1,17
Factor Semana	0,94	1,03	1,08	1,01	0,95	0,92	0,90	0,90	0,86	0,89	1,00	0,85	1,00	1,00	1,00	1,00	1,12
Factor Fin de Semana	1,19	0,93	0,84	0,97	1,17	1,27	1,37	1,36	1,74	1,46	1,00	1,77	1,00	1,00	1,00	1,00	0,79
Factor Expansión a TPDA	0,87	0,89	0,83	0,90	0,84	0,94	0,87	0,91	0,95	0,82	1,00	0,76	1,00	1,00	1,00	1,00	1,06

Fuente: Anuario de aforo de tráfico MTI 2020.

✓ **Resultados Estudios de Tráfico:**

Resultados del Conteo Vehicular.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de los conteos volumétricos realizado en el Empalme Ochomogo durante los 7 días, por movimiento. Asimismo, se presenta el resultado del TPDA de cada movimiento, de acuerdo al procedimiento de cálculo explicado en el capítulo de metodología. De modo que el TPDA para fines de diseño se podrá estimar por la siguiente ecuación:

$$TPDA = TP(D)_{12hrs} * Fd * Fe \quad \text{(Ecuación 2)}$$

Donde:

$TP(D)_{(12hrs)}$  = Tránsito promedio diario (12 horas)

$F_d$  = Factor día.

$F_e$  = Factor expansión.

Se debe tomar la sumatoria por tipo de vehículo según el conteo, y aplicar el factor día y a este factor expansión, para cada tipo de vehículo, para cada giro considerado.

Para el giro Rivas – Las Salinas, el  $TP(D)_{(12hrs)}$  = 16.67, se le debe aplicar el factor día de 1.37 para motos y aplicar el factor TPDA 0.87 lo que nos da:

$$TPD = 16.67 * 1.37 * 0.87 = 22$$

El mismo procedimiento se debe aplicar para todos los tipos y tipologías de vehículos, y aplicados a cada giro considerado en el aforo, esta operación nos da el total presentado en las siguientes tablas:

Tabla 12. Movimiento Rivas – Las Salinas.

Dia	VEHÍCULOS DE PASAJEROS				VEHÍCULOS DE CARGA				Total			
	MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas PicK UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv		C2 > 5 ton	C3	OTROS
SABADO 12/11/2022	26	4	4	6	-	-	2	3	2	-	-	47
DOMINGO 13/11/2022	18	4	4	13	-	-	1	3	1	-	-	44
LUNES 14/11/2022	18	3	-	17	-	-	4	9	2	-	-	53
MARTES 15/11/2022	17	1	6	10	-	-	3	2	3	-	-	42
MIÉRCOLES 16/11/2022	12	6	-	21	-	-	1	8	-	-	-	48
JUEVES 17/11/2022	23	7	12	20	-	-	4	4	2	-	-	72
VIERNES 18/11/2022	16	3	3	22	-	-	2	1	5	-	-	52
<b>TPDS</b>	<b>18.57</b>	<b>4.00</b>	<b>4.14</b>	<b>15.57</b>	-	-	<b>2.43</b>	<b>4.29</b>	<b>2.14</b>	-	-	<b>51</b>
<b>Aplicación Factor Día:</b>	<b>25</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	-	-	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	-	-	<b>68</b>
<b>Aplicación Factor TPDA</b>	<b>22</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>60</b>
% TPDA	37.06	7.99	7.14	30.27	-	-	5.06	8.03	4.46	-	-	100.00
%							5.06			12.50	-	17.55
TPDA Movimiento RIVAS - LAS SALINAS	VEHÍCULOS DE PASAJEROS				VEHÍCULOS DE CARGA				Otros	Total		
	Motos	Autos	Jeep	Cta	Mbus	Mb> 15 P	Bus	C2 Liv			C2 > 5 ton	C3
	22	5	4	18	0	0	3	5	3	0	0	60
Composición del TPDA (%)	37.06	7.99	7.14	30.27	-	-	5.06	8.03	4.46	-	-	100.00
%				82.45			5.06			12.50	-	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Movimiento Las Salinas – Rivas.

Dia	VEHÍCULOS DE PASAJEROS				VEHÍCULOS DE PASAJEROS			VEHÍCULOS DE CARGA			OTROS	Total
	MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas PicK UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3		
SABADO 12/11/2022	23	3	5	10	-	-	3	4	-	-	-	48
DOMINGO 13/11/2022	20	2	5	7	-	-	-	2	1	-	-	37
LUNES 14/11/2022	13	1	1	9	-	-	1	2	-	-	-	27
MARTES 15/11/2022	19	1	6	12	-	-	-	-	1	-	-	39
MIÉRCOLES 15/11/2022	14	2	7	11	1	-	-	2	-	-	-	37
JUEVES 17/11/2022	9	4	4	5	-	-	1	2	3	-	-	28
VIERNES 18/11/2022	14	2	8	2	-	1	-	1	-	-	-	28
<b>TPDS</b>	<b>16.00</b>	<b>2.14</b>	<b>5.14</b>	<b>8.00</b>	<b>0.14</b>	<b>0.14</b>	<b>0.71</b>	<b>1.86</b>	<b>0.71</b>	-	-	<b>35</b>
Aplicación Factor Día:	22	3	6	10	0	0	1	2	1	-	-	46
Aplicación Factor TPDA	19	3	5	9	0	0	1	2	1	0	0	40
% TPDA	47.21	6.33	13.10	22.99	0.41	0.41	2.20	5.15	2.20	-	-	100.00
%							3.02			7.35	-	10.37
TPDA Movimiento LAS SALINAS - RIVAS	VEHÍCULOS DE PASAJEROS				VEHÍCULOS DE PASAJEROS			VEHÍCULOS DE CARGA			Otros	Total
	Motos	Autos	Jeep	Cta	Mbus	Mb> 15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3		
	19	3	5	9	0	0	1	2	1	0	0	40
Composición del TPDA (%)	47.21	6.33	13.10	22.99	0.41	0.41	2.20	5.15	2.20	-	-	100.00
%				89.63			3.02			7.35	-	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14. Nandaime - Las Salinas.

Dia	VEHÍCULOS DE PASAJEROS				VEHÍCULOS DE PASAJEROS			VEHÍCULOS DE CARGA			OTROS	Total	
	MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas PicK UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3			
SABADO 12/11/2022	28	6	9	24	-	-	-	6	7	3	-	3	88
DOMINGO 13/11/2022	29	9	5	24	-	-	-	5	4	4	-	-	80
LUNES 14/11/2022	29	7	5	10	1	-	-	6	8	3	-	-	69
MARTES 16/11/2022	37	4	10	16	4	1	-	4	12	4	-	1	94
MIÉRCOLES 15/11/2022	23	8	6	14	1	-	-	7	7	-	-	2	68
JUEVES 17/11/2022	46	6	5	22	3	-	-	6	16	1	-	2	107
VIERNES 18/11/2022	38	5	5	15	1	-	-	5	14	3	6	-	92
<b>TPDS</b>	<b>32.86</b>	<b>6.43</b>	<b>6.43</b>	<b>17.86</b>	<b>1.43</b>	<b>0.14</b>	<b>5.57</b>	<b>9.71</b>	<b>2.57</b>	<b>0.86</b>	<b>1.14</b>	<b>85</b>	
Aplicación Factor Día:	45	9	8	23	2	0	-	8	12	3	1	1	113
Aplicación Factor TPDA	39	8	7	21	2	0	-	7	11	3	1	1	100
% TPDA	39.29	7.69	6.64	20.80	1.66	0.17	6.95	10.91	3.21	0.83	1.42	100.00	
%							8.78			14.95	1.42	25.59	
TPDA Movimiento NANDAIME-LAS SALINAS	VEHÍCULOS DE PASAJEROS				VEHÍCULOS DE PASAJEROS			VEHÍCULOS DE CARGA			Otros	Total	
	Motos	Autos	Jeep	Cta	Mbus	Mb> 15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3			
	39	8	7	21	2	0	7	11	3	1	1	100	
Composición del TPDA (%)	39.29	7.69	6.64	20.80	1.66	0.17	6.95	10.91	3.21	0.83	1.42	100.00	
%				74.41			8.78			14.95	1.42	100.00	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Las Salinas – Nandaime.

Dia	VEHÍCULOS DE PASAJEROS				VEHÍCULOS DE PASAJEROS			VEHÍCULOS DE CARGA			OTROS	Total
	MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas PicK UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3		
SABADO 12/11/2022	24	3	6	23	1	1	3	4	2	-	1	68
DOMINGO 13/11/2022	16	6	3	18	1	-	2	7	4	-	1	58
LUNES 14/11/2022	15	2	5	12	2	-	4	6	1	-	-	47
MARTES 16/11/2022	18	4	6	7	3	-	5	6	2	-	-	52
MIÉRCOLES 15/11/2022	17	4	5	9	1	-	5	3	1	-	-	46
JUEVES 17/11/2022	15	6	4	15	-	-	6	5	3	-	-	54
VIERNES 18/11/2022	17	4	7	7	-	-	3	8	2	-	2	50
<b>TPDS</b>	<b>17.43</b>	<b>4.14</b>	<b>5.14</b>	<b>13.00</b>	<b>1.14</b>	<b>0.14</b>	<b>4.00</b>	<b>5.57</b>	<b>2.14</b>	-	<b>0.57</b>	<b>54</b>
Aplicación Factor Día:	24	6	7	17	2	0	5	7	3	-	1	72
Aplicación Factor TPDA	24	6	7	17	2	0	5	7	3	0	1	71
% TPDA	33.13	8.49	9.47	23.99	2.21	0.24	7.68	9.40	3.78	-	1.29	100.00
%							10.13			13.19	1.29	24.92
TPDA Movimiento LAS SALINAS - NANDAIME	VEHÍCULOS DE PASAJEROS				VEHÍCULOS DE PASAJEROS			VEHÍCULOS DE CARGA			Otros	Total
	Motos	Autos	Jeep	Cta	Mbus	Mb> 15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3		
	24	6	7	17	2	0	5	7	3	0	1	71
Composición del TPDA (%)	33.13	8.49	9.47	23.99	2.21	0.24	7.68	9.40	3.78	-	1.29	100.00
%				75.08			10.13			13.19	1.29	100.00

Fuente: Elaboración propia.

El TPDA obtenido en la estación No. 1 del tramo Empalme Ochomogo – Las Salinas se muestra a continuación:

Tabla 16. Consolidado de conteo para TPDA.

TPDA MOVIMIENTO	VEHICULOS LIVIANOS				VEHICULOS DE PASAJEROS			VEHICULOS DE CARGA			Otros	Total
	Motos	Autos	Jeep	Cta	Mbus	Mb>15P	Bus	C2 Liv	c2>5 ton	C3		
NANDAIME - LAS SALINAS	39	8	7	21	2	0	7	11	3	1	1	100
LAS SALINAS - NANDAIME	21	5	5	15	1	0	5	6	3	0	1	62
LAS SALINAS - RIVAS	19	3	5	9	0	0	1	2	1	0	0	40
RIVAS - LAS SALINAS	22	5	4	18	0	0	3	5	3	0	0	60
TPDA GENERAL EL PILÓN - MANCARRÓN	101	21	21	63	3	0	16	24	10	1	2	262
% Por tipo de vehiculo	38.55	8.02	8.02	24.05	1.15	0.00	6.11	9.16	3.82	0.38	0.76	100.00
% Por tipología	78.63				7.25			13.36			0.76	100.00

Fuente: Elaboración propia.

- **Proyecciones de tráfico**

Para obtener el tránsito futuro es necesario tomar en cuenta los indicadores de crecimiento que presenta la zona, las variables para la proyección del tránsito se desarrollarán en base a las estimaciones de factores tales como:

- Producto Interno Bruto (PIB).
- Parque Vehicular Granada y Rivas
- Índice de crecimiento poblacional.
- Historial de Conteo Vehicular. (Obtenido de la Estación de Mayor Cobertura EMC 1802 San Marcos – Masatepe)

Para efectos de este estudio, las proyecciones de tráfico se efectúan a través de la definición de las hipótesis que a continuación se describen:

Sobre el análisis de variables socioeconómicas relevantes se determinaron tasas de crecimiento del TPDA por tipología vehicular.

Se cuantificaron los volúmenes, proyectando a partir del tráfico actual de la carretera en base a las tasas de crecimiento que se definen en este estudio.

Los volúmenes proyectados son presentados cronológicamente año a año, a fin de presentar el crecimiento del tráfico a lo largo de su vida útil.

Para el cálculo del Tránsito Promedio Diario Anual Total ( $TPDA_{Total}$ ), se utilizará la siguiente formula:

$$TPDA_T = TN + TG + TA \quad (\text{Ecuación 3})$$

Donde:

$TPDA_T$ =Tránsito Promedio Diario Anual Total.

TN = Tránsito Normal.

TG = Tránsito Generado.

TA = Tránsito Atraído.

El **Tránsito Normal** comprende el flujo que actúa en la carretera y crece como consecuencia de la dinámica económica del país, independiente de la mejora que se haga a la vía.

El crecimiento normal de tránsito obedece a la siguiente ecuación:

$$T_n = T_o(1 + i)^n \quad (\text{Ecuación 4})$$

Donde:

$T_n$ = Cantidad de Vehículos para el año estimado (2040).

$T_o$ = Tránsito Inicial (2020).

$n$ = Cantidad de Año.

$i$ = Tasa de crecimiento anual.

El **Tránsito Generado**: Es el tránsito que se origina por el proyecto mismo, debido al desarrollo socioeconómico de la zona de influencia del proyecto y en la medida que aparecen a lado de la vía nuevos servicios. El Tránsito Generado se desarrolla generalmente en los primeros años luego de construida o mejorada una carretera.

El **Tránsito Atraído** es el resultante del crecimiento esperado del tránsito, desviado de otras carreteras, a la carretera proyectada (nueva o mejorada). Los usuarios, componentes del tránsito atraído, no cambian ni su origen, ni su destino,

ni su modo de viaje, pero la eligen motivados por una mejora en los tiempos recorridos, en la distancia, comodidad y seguridad.

Es el tráfico que se induce cuando la vía representa una mejor alternativa de viaje a un destino determinado. En este estudio no se prevé aparición de tránsito generado ni tránsito atraído como consecuencia de la ejecución del proyecto, dado que, actualmente no hay una restricción en materia del estado físico de la carretera que impida la circulación de los usuarios actuales y que las variables consideradas se consideran adecuadas al comportamiento del tramo.

### **Proyección del Tráfico Normal.**

#### **✓ Parque Vehicular Departamento de Granada y Rivas.**

Una variable a analizar es el comportamiento del parque vehicular de los departamentos de Granada y Rivas, tomando en consideración que el tramo se encuentra lejos de la EMC, se consideró apropiado incluir el crecimiento vehicular de ambos departamentos. El crecimiento de la flota vehicular deriva en mayor generación de viajes.

Tabla 17. Parque vehicular de los departamentos de Granada y Rivas.

<b>AÑO</b>	<b>GRANADA</b>	<b>RIVAS</b>	<b>TOTAL</b>
2010	12791	15086	27877
2011	12791	15086	27877
2012	14656	17603	32259
2013	15172	18256	33428
2014	18627	24658	43285
2015	20338	27534	47872
2016	22049	30410	52459
2017	24096	33757	57853
2018	25755	36363	62118
2019	26881	38431	65312
2020	29668	41787	71455

Fuente: Recopilación de anuarios de tráfico del MTI

✓ **PIB Nacional.**

Se considera el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) del país, del último informe anual 2021 el cuadro Producto interno Bruto: Enfoque de la producción, que son los criterios que tienen injerencias en carreteras, esta variable es de mucha importancia, ya que es un indicador macroeconómico del comportamiento de las inversiones y divisas del país (Bienes y Muebles), este valor refleja la inversión y la captación de diferentes recursos. En la tabla N°18 se presenta el comportamiento del PIB en Nicaragua, desde el año 20011 hasta el 2022.

Tabla 18. Comportamiento del PIB en Nicaragua en los últimos años.

<b>Año</b>	<b>PIB (Precio Constante)</b>	<b>% de crecimiento</b>
2011	138,654.20	
2012	147,661.40	6.49%
2013	154,936.80	4.92%
2014	162,351.30	4.78%
2015	170,131.60	4.85%
2016	177,894.90	4.70%
2017	186,212.40	4.90%
2018	179,873.30	-3.80%
2019	173,074.50	-3.90%
2020	169,977.30	-3.80%
2021	187,560.90	10.30%
2022	140,552.00	3.80%

Fuente: www.bcn.gob.ni – Producto Interno Bruto

✓ **Población Departamentos de Granada y Rivas.**

Otra variable de importancia es el crecimiento demográfico poblacional, esto incide principalmente en los volúmenes de vehículos de pasajeros. En Nicaragua hay registros históricos del crecimiento poblacional, siendo el último censo el realizado en el año 2005.

En el siguiente cuadro se presenta la población estimada según anuario estadístico 2021 – INIDE, Sector Social. (Ver Anexo 4).

Tabla 19. Población estimada al 30 de junio. Periodo 2011 – 2021.

<b>Año</b>	<b>Población</b>
2011	5,996,619
2012	6,071,045
2013	6,134,270
2014	6,198,154
2015	6,262,703
2016	6,327,927
2017	6,393,824
2018	6,460,411
2019	6,527,691
2020	6,595,674
2021	6,733,763

Fuente: Fuente: Anuario estadístico INIDE 2021

Rivas	1.10%
Granada	0.80%
<b>Promedio</b>	<b>0.95%</b>

La población de estos dos departamentos crece a una tasa de 0.95% en promedio.

✓ **TPDA histórico del tramo Ochomogo – Escalante.**

Los registros históricos que lleva el MTI de la estación de corta duración (ECD) 6203 que se encuentran dentro del tramo en estudio se presenta a continuación:

Tabla 20. Registros históricos de ECD. Escalante.

Año	Motos	Autos	Jeep	Cmta.	McBus	MnBus	Bus	C2L	C2	C3	Tx-Sx>= 5e	V.A	V.C	Otros	TPDA
2017	64	8	7	53	16	2	5	12		2				8	177
2010	39	5	4	32	10	1	3	7		1				5	107
2009	106	16	20	81	4		15	22	9	3		2		3	281
2006	34	12	10	56			11	24	9	0		3		8	167
2003	9	3	9	36	2	3	20	3	4	0	1	0	0	2	92

Fuente: Registros de la estación de corta duración – Escalante.

Como se puede observar los registros históricos en esta estación son escasos, y no consecutivos (considerando también que el dato del año 2017 es proyectado), por tanto no se considera una variable adecuada para incluirla en el análisis. Los



resultados negativos y positivos muestran estas inconsistencias, que de utilizarse distorsionaría el análisis.

**Resumen de las variables analizadas:**

En base a lo descrito anteriormente y la pertinencia de las variables socioeconómicas analizadas, se propone utilizar para las tasas de crecimiento las variables antes mencionadas en un periodo de los últimos 10 años, tomando en cuenta años en los que se tiene información para todos los criterios.

No se incorpora en el análisis el comportamiento histórico del TPDA del tramo en análisis (ECS 6203) en vista que no hay datos continuos, lo que conlleva que no puede determinar algún tipo de tendencia, al contar con únicamente 4 muestras en los últimos 17 años.

Tabla 21. Consolidado histórico de variables aplicables a las tasas de crecimiento.

<b>Año</b>	<b>PIB (Precio Constante)</b>	<b>Parque Vehicular de Granada y Rivas</b>	<b>Población</b>	<b>TPDA (EMC 1802)</b>
2011	138,654.20	27,877	5,996,619	5,132
2012	147,661.40	32,259.00	6,071,045	6,324
2013	154,936.80	33,428.00	6,134,270	6,221
2014	162,351.30	43,285.00	6,198,154	6,883
2015	170,131.60	47,872.00	6,262,703	7,402
2016	177,894.90	52,459.00	6,327,927	8,500
2017	186,212.40	57,853.00	6,393,824	8,908
2018	179,873.30	62,118.00	6,460,411	9,501
2019	173,074.50	65,312.00	6,527,691	9,178
2020	169,977.30	71,455.00	6,595,674	9,392
2021	187,560.90	76,354.00	6,733,763	9,876

Fuente: Elaboración propia.

Para la elaboración de la recta de regresión, se aplica el logaritmo neperiano a los datos de las Tablas N°21, calculando así el coeficiente de correlación de las

variables, del cual se seleccionará la correlación más próxima a 100% para poder analizar las tasas de crecimiento. Ver tabla 22.

El comportamiento de los diferentes registros históricos nos refleja la consistencia de los datos y la tendencia que puede presentar, el cual, nos dará un porcentaje de correlación y una tasa de crecimiento, haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$Y = mx + b \quad \text{(Ecuación 5)}$$

Donde:

Y = Variable dependiente.

m = Pendiente de la recta (Tasa de crecimiento de la variable).

b = Es el intersección en la ordenada.

Las tasas resultantes se consideran adecuadas y conservadoras, en vista de prever cualquier cambio en los factores que inciden en los índices de movilización en el tramo. Como se explicó anteriormente, cualquier propuesta de tasas de crecimiento tiende a incluir cierto grado de incertidumbre, por lo que es recomendable siempre proponer tasas de crecimiento conservadoras que permitan evaluar el proyecto con criterios que tengan un alto porcentaje de cumplimiento. Con estas tasas de crecimiento se proyecta el tráfico normal para el periodo de diseño del proyecto.

Tabla 22. Logaritmo Neperiano de los Registros Históricos.

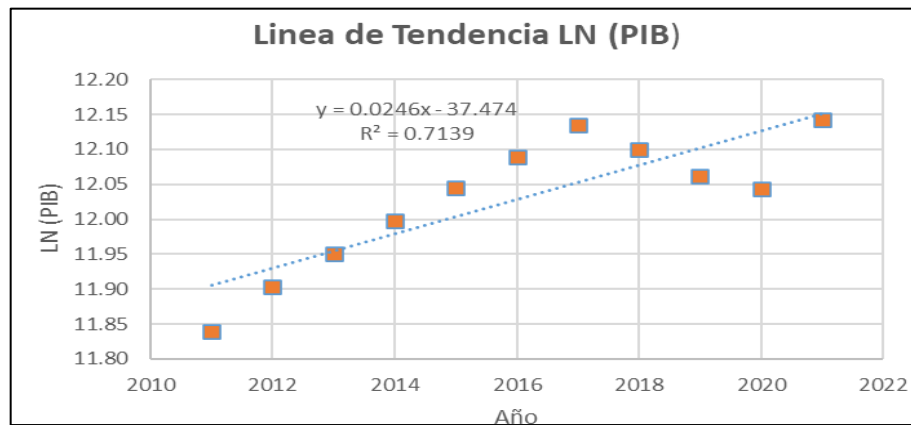
<b>Año</b>	<b>LN (PIB)</b>	<b>LN (Parque Vehicular de Granada y Rivas)</b>	<b>LN (Población)</b>	<b>LN (TPDA EMC 1802)</b>
2011	11.84	10.24	15.61	8.54
2012	11.90	10.38	15.62	8.75
2013	11.95	10.42	15.63	8.74
2014	12.00	10.68	15.64	8.84
2015	12.04	10.78	15.65	8.91
2016	12.09	10.87	15.66	9.05
2017	12.13	10.97	15.67	9.09

<b>Año</b>	<b>LN (PIB)</b>	<b>LN (Parque Vehicular de Granada y Rivas)</b>	<b>LN (Población)</b>	<b>LN (TPDA EMC 1802)</b>
2018	12.10	11.04	15.68	9.16
2019	12.06	11.09	15.69	9.12
2020	12.04	11.18	15.70	9.15
2021	12.14	11.24	15.72	9.20

Fuente: Elaboración propia.

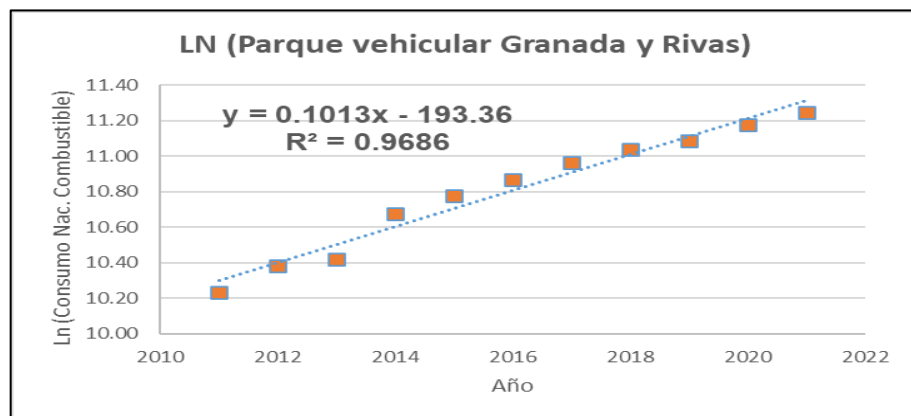
A continuación, se muestran las líneas de tendencias de las variables relacionadas al tránsito con respecto al tiempo del periodo.

Imagen 8. Línea tendencia del PIB.



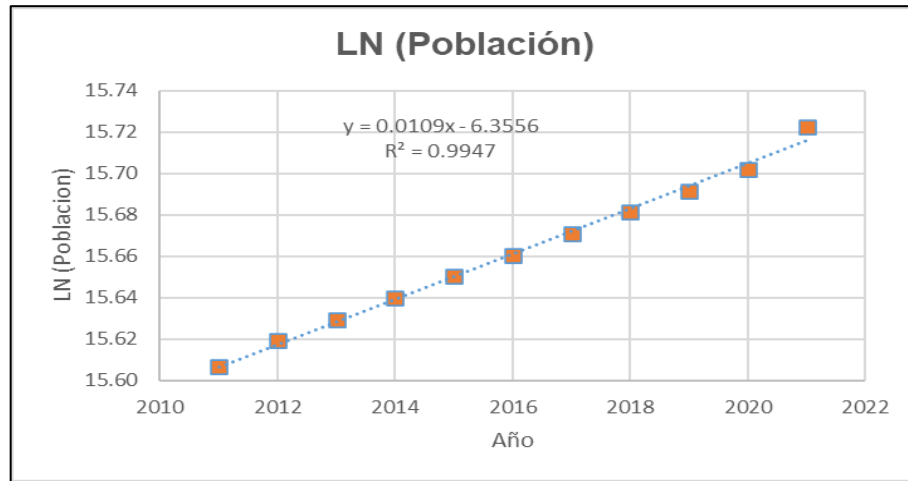
Fuente: Elaboración Propia.

Imagen 9. Línea de Tendencia del Parque Vehicular.



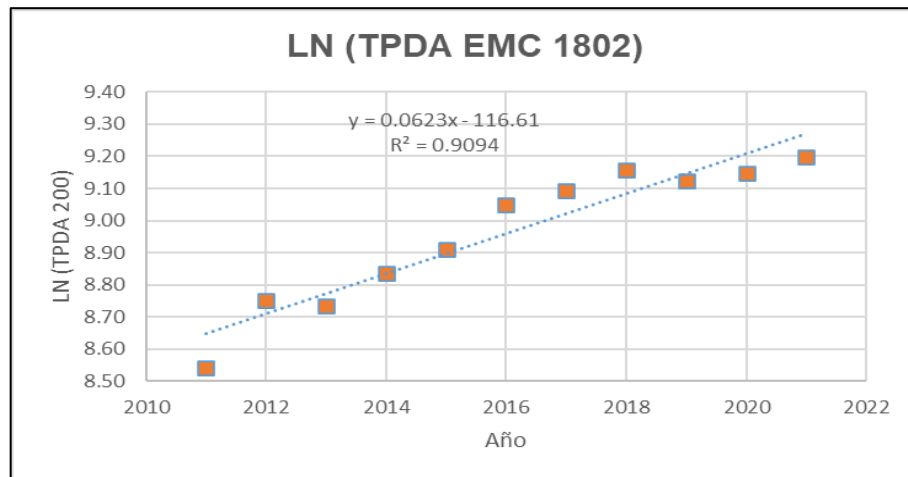
Fuente: Elaboración propia.

Imagen 10. Línea tendencia Población.



Fuente: Elaboración propia.

Imagen 11. Línea tendencia TPDA EMC 1802 – San Marcos –Masatepe.



Fuente: Elaboración propia.

Las correlaciones realizadas involucraron todas las variables socioeconómicas relevantes para el tramo en estudio. Se puede determinar la tasa de crecimiento de tránsito normal como un promedio de las tasas de estas variables siempre que exista una excelente correlación entre ellas. Las tasas calculadas se encuentran resumidas en la Tabla 23.

Tabla 23. Tasas de Crecimiento por tipo de Variable Socioeconómica.

<b>Variables socioeconómicas</b>	<b>Coefficiente de correlación</b>	<b>Tasa de crecimiento (%)</b>
<i>PIB (Precio Constante)</i>	71.39%	2.46%
<i>Parque Vehicular de Granada y Rivas</i>	96.86%	10.13%
<i>Población</i>	99.47%	1.09%
<i>TPDA (EMC 1802)</i>	90.94%	6.23%
<b>Promedio</b>	<b>89.67%</b>	<b>4.98%</b>

Fuente: Elaboración Propia.

### Periodo de Diseño

Según (SIECA, 2011), para una carretera Colectora Secundaria se recomienda un periodo de diseño entre diez y veinte años como base para el diseño. Para este estudio se seleccionó un periodo de diseño de Veinte años según capítulo 2.4.6 del manual en referencia.

Tabla 24. Periodo Horizonte de estudio.

<b>TIPO DE CARRETERA</b>	<b>PERIODO DE DISEÑO</b>
Autopistas Regionales	20 - 40 años
Troncales Suburbanas	15 - 30 años
Troncales Rurales	
Colectoras Suburbanas	10 - 20 años
<b>Colectoras Rurales</b>	

Fuente: Manual centroamericano de normas para el diseño geométrico de carreteras.

### Proyección de TPDA Total.

Una vez recopilados los datos de las variables aplicadas y determinadas las tasas de crecimiento, se procedió a calcular el TPDA total para el periodo de diseño.

Tabla 25. Proyección de tránsito total.

Tasa de Crecimiento = 4.98%													
Año	No.	Vehículos de Pasajeros							Vehículos de Carga				Total
		Motos	Autos	Jeep	Camioneta	Microbus <15	MiniBus 15-30	Bus 30+	Liv 2-5 t	C2	C3	Otros	
2022	0	101	21	21	63	3	0	16	24	10	1	2	262
2023	1	106	22	22	66	3	0	17	25	10	1	2	274
2024	2	111	23	23	69	3	0	18	26	10	1	2	286
2025	3	117	24	24	72	3	0	19	27	10	1	2	299
2026	4	123	25	25	76	3	0	20	28	10	1	2	313
2027	5	129	26	26	80	3	0	21	29	10	1	2	327
2028	6	135	27	27	84	3	0	22	30	10	1	2	341
2029	7	142	28	28	88	3	0	23	31	10	1	2	356
2030	8	149	29	29	92	3	0	24	33	10	1	2	372
2031	9	156	30	30	97	3	0	25	35	10	1	2	389
2032	10	164	31	31	102	3	0	26	37	10	1	2	407
2033	11	172	33	33	107	3	0	27	39	10	1	2	427
2034	12	181	35	35	112	3	0	28	41	10	1	2	448
2035	13	190	37	37	118	3	0	29	43	10	1	2	470
2036	14	199	39	39	124	3	0	30	45	10	1	2	492
2037	15	209	41	41	130	3	0	31	47	10	1	2	515
2038	16	219	43	43	136	3	0	33	49	10	1	2	539
2039	17	230	45	45	143	3	0	35	51	10	1	2	565
2040	18	241	47	47	150	3	0	37	54	10	1	2	592
2041	19	253	49	49	157	3	0	39	57	10	1	2	620
2042	20	266	51	51	165	3	0	41	60	10	1	2	650

Fuente: Elaboración propia.

Se realizó la proyección del TPDA desde el año 2022 hasta el 2042 y resultó en un TPDA de 650 vehículos por día.

- **Estudio geotécnico.**

El presente Estudio Geotécnico corresponde al reporte preliminar de avance de las actividades realizadas en la ejecución de dicho estudio en el Proyecto “Ochomogo – Las Salinas”, de acuerdo y en base a los procedimientos y normativas estandarizadas Nacionales e Internacionales, tales como NIC2000, AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) y ASTM (American Society for Testing and Materials).

- ✓ Situación de la carretera.

La superficie de rodamiento se encuentra sin pavimentar al que eventualmente se le ha realizado mantenimiento revistiéndolo con material selecto. Se encuentra en estado regular los primeros kilómetros (3+000 a 5+000), desde la estación 5+000

hasta la estación 6+100 se encuentra en regular a mal estado. El drenaje longitudinal es bastante pobre y faltan obras de drenaje menor y mayor en toda la longitud del camino, por lo que se deduce que algún momento el camino queda sin funcionar adecuadamente por las lluvias intensas de la zona.

✓ Características geotécnicas.

Desde la superficie de rodamiento existente hasta un promedio de profundidad de 20.0 centímetros se encuentra material del tipo A-2-4 que son gravas arcillosas o limosas con arena, o bien arenas arcillosas o limosas con gravas y que se alternan con materiales A-1-a, A-4 y A-6 en menor cuantía y en los estratos a una profundidad mayor de 20.0 centímetros se alternan materiales del tipo A-4, A-6, A-7-5, A-7-6 y en menor cuantía A-2-4.

✓ Problemas geotécnicos.

No se ha observado problemas geotécnicos graves en todo el trayecto del camino tales como la presencia del nivel freático, inestabilidad, deslizamientos o desprendimiento de bloques o fragmentos de rocas o de masas de tierra. Los problemas geotécnicos que se observan son característicos del producto de un drenaje pobre y falta de mantenimiento sostenido, que se reflejan en depresiones, baches, hombros erosionados por falta de protección de estructuras de drenajes.

✓ Trabajo de campo y laboratorio.

Las actividades de Campo y Laboratorio dieron inicio a finales del mes de octubre, y durante los meses de noviembre y diciembre del año 2018 y consistió en auscultación de los materiales de la Línea, auscultación de las Fuentes de materiales cercanos a la vía.

A las muestras representativas de cada auscultación se les realizó una inspección visual e identificada para una clasificación preliminar de campo y enviada al laboratorio para determinar sus características físico-mecánicas.

Se determinó las propiedades índices de los suelos tales como su graduación, límites de consistencias y humedades naturales permitiendo su clasificación de acuerdo a los sistemas internacionales según AASHTO M-145 “Clasificación de los suelos y mezcla de agregados con fines de construcción de Carreteras” y el Sistema unificado de clasificación de suelos SUCS ASTM D-2487.

A las muestras obtenidas en la Línea se determinó su densidad máxima y humedad optima de acuerdo a una energía de compactación Modificada para proseguir con el ensayo de vital importancia en el dimensionamiento de los pavimentos como es determinar el Valor relativo soporte CBR a diferentes grados de compactación (90%, 95% y 100%) referidos a una energía de compactación Modificada.

Los materiales Procedentes de las fuentes de Materiales se les determino las propiedades índices de los suelos, densidad máxima, humedad optima referidas a una energía de compactación Estándar y Modificada, Valor relativo soporte CBR a diferentes grados de compactación (90%, 95% y 100%) referidos a una energía de compactación Estándar y Modificado.

A materiales rocosos se les ensayo con la prueba de Desgaste de los Ángeles, Sanidad e intemperismo y absorción.

En tabla 26 se detalla la descripción de los ensayos realizados a los materiales en la vía y fuentes de materiales y su designación AASHTO.

Tabla 26. Resumen de actividades en la línea y ensayos de laboratorio

DESCRIPCIÓN	DESIGNACIÓN AASHTO
Limite liquido	T-89
Limite Plástico e IP	T-90
Granulometrías	T-88
Clasificación AASHTO	M-145
Humedad natural	T-265
Proctor estándar	T-99
Proctor Modificado	T-180



DESCRIPCIÓN	DESIGNACIÓN AASHTO
Valor relativo Soporte CBR	T-193
Desgaste de los ángeles	T-96
Sanidad en sulfato de sodio	T-104
Absorción	T-84 y 85

Fuente: Estudio preliminar de suelos del tramo proporcionado por MTI.

✓ Sondeos manuales sobre la línea.

Los trabajos de Sondeos en Línea, se iniciaron el 24 de Octubre del año 2022 y finalizaron el 16 de Noviembre del mismo año. Se realizaron sondeos o calicatas cada 100 metros a una profundidad de 1.5 metros, no encontrándose turba o fango, material rocoso, no se detectó presencia del nivel freático dentro de las profundidades excavadas.

Los sondeos de línea se realizaron manualmente, obteniéndose las muestras de material extraído a diferentes profundidades a las cuales se les realizó inspección visual y luego trasladada al Laboratorio de Campo para realizar los ensayos y determinar sus características y su clasificación según sistema de clasificación AASHTO.

✓ Resultados de ensayos sobre la línea.

Para fines de análisis de los resultados en el camino, se han sub dividido dicha longitud de acuerdo a la magnitud de los daños que se presentan en su superficie de rodamiento, y que se han señalados anteriormente en el acápite “Situación De La Carretera”.

✓ Tramo de la Estación 3+000 a 5+000:

Este tramo del camino se observa una capa superficial de material selecto producto del manteniendo rutinario, con ligeras deformaciones y baches esporádicos sin embargo se puede circular a velocidad moderada.

El material predominante en este tramo hasta una profundidad de 20 centímetros es del tipo A-2-4 con un 78% del total del material recuperado y que presenta un valor relativo soporte CBR que varía de 67% a 70% e Índices de plasticidad entre 6% a 10%.

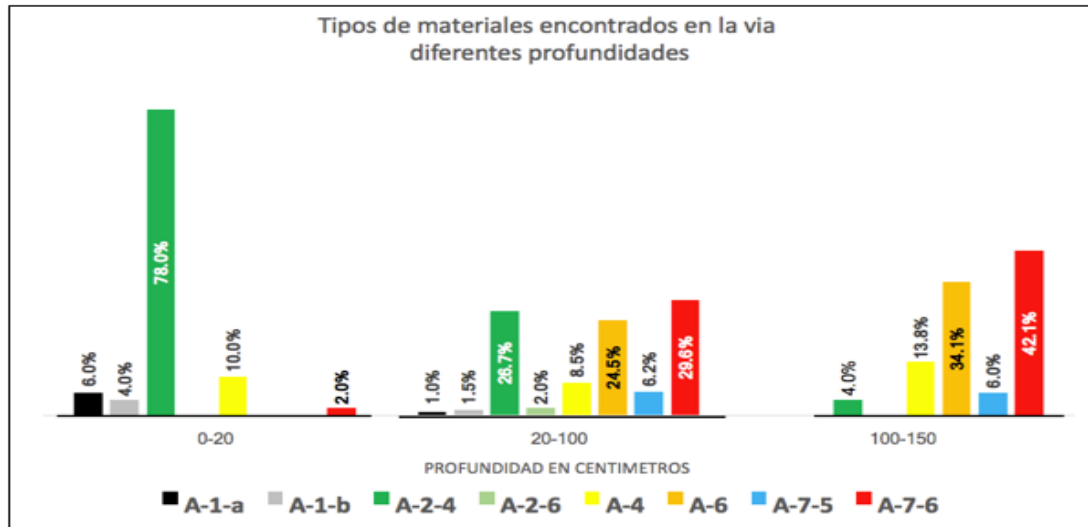
A una profundidad entre 20 a 100 centímetros se caracteriza por presentar material del tipo A-7-6 con un 29.6% del total de material recuperado, con Índices de plasticidad entre 13% y 19%, índice de grupo entre 4 a 16 y valor relativo soporte CBR que varía de 3% a 4%, características de materiales de muy pobre calidad como subrasante. Así también se recuperó un 24.5% de material del tipo A-6 con Índices de plasticidad entre 11% a 16%, índices de grupo entre 1 a 11 y valores soporte CBR de 11%, también se recuperó material del tipo A-2-4 con propiedades similares a las encontrada en sub estrato de 0 a 20 cm.

Desde una profundidad de 100 a 150 centímetros se encontró que los materiales de mayor incidencia son del tipo A-7-6 con un 42% del total de material recuperado, con Índices de plasticidad entre 13% y 19%, índice de grupo entre 4 a 16 y valor relativo soporte CBR que varía de 3% a 4%, características de materiales de muy pobre calidad como subrasante y del tipo A-6 con 34% y material del tipo A-4 con un 14% con plasticidad de 0 a 10% e índices de grupo 0 a 9 con valor soporte CBR de 11%.

En resumen, se ha recuperado materiales en este tramo de dos kilómetros y a una profundidad de 20 centímetros, los cuales son Granulares en un 88% y Finos en un 22%, por otro lado, a una profundidad de 20 a 100 centímetros los materiales Granulares tienen un 31% de participación y materiales Finos hasta un 69%. En la profundidad que va desde 100 a 150 centímetros se destacan los materiales Finos con una presencia del 96% y Granulares hasta un 4%.

A continuación, en la figura N°12 se presenta la participación de los materiales auscultados a diferentes profundidades.

Imagen 12. Tipos de materiales recuperados en la Est. 3+000 a 5+000



Fuente: Elaboración propia.

Este tramo del camino se observa una capa superficial de material selecto con baches ligeros y contaminados con los sub estratos, con ligeras deformaciones y ondulaciones sin embargo se puede circular de poca a moderada velocidad.

El material predominante en estos cuatro kilómetros hasta una profundidad de 20 centímetros es del tipo A-1-b con un 27.8% del total del material recuperado y que presenta un valor relativo soporte CBR 77% e Índices de plasticidad entre 6% a 10%, además se recuperó material que clasifican como A-2-4 con una presencia del 26.3% y un valor relativo soporte CBR del 71% y plasticidades de 4 a 9%, así también se recuperó material del tipo A-4 con plasticidad entre 0 y 10% e índices de grupo entre 0 a 5 y valor relativo soporte CBR de 12%.

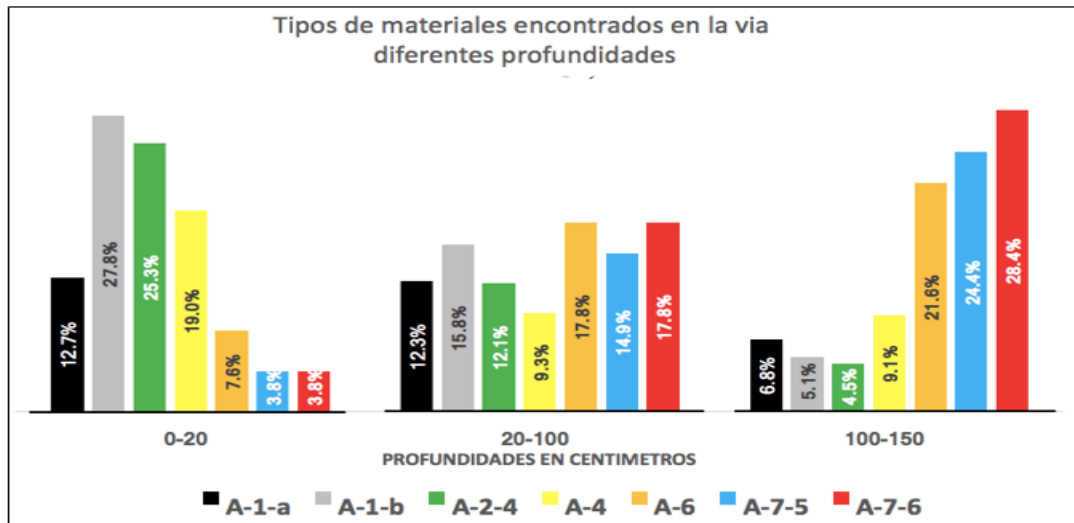
En resumen, en este primer sub estrato de 0 a 20 centímetros, el 66% son materiales granulares y el 34% son finos, de esta manera se puede concluir sobre la existencia de contaminación del material superficial con los materiales de los sub estratos.

A una profundidad entre 20 a 100 centímetros se caracteriza por presentar material del tipo A-7-6 con un 17.8% del total de material recuperado, con Índices de plasticidad entre 15% y 28%, índice de grupo entre 8 a 20 y valor relativo soporte CBR del 4%, características de materiales de muy pobre calidad como subrasante. Así también se recuperó un 17.8% de material del tipo A-6 con Índices de plasticidad entre 12% a 16%, índices de grupo entre 7 a 12 y valores soporte CBR de 8 a 10%, también se recuperó material del tipo A-7-5 con Índices de plasticidades entre 15 y 26% e índices de grupo 6 y 21% y valores relativo soporte CBR de 3%, características de un material de muy pobre calidad como subrasante.

Por otro lado, se recuperó materiales del tipo A-1-a con valor relativo soporte CBR de 77%, A-1-b con CBR de 75% y A-2-4 con CBR de 71%.

En resumen, en este estrato de 20 a 100 centímetros, el 40% son materiales granulares y 60% son materiales finos. Desde una profundidad de 100 a 150 centímetros se encontró que los materiales de mayor incidencia son del tipo A-7-6 con un 28.4% del total y del tipo A-7-5 con 24.4%, materiales que se caracterizan de muy pobre calidad como subrasante, y material del tipo A-6 con un 21.6% con plasticidad de 12 a 16% e índices de grupo 7 a 12 con valor soporte CBR de 10%. En este estrato se encontró que este el 16% son granulares y el 84% son materiales finos.

Imagen 13. Tipos de materiales recuperados en la Est. 5+000 a 6+100.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27. Resultados de ensayos Proctor y CBR de sondeos de línea Proyecto: mejoramiento del camino Ochoмого – Las Salinas.

ESTAC. KM+m	PROF. cms		DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFIC. AASHTO		D.seca Máxima kg/m3	Humd. Optima %	% CBR saturado Compactado al			Hinchamiento %					
	de	a		GRUPO	IG			AASHTO T-180			90	95	100	90	95	100
								90	95	100						
3+000	50	150	Limo baja plasticidad arenoso	A-7-6	7	1561	21.8	2.0	3.0	4.0	5.9	4.2	3.3			
3+500	40	150	Limo gravoso con arena	A-7-6	10	1645	19	4.4	6.1	13.1	5.1	3.77	2.87			
4+000	25	150	Limo baja plasticidad gravoso	A-7-6	8	1588	22.3	1.0	3.0	4.0	5.3	4.00	3.00			
4+500	40	150	Limo baja plasticidad con grava	A-7-5	12	1503	21.2	1.0	3.0	4.0	5.42	4.23	3.12			
5+000	25	150	Limo baja plasticidad arenoso	A-6	7	1600	20.4	5.0	8.0	12.0	0.7	0.52	0.33			
5+500	40	150	Limo baja plasticidad arenoso	A-7-6	8	1561	21.8	2.0	3.0	4.0	5.9	4.2	3.3			
6+000	0	10	Arcilla medio plasticidad gravosa	A-7-6	8	1561	21.8	2.0	3.0	4.0	5.9	4.2	3.3			
6+500	80	150	Limo baja plasticidad arenoso	A-7-5	7	1540	22.2	2.0	3.0	3.0	5.45	4.18	3.11			

Fuente: Elaboración propia.

✓ Sondeos de bancos de materiales y canteras.

Se ha realizado reconocimientos de bancos de materiales en las cercanías del Proyecto y se han localizado potenciales bancos de materiales para abastecer las necesidades de materiales que demanda la construcción del Proyecto.

La mayor parte de los bancos han estado en explotación durante el mantenimiento de dicho tramo con revestimiento con material selecto, para esta ocasión se ha determinado sus características físico-mecánicas de dichos materiales, además de estimar sus reservas.

Se tomaron muestras a diferentes profundidades en pozos de cielo abierto con dimensiones de 1.5m x 1.5m x 3metros de profundidad, localizando cada uno de los pozos de tal manera que las muestras a tomar fueran representativas de las propiedades físicas que caracteriza dicho banco y al mismo tiempo para estimar las reservas. Por cada banco se realizaron tres pozos, además de tomar muestras del frente de explotación en bancos que se han sido previamente explotados.

Tabla 28. Bancos de materiales auscultados.

BANCO Nº	NOMBRE	DUEÑO	UTM WGS84	
			Este	Norte
1	El Pílon	Jaqueline Espinoza	608764	1287157

Fuente: Elaboración propia.

Los bancos de materiales que fueron auscultado están cercanos a la línea del camino y actualmente se encuentran en explotación. La característica más relevante de estos materiales es su estado natural Gravoso y mal graduado con excesos de sobre tamaños.

El banco el Pílon está ubicado a 10 metros al lado del camino a la altura de la estación 3+800.

Tabla 29. Resultado de pruebas físico-mecánicas Banco El Pílon

BANCOS DE MATERIALES							
CARACTERÍSTICAS	VALORES DE CALIDAD			EL PILÓN			
	DESEABLES	ADECUADA	TOLERABLE	VALOR	D	A	T
<b>GRANULOMETRÍA</b>							
Tamaño máximo (mm)	76	76	76	>76	X	X	X
% de Finos < 0.074 mm (MAX)	25	35	40	4	√	√	√

BANCOS DE MATERIALES							
CARACTERÍSTICAS	VALORES DE CALIDAD			EL PILÓN			
	DESEABLES	ADECUADA	TOLERABLE	VALOR	D	A	T
<b>LIMITES DE ATTERBERG</b>							
LL (MAX)	30	40	50	NP	√	√	√
IP (MAX)	10	20	25	NP	√	√	√
CBR % (MIN)	30	20	15	80	√	√	√

Fuente: Estudio preliminar del suelo, MTI.

- **Diseño geométrico.**

Dentro de la información facilitada por el MTI se encuentra la justificación técnica geométrica de cada uno de los parámetros y elementos geométricos principales que han sido seleccionados, establecidos y definidos para conformar las Normas de Diseño para ser aplicadas en el proceso de diseño de la geometría Planialtimétrica del Proyecto en estudio, lo cual se ha realizado teniendo en cuenta y considerando como punto de partida la definición y establecimiento de la Velocidad de Proyecto que se propuso, a partir de la cual se ha generado todos y cada uno de los elementos y parámetros principales, haciendo uso para ello de las especificaciones técnicas contenidas en los manuales de la SIECA en su edición del 2011 y de la AASHTO en su edición del año 2001 y 2004.

Tabla 30. Resumen de normas de diseños aplicables para el proyecto en estudio:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN / PARÁMETRO.	SÍMBOLO	UNIDAD DE MEDIDA	VALORES.
1	Clasificación Funcional.			Colectora Secundaria
2	Ancho del Derecho de Vía Propuesto.	ADVP	mt.	20.00 (Decreto 46 Ley del derecho de vía, artículo 2)
3	Velocidad de Diseño	$V_D$	KPH	40
4	Velocidad de Ruedo.	$V_R$	KPH	40
5	Vehículo de Proyecto.	Veh <sub>P</sub> .	AASHTO	BUS
6	Radio de Curvatura Mínimo.	$R_m$	mt.	41.00
7	Grado de Curvatura Máximo.	$G_C$	G. Min. Seg.	27°56'57"
8	Número de Carriles de Rodamiento.	$N_c$	Unid.	2.00
9	Ancho Carril de Rodamiento.	AC <sub>rod</sub>	mt.	3.30
10	Ancho Total de Rodamiento.	AT <sub>rod</sub>	mt.	6.60
11	Ancho de Hombros.	Hm	mt.	0.60
12	Ancho de Corona	A <sub>Cor</sub>	mt.	7.80
13	Pendiente Transversal Carril Rodamiento (Bombeo)	B	%	3.00
14	Pendiente del Hombro.	PHm%	%	3.00
15	Sobreelevación Máxima (Peralte).	$e_{max}$	%	8.00
16	Pendiente Relativa.	$m_r$	%	0.70

ÍTEM	DESCRIPCIÓN / PARÁMETRO.	SÍMBOLO	UNIDAD DE MEDIDA	VALORES.
17	Pendiente Longitudinal Máxima.	Pend%	%	11.00%
18	Pendiente Longitudinal Mínima.	Pend%	%	0.5% (5*)
19	Distancia entre P frontal y eje trasero (L)	L <sub>ee</sub>	mt.	8.23
20	Distancia a Obstrucciones laterales.	Offs.	mt.	1.20
21	Sobreechancho Mínimo en Curvas Horizontal.	SA <sub>min</sub>	mt.	0.60
22	Coefficiente de Fricción Lateral.	f <sub>1</sub>	S/U	0.23
23	Longitud Mínima de Curva Vertical.	CV <sub>min</sub>	mt.	20.00
24	Distancia de Visibilidad de Parada (min)	DVP	mt.	50.00 (3*)
25	Distancia de Visibilidad de Rebase.	DVR	mt.	270.00 (3*)
26	Distancia de Visibilidad Curva Horizontal.	DVCH	mt.	(4*)
27	Superficie-carpeta de Rodamiento.	S <sub>rod.</sub>	Tipo.	Adoquín.
28	Carga de Diseño.	C <sub>d</sub>	AASHTO	HS-20-44+25%.
29	Talud de Relleno	Tr	Tipo	H<0.60; 4:1 0.60<H<1.20; 3:1 1.20<H<2.00; 2:1 H>2.00; 1.5:1
30	Talud de Corte	Tc	Tipo	1 : 1
31	Curvatura Vertical Mínima para el control del Diseño de Curvas Verticales en Cresta para la Dist. Visibil Parada.	Tc	Tipo	4
32	Curvatura Vertical Mínima para el control del Diseño de Curvas Verticales en Columpio.	Tc	Tipo	9
33	Tráfico de Diseño.	TPDA <sub>2036</sub>	vpd	100 - 500 (7*)
34	Ancho de Andenes en Aceras de Puentes.	A1	mt.	1.20
35	Espesor de Andenes de Concreto f' <sub>c</sub> = 210 Kg/cm <sup>2</sup> .	E.	mt.	0.08
36	Calculo de Peralte ó Sobreelevación.	Calc <sub>p</sub>	Método.	M-V- AASHTO
37	El proceso de Transición en las Curvas Horizontales,	PROC <sub>TRANS</sub>	Método 1-2 (6*).	Transición en Recta.
38	Valor de "k" para el control del diseño de curvas vertical en cresta.	K	S/U	4
39	Valor de "k" para el control del diseño de curvas vertical en columpio.	K	S/U	9

Fuente: Elaboración Propia.

### Sección típica.

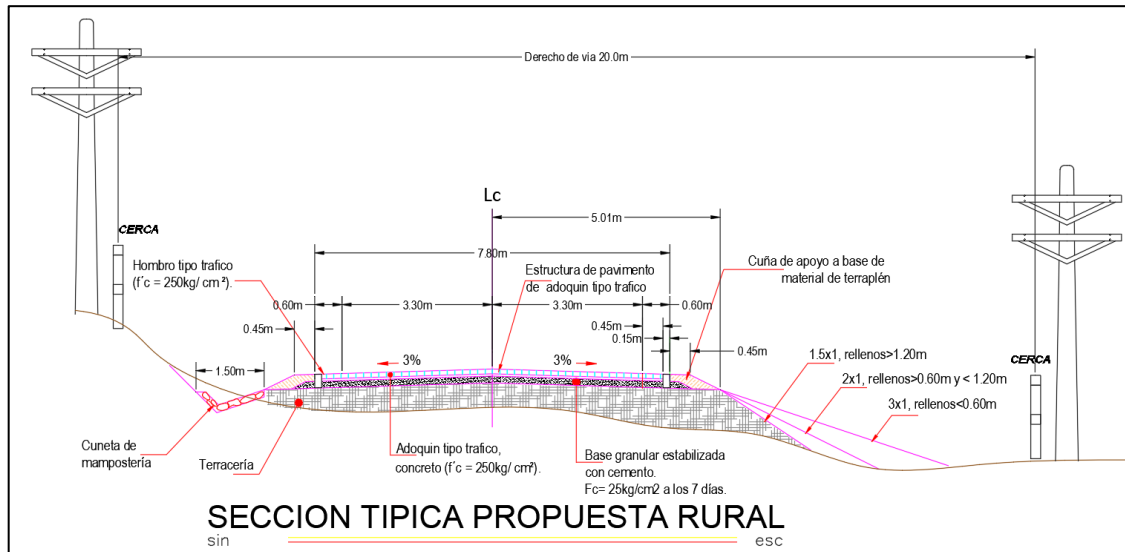
La sección transversal típica propuesta para este tramo de proyecto obedece principalmente a los requerimientos mínimos con que debe contar una vía que geográficamente se localiza en el corredor de esta ruta, que proveniente de una ruta troncal principal (Managua-Rivas-Peñas Blancas), esta sección corresponde únicamente a zona rural según la densidad poblacional sobre el tramo.

La sección transversal típica propuesta y contenida en la Imagen 14, está constituida por los siguientes elementos geométricos para brindar el servicio de rodamiento:

- ✓ Dos (2) carriles de rodamiento de 3.30 mt de ancho, constituidos a base de una estructura de pavimento de adoquín.
- ✓ Franja de Hombros (Externos) de 0.60 mt de ancho a cada lado y orilla de la vía en su parte externa, construida a base de adoquín.



Imagen 14. Sección típica rural.



Fuente: Elaboración Propia.

Para efectos prácticos, por lo general el ancho de rodamiento se considera acercarlo en todo lo posible al carril deseable de 3.60 m, pero a la vez teniendo en cuenta los costos de inversión, se podría considerar un ancho de carril de 3.30 m para el camino Ochomogo – Las Salinas, en correspondencia al TPDA de diseño asumido y a la velocidad de diseño establecida para el proyecto, valor que se considera cercano al carril deseable.

En lo que respecta al ancho de hombros, por efectos de costos de inversión, se considera que se debe establecer una reducción sustancial que permita que la inversión del proyecto sea realizable, considerando que un valor de 0.60 m de hombro resuelve lo correspondiente al estacionamiento de vehículos conjuntamente con parte del ancho del carril de rodamiento en caso de necesidades de estacionarse a la orilla de la vía, y a la vez se considera que en materia de costos de inversión se enmarcará al proceso de factibilidad económica.

En base a lo antes expuesto se ha considerado que la sección transversal típica aquí propuesta está en correspondencia con las necesidades que demanda la vía en proceso de diseño, partiendo y tomando en cuenta las perspectivas de

desarrollo, así como el potencial económico y social con que cuenta la zona de influencia en que se enmarca el corredor del proyecto.

### **4.3. Estudio financiero.**

Para el desarrollo del estudio financiero se proceden a determinar los costos monetarios por inversión inicial y mantenimiento rutinario para posteriormente hacer la valoración anual en comparación con los ahorros de mantenimiento.

#### **4.3.1 Costos de inversión y mantenimiento.**

- Costos de inversión.

El cálculo del monto requerido para realizar el diseño propuesto de este proyecto parte de la investigación y actualización de precios de los insumos incorporados en las diferentes etapas de obra, tales como: señalizaciones, tubería, defensa metálica, estos insumos forman parte del costo unitario para los diferentes conceptos de obra que son necesarios ejecutar. La organización de Las actividades y costos unitarios tiene como base lo estipulado en las normas técnicas NIC2011, así como las especificaciones particulares.

Los costos se realizaron por medio de cotizaciones durante el año que se realiza la evaluación del proyecto, a través de una adecuada integración cualitativa y cuantitativa de los recursos de mayor influencia que intervienen en la ejecución de cada uno de los conceptos de obra involucrados, a continuación, se muestra en la siguiente tabla los costos por precio de venta y cantidades.

Tabla 31. Precio de venta de pliego de cantidades.

DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD	C.U. DE VENTA C\$	C.TOTAL C\$
<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>				<b>19,928,215.74</b>
Abra y Destronque	Ha	3.10	68,708.80	212,997.28
Excavación en la Vía	M³	1,208.39	166.55	201,257.35
Subexcavación	M³	5,235.00	108.55	568,259.25
Préstamo Selecto Caso 2	M³	64,120.56	295.47	18,945,701.86
<b>ESTRUCTURA DE PAVIMENTO (ALTERNATIVA 1)</b>				<b>27,657,950.24</b>
Capa de Agregados Tratados con Cemento	m³	4,176.86	1,093.48	4,567,312.87
Cemento	c/u	6,265.29	412.61	2,585,121.31
Construcción de cuña compactado con equipos manuales	m³	1,147.00	511.98	587,241.06
Pavimentos de Adoquines de Concreto 10 cm (incluye arena y bordillo)	M²	24,180.00	823.75	19,918,275.00
<b>DRENAJE MENOR</b>				<b>1,917,080.55</b>
Remoción de Estructuras de Drenaje (Alcantarillas)	C/u	5.00	2,505.31	12,526.55
Canales Menores de 4 m	M³	97.75	88.51	8,651.85
Excavación para Estructuras de Drenaje Menor	M³	189.10	205.24	38,810.88
Mampostería de Piedra Bruta con Mortero Arena Cemento	M³	93.66	4,571.90	428,204.15
Tubería de C. R. de 91 cm Clase II, (36")	MI	31.25	9,187.80	287,118.75
Tubería de C. R. de 152 cm Clase II, (60")	MI	12.50	23,726.67	296,583.38
Tubería de C. R. de 183 cm Clase II, (72")	MI	15.00	30,911.61	463,674.15
Lecho de Tubería Clase "B"	M³	18.93	955.26	18,083.07
Relleno de Alcantarillas	M³	186.79	411.99	76,955.61
Sistema de Subdrén Tipo Francés	M³	351.00	816.16	286,472.16
<b>SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL</b>				<b>2,052,861.20</b>
Instalación de Señales de 60 cm x 100 cm	c/u	4.00	7,122.96	28,491.84
Instalación de Señales de 61 cm x 61 cm	c/u	1.00	6,090.81	6,090.81
Instalación de Señales de 75 cm x 240 cm	c/u	1.00	20,059.22	20,059.22
Instalación de Señales de 75 cm x 270 cm	c/u	2.00	21,939.35	43,878.70
Instalación de Señales de 76.2 cm x 76.2 cm	c/u	10.00	9,294.84	92,948.40
Instalación de Señales de 91.4 cm x 30.5 cm	c/u	2.00	4,569.90	9,139.80
Instalación de Señales de 91.4 cm x 61 cm	c/u	10.00	6,290.15	62,901.50
Marcas de Pavimento, Tipo Línea Continua Amarilla, Ancho 10cm	m	3,425.00	148.88	509,914.00
Marcas de Pavimento, Tipo Línea Continua Blanca, Ancho 10cm	m	6,200.00	148.88	923,056.00
Marcas de Pavimento, Tipo Línea Discontinua Amarilla, Ancho 10cm	m	325.00	144.30	46,897.50
Marcas de Pavimento Resaltadas (Ojos de Gato)	c/u	900.83	287.64	259,114.74
Marcas de Pavimento, Tipo Simbología y Letras	m²	15.00	284.40	4,266.00
Poste Guía	C/u	20.00	1,926.68	38,533.60
Poste de Kilometraje	C/u	3.00	2,523.03	7,569.09
<b>MISCELÁNEOS</b>				<b>12,794,915.36</b>
Remoción de Cercas de Alambre de Púas	m	1,800.00	77.71	139,878.00
Remoción de Postes de Tendido Eléctrico	c/u	11.00	21,467.61	236,143.71
Cerca y Portones de Alambre de Púas	m	1,800.00	1,202.84	2,165,112.00
Cuneta de Concreto de Cemento Portland de 10cm de Espesor	m²	4,237.52	1,623.93	6,881,435.85
Sistema de Guardavía, Defensa Metálica	m	1,160.00	2,845.24	3,300,478.40
Loseta de Acceso de 3m x 2m x 0.15m	c/u	5.00	14,373.48	71,867.40
<b>ESTRUCTURA DE PAVIMENTO (ALTERNATIVA 2)</b>				<b>43,777,414.96</b>
subbase granular	m³	4,176.86	655.58	2,738,253.14
Capa de Agregados Tratados con Cemento	m³	4,176.86	1,101.81	4,602,106.12
Cemento	c/u	6,265.29	415.75	2,604,794.32
Emulsión Asfáltica CSS 1H para Imprimación	Lts	36,995.40	56.07	2,074,332.08
Material de Secado	M³	96.72	2,238.27	216,485.47
Emulsión Asfáltica CRS-2P para Riego de Liga	Lts	13,299.00	56.07	745,674.93
Mezcla Asfáltica en caliente modificada con polímeros	M³	2,418.00	12,736.05	30,795,768.90

Fuente: elaboración propia.

Una vez previstos los costos unitarios del proyecto se procede a determinar la inversión fija, diferida y total para las dos variantes en estudio.

Variante 1: adoquín de 10 cm de espesor con una cama de arena de 5 cm, soportada sobre una base triturada estabilizada con cemento de 15 cm de espesor.

Variante 2: carpeta de mezcla asfáltica en caliente modificada con polímeros, la cual esta soportada sobre una base triturada estabilizada con cemento y a su vez sobre una sub base granular.

Tabla 32. Inversión fija.

DESCRIPCIÓN	MONTO C\$	
	Alternativa 1	Alternativa 2
MOVIMIENTO DE TIERRA	19,928,215.74	19,928,215.74
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO	27,657,950.24	43,777,414.96
DRENAJE MENOR	1,917,080.55	1,917,080.55
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL	2,052,861.20	2,052,861.20
MISCELÁNEOS	12,794,915.36	12,794,915.36
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>64,351,023.09</b>	<b>80,470,487.81</b>
ADMINISTRACIÓN 5%	3,217,551.15	4,023,524.39
UTILIDAD 10%	6,435,102.31	8,047,048.78
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (IVA 15%)	9,652,653.46	12,070,573.17
IR 2%	1,287,020.46	1,609,409.76
IMPUESTO MUNICIPAL (IM) 1%	643,510.23	804,704.88
<b>TOTAL DE IMPUESTO</b>	<b>21,235,837.62</b>	<b>26,555,260.98</b>
<b>INVERSIÓN FIJA</b>	<b>85,586,860.71</b>	<b>107,025,748.78</b>

Fuente: elaboración propia.

Tabla 33. Inversión diferida.

DESCRIPCIÓN	MONTO C\$	
	Alternativa 1	Alternativa 2
FORMULACIÓN DEL PROYECTO 3%	2,567,605.82	3,210,772.46
SUPERVISIÓN DEL PROYECTO 3%	2,567,605.82	3,210,772.46
INVERSIÓN DIFERIDA	5,135,211.64	6,421,544.93

Fuente: elaboración propia.

Tabla 34. Inversión total.

DESCRIPCIÓN	MONTO C\$	
	Alternativa 1	alternativa 2
INVERSIÓN FIJA	85,586,860.71	107,025,748.78
INVERSIÓN DIFERIDA	5,135,211.64	6,421,544.93
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>90,722,072.35</b>	<b>113,447,293.71</b>

Fuente: elaboración propia.

Se evaluaron las dos variantes:

- ✓ Variante 1: adoquín de 10 cm de espesor con una cama de arena de 5 cm, soportada sobre una base triturada estabilizada con cemento de 15 cm de espesor, con una inversión total de C\$ 90,722,072.35.
- ✓ Variante 2: carpeta de mezcla asfáltica en caliente modificada con polímeros, la cual esta soportada sobre una base triturada estabilizada con cemento y a su vez sobre una sub base granular, con una inversión total de C\$ 113,447,293.71.

Del análisis de costo por variante se puede observar que la variante más rentable en costos de construcción es la alternativa 1, estructura empleando pavimento de adoquín para la capa de rodamiento colocadas sobre una capa base triturada de material estabilizado con cemento.

- Costo de mantenimiento:

Los costos de mantenimiento serán previstos en un periodo de veinte años, para que el tramo preste los niveles de servicios requeridos. Los costos de operación y mantenimiento del tramo se estudiarán en base al Manual Centroamericano de Mantenimiento de Carreteras SIECA, edición 2010, y se determinan para cada una de las variantes estudiadas para ello se ha asignado un porcentaje de afectación en la recurrencia anual de las actividades del 75% y se han asignado costos de administración del 5% sobre la base de los costos estimados para el desarrollo de las actividades.

Los resultados totales obtenidos para el mantenimiento periódico y/o rutinario en base a cada variante desarrollada también para una situación sin proyecto son las siguientes:

Tabla 30. Costos de mantenimiento rutinario con proyecto.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	cantidad	COSTO C\$	
			unitario	TOTAL
<b>DERECHO DE VÍA</b>				
Limpieza del derecho de vía	Ha	74.40	32,073.74	2,386,286.26
<b>MANTENIMIENTO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>				
Señales preventivas de 76.2 x 76.2 cm	c/u	9.00	5,667.09	51,003.81

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	cantidad	COSTO C\$	
			unitario	TOTAL
señales preventivas de 61 x 61 cms	c/u	9.00	5,222.61	47,003.49
postes kilométricos	c/u	9.00	2,444.63	22,001.67
postes guía	c/u	9.00	1,866.80	16,801.20
defensa lateral metálica	MI	300.00	2,611.30	783,390.00
<b>LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS Y OTRAS ESTRUCTURAS DE DRENAJE</b>				
Limpieza de tubería de concreto reforzado 36" (0.91m)	ml	97.50	672.10	65,529.75
Limpieza de tubería de concreto reforzado 60" (1.52m)	ml	25.00	717.61	17,940.25
Limpieza de tubería de concreto reforzado 72" (1.83m)	ml	30.00	748.91	22,467.30
Limpieza de cuneta revestida y no revestida	ml	702.00	30.92	21,705.84
<b>DRENAJE</b>				
Reparación de deterioro puntuales en obras de drenaje menor y mayor	unidad	5.00	100,000.00	500,000.00
<b>ACTIVIDADES NO PROGRAMADAS</b>				
Trabajos por administración	global	1.00	500,000.00	500,000.00
<b>SUPERFICIE PAVIMENTADAS (alternativa 1)</b>				
Sello de adoquín	m2	712.03	386.11	274,921.90

Fuente: elaboración propia.

Tabla 31. Mantenimiento rutinario sin proyecto.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	cantidad	COSTO C\$	
			unitario	TOTAL
<b>DERECHO DE VÍA</b>				
Limpieza del derecho de vía	Ha	74.40	32,073.74	2,386,286.26
<b>MANTENIMIENTO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>				
Señales preventivas de 76.2 x 76.2 cms	c/u	114.00	5,667.09	646,048.26
señales preventivas de 57.1 x 76.2 cms	c/u	38.00	5,667.09	215,349.42
postes kilométricos	c/u	57.00	2,444.63	139,343.91
postes guía	c/u	171.00	1,866.80	319,222.80
<b>LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS Y OTRAS ESTRUCTURAS DE DRENAJE</b>				
Limpieza de tubería de concreto reforzado 36" (0.91m)	ml	487.50	672.10	327,648.75
Limpieza de tubería de concreto reforzado 42" (1.52m)	ml	125.00	681.35	85,168.75
Limpieza de cuneta revestida y no revestida	ml	3,510.00	30.92	108,529.20
<b>DRENAJE</b>				
Reparación de deterioro puntuales en obras de drenaje menor	unidad	25.00	100,000.00	2,500,000.00
<b>ACTIVIDADES NO PROGRAMADAS</b>				
Trabajos por administración	global	10.00	500,000.00	5,000,000.00
<b>SUPERFICIE NO PAVIMENTADA</b>				
Nivelación compactada	m2	99,820.00	347.74	34,711,406.80
revestimiento de material selecto	m2	99,820.00	416.17	41,542,089.40

Fuente: elaboración propia.

Tabla 32. Costo total de mantenimiento.

CONCEPTO	CÓRDOBAS C\$	
	ALTERNATIVA 1	SIN PROYECTO
<b>COSTO TOTAL DIRECTO</b>	<b>4,709,051.47</b>	<b>87,981,093.55</b>
IVA 15%	706,357.72	13,197,164.03
IR 2%	94,181.03	1,759,621.87
IM 1%	47,090.51	879,810.94
<b>COSTO TOTAL INDIRECTO</b>	<b>847,629.26</b>	<b>15,836,596.84</b>
<b>COSTO TOTAL DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO A 20 AÑOS CON IMPUESTOS</b>	<b>5,556,680.73</b>	<b>103,817,690.39</b>
<b>COSTO TOTAL DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO A 1 AÑOS CON IMPUESTOS</b>	<b>277,834.04</b>	<b>5,190,884.52</b>

Fuente: elaboración propia.

### 4.3.2. Costos de inversión y mantenimiento.

Tabla 33. Flujo de caja financiero.

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Ahorro costos de mantenimiento</b>		4,635,216.45	4,635,216.45	4,635,216.45	4,635,216.45	4,635,216.45	4,635,216.45	4,635,216.45	4,635,216.45	4,635,216.45	4,635,216.45
Costos de mantenimiento Rutinario (situación con proyecto)		-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04
Costos de mantenimiento Rutinario (situación SIN proyecto)		5,190,884.52	5,190,884.52	5,190,884.52	5,190,884.52	5,190,884.52	5,190,884.52	5,190,884.52	5,190,884.52	5,190,884.52	5,190,884.52
<b>Egresos</b>											
Costo de mantenimiento		-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04
Inversión total	-90,722,072.35										
<b>Flujo neto de caja</b>	-90,722,072.35	4,357,382.41	4,357,382.41	4,357,382.41	4,357,382.41	4,357,382.41	4,357,382.41	4,357,382.41	4,357,382.41	4,357,382.41	4,357,382.41

Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Total
4,635,216.45	4,635,216.45	4,635,216.45	4,635,216.45	4,635,216.45	4,635,216.45	4,635,216.45	4,635,216.45	4,635,216.45	4,635,216.45	92,704,328.92
-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-5,556,680.73
5,190,884.52	5,190,884.52	5,190,884.52	5,190,884.52	5,190,884.52	5,190,884.52	5,190,884.52	5,190,884.52	5,190,884.52	5,190,884.52	103,817,690.39
-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-277,834.04	-5,556,680.73
4,357,382.41	4,357,382.41	4,357,382.41	4,357,382.41	4,357,382.41	4,357,382.41	4,357,382.41	4,357,382.41	4,357,382.41	4,357,382.41	87,147,648.19

Fuente: elaboración propia.

- Indicadores de rentabilidad:

Se obtienen a partir de los valores actualizados de los egresos e ingresos del proyecto, se pueden expresar de la siguiente forma:

$$B = \sum_{t=1}^n \frac{Bt}{(1+r)^t} \quad (\text{Ecuación 6})$$

$$C = \sum_{t=1}^n \frac{Ct}{(1+r)^t} \quad (\text{Ecuación 7})$$

Donde:

Bt = beneficios primarios en el año t.

Ct = Costos Primarios en el año t.

n = periodo de análisis

r = tasa de actualización o descuento.

#### Valor Actual Neto

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+i)^t} - I_0 \quad (\text{Ecuación 8})$$

Donde:

BNt = representa el beneficio neto del flujo en el periodo t. Obviamente, BNt puede tomar un valor positivo o negativo.

I0= Valor de la inversión actualizada al año 0

I= Tasa de descuento

#### Tasa Interna de Retorno

$$\sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+i)^t} - I_0 = 0 \quad (\text{Ecuación 9})$$

Comparando esta ecuación con la 8, puede apreciarse que este criterio es equivalente a hacer el VAN igual a cero y determinar la tasa que le permite al flujo



actualizado ser cero. (Sapag & Sapag, Preparación y Evaluación de Proyectos, 2008)

- Resultados de Indicadores de rentabilidad (VANf, TIR, RB/C):

Basado en los resultados obtenidos del flujo de caja el VAN a una tasa de descuento del 12% es negativo “menor que cero” criterio para aceptar la inversión, con un monto de -C\$58,174,850.10. La TIR obtenida fue negativa de -0.38% y la RB/C = es de 0.37, menor que 1.

Esto indica que, al no haber ingresos directos generados por el proyecto, la ejecución representa una inversión que generará un retorno de manera social.

#### **4.4. Estudio socioeconómico.**

Para la realización del estudio se utilizó como referencia el manual para la elaboración de perfiles de proyecto del MTI, el cual establece que para proyectos con bajo volúmenes de tráfico se adopta el enfoque del excedente del productor con este método se miden los beneficios a través del valor agregado generado por el incremento de la producción agropecuaria adicionalmente se complementa los beneficios por el ahorro en costos de operación vehicular.

##### **4.4.1. Beneficios.**

Los beneficios a considerar es el valor agregado producto del incremento de la producción agropecuaria consecuente del mejoramiento del camino para su transitabilidad durante todo el año.

- Descripción de la situación Actual y Perspectivas de la Producción Agropecuaria:

La producción rural en el municipio de Nandaime, Belén y Tola, se caracteriza por la producción de granos básicos: maíz, frijol, arroz, sorgo, musáceas, cítricos y ganadería. De las 1,683 Ha el 18.5% Hectáreas de la zona de influencia total (311

Ha), corresponden a cultivos agrícolas. Entre los cultivos anuales los más frecuentes son: Frijol, Maíz, Sorgo, Arroz, Oleaginosas, frutas, cítricos, y otros cultivos en pequeña escala (Tomate, Chiltoma, Yuca, Papa, Cebolla, etc.). Como se muestran a continuación.

Tabla 34. Uso actual de suelos.

USO DEL SUELO	HECTÁREAS	PORCENTAJE
<b>Maíz</b>	135	8.0%
Frijol	76	4.5%
Sorgo	57	3.4%
Arroz	32	1.9%
Ajonjolí	7	0.4%
Musáceas	3	0.2%
Hortalizas	2	0.1%
<b>CULTIVO TOTAL</b>	<b>311</b>	<b>18.5%</b>
<b>PASTOS TOTAL</b>	<b>937</b>	<b>55.7%</b>
Jaragua	752	44.7%
Natural	119	7.1%
Gamba	52	3.1%
Guinea	7	0.4%
Estrella	7	0.4%
<b>Bosques Denso</b>	<b>143</b>	<b>8.5%</b>
<b>Bosques Ralo</b>	<b>168</b>	<b>10.0%</b>
<b>Tacotales</b>	<b>123</b>	<b>7.3%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1,683</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración Propia a partir de Datos obtenido por encuesta y productores de la zona de influencia.

✓ Rendimientos y Costos de Producción:

Tabla 35. Rendimientos y Costos de producción sin proyecto

Cultivos	Costos C\$/Ha	Rend-TM/Ha
<b>Maíz</b>	4,106	1.45
<b>Frijol</b>	5,135	0.80
<b>Arroz</b>	9,482	1.50
<b>Sorgo</b>	4,305	1.80

Fuente: Elaboración propia en base a información suministrada por los productores encuestados y MAGFOR.

Tabla 36. Rendimientos y Costos de producción con proyecto

<b>Cultivos</b>	<b>Costos(C\$/HA)</b>	<b>Rend-TM/Ha</b>
<b>Maíz</b>	5,807	2.00
<b>Frijol</b>	7,754	0.90
<b>Arroz</b>	11,854	2.50
<b>Sorgo</b>	<b>5,282</b>	<b>2.20</b>

Fuente: Elaboración propia en base a información suministrada por los productores encuestados y MAGFOR.

- Descripción de la situación actual y perspectivas de la producción ganadera:

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

Tasa de Natalidad	: 51 – 53%
Tasa de Mortalidad de terneros	: 5 – 3%
Mortalidad de Adulto	: 2.5 – 2%
Duración de lactancia	: 180 días
Producción de vaca por día	: 3 – 6 litros.

Producción de leche:

- ✓ Sin mejora de camino: La producción de leche, tiende a crecer desde un volumen 57,994.64 litros en el año 1, hasta 420,561.40 de leche en el año 20, creciendo a un ritmo promedio anual de 18,128. litros por año, como efecto de un aumento de los índices de lactancia y la productividad de vaca por día.
- ✓ Con Mejora de camino: La producción de leche, tiende a crecer desde un volumen 57,994.64 litros en el año 1, hasta 583,135.17 litros de leche en el año 20, creciendo a un ritmo promedio anual de 26,256.97 litros por año, como efecto de un aumento de los índices de lactancia y la productividad de vaca por día.

### Producción del ganado:

- ✓ Sin Mejora de camino: La producción de ganado vacuno procedente de la extracción del hato es de 770 cabezas promedio anuales, con un peso promedio de 265 Kg. Durante los 20 años del proyecto, siendo estos en su mayoría terneros y novillos.
- ✓ Con Mejora de camino: La producción de ganado tiene una extracción promedio anual de 800 cabezas con un peso de 346 kilos cada una, efecto de la inversión en las áreas de pastos cultivadas y la compra de novillos consideradas para poder obtener un promedio de 0.7 cabezas por Hectárea; el índice de extracción son vacas de descarte, terneros y novillos obtenidos del proceso reproductivo y de compra para el engorde.

- Proyección de producción.

A continuación, se describen las proyecciones de la producción dado el efecto positivo del proyecto, iniciando el año 1 con C\$2,769,502.07 y finalizando el año 20 con C\$8,379,404.09. Basado en la información de estudios de proyectos similares, y tomando como base costos de información proporcionada por MTI y las estimaciones al tramo de estudio con los datos obtenidos de los pobladores a través de las encuestas.

Tabla 37. Proyección de ingresos.

<b>AÑO/CULTIVO</b>	<b>Ingreso \$</b>	<b>Ingreso Con Proyecto ganadero C\$</b>	<b>Ingresos netos producción ganadera C\$</b>	<b>Ingresos de la producción agrícola C\$</b>	<b>Ingresos totales Proyecto C\$</b>
1	C\$1,660,115.60	C\$4,147,373.79	C\$2,487,258.19	C\$282,243.88	C\$2,769,502.07
2	C\$1,759,722.53	C\$4,396,216.22	C\$2,636,493.69	C\$299,178.51	C\$2,935,672.20
3	C\$1,865,305.88	C\$4,659,989.19	C\$2,794,683.31	C\$317,129.22	C\$3,111,812.53
4	C\$1,977,224.24	C\$4,939,588.54	C\$2,962,364.31	C\$336,156.97	C\$3,298,521.28
5	C\$2,095,857.69	C\$5,235,963.86	C\$3,140,106.16	C\$356,326.39	C\$3,496,432.56
6	C\$2,221,609.15	C\$5,550,121.69	C\$3,328,512.53	C\$377,705.98	C\$3,706,218.51
7	C\$2,354,905.70	C\$5,883,128.99	C\$3,528,223.29	C\$400,368.34	C\$3,928,591.62
8	C\$2,496,200.04	C\$6,236,116.73	C\$3,739,916.68	C\$424,390.44	C\$4,164,307.12
9	C\$2,645,972.05	C\$6,610,283.73	C\$3,964,311.68	C\$449,853.86	C\$4,414,165.55
10	C\$2,804,730.37	C\$7,006,900.75	C\$4,202,170.39	C\$476,845.09	C\$4,679,015.48
11	C\$2,973,014.19	C\$7,427,314.80	C\$4,454,300.61	C\$505,455.80	C\$4,959,756.41

<b>AÑO/CULTIVO</b>	<b>Ingreso \$</b>	<b>Ingreso Con Proyecto ganadero C\$</b>	<b>Ingresos netos producción ganadera C\$</b>	<b>Ingresos de la producción agrícola C\$</b>	<b>Ingresos totales Proyecto C\$</b>
12	C\$3,151,395.04	C\$7,872,953.69	C\$4,721,558.65	C\$535,783.15	C\$5,257,341.79
13	C\$3,340,478.75	C\$8,345,330.91	C\$5,004,852.16	C\$567,930.14	C\$5,572,782.30
14	C\$3,540,907.47	C\$8,846,050.76	C\$5,305,143.29	C\$602,005.94	C\$5,907,149.24
15	C\$3,753,361.92	C\$9,376,813.81	C\$5,623,451.89	C\$638,126.30	C\$6,261,578.19
16	C\$3,978,563.63	C\$9,939,422.64	C\$5,960,859.01	C\$676,413.88	C\$6,637,272.88
17	C\$4,217,277.45	C\$10,535,788.00	C\$6,318,510.55	C\$716,998.71	C\$7,035,509.26
18	C\$4,470,314.10	C\$11,167,935.28	C\$6,697,621.18	C\$760,018.63	C\$7,457,639.81
19	C\$4,738,532.94	C\$11,838,011.39	C\$7,099,478.45	C\$805,619.75	C\$7,905,098.20
20	C\$5,022,844.92	C\$12,548,292.08	C\$7,525,447.16	C\$853,956.94	C\$8,379,404.09

Fuente: elaboración propia.

La evaluación social y económica se realizó a partir de resultados obtenidos de las encuestas, así como cotizaciones, estimaciones de costos y de procesos de investigación. En el análisis, parte de la determinación de los costos beneficios evaluados por valores previamente establecidos y termina con la obtención de los índices de rentabilidad.

- Costos de operación vehicular:

Para el análisis, se obtienen los costos de operación de los vehículos a precios pagados o financieros, para luego ser convertidos a precios económicos o de eficiencia, deduciendo las transferencias al Sector Público, como: impuestos, aranceles de aduana y otras obligaciones tributarias, así como los subsidios si los hubiere. Estas deducciones se efectúan a partir de la estructura de costos de cada insumo.

La información se obtiene de los distribuidores de vehículos, revistas especializadas, estaciones de expendio de combustibles y lubricantes y de otras fuentes confiables, llevándolos a sus costos económicos para el análisis de evaluación a efectuar. Ver Anexo III.

- Costo de Tiempo de Viaje:

El costo de tiempo de viaje de los pasajeros es resultado de los estudios de campo efectuados e información del MITRAB, Banco Central y el INSS. Para establecer

el ingreso promedio por viajero, se ha tomado para el caso de los usuarios del servicio de transporte público, el ingreso promedio mensual del sector Transporte y comunicaciones reportado por el INSS que es de C\$ 13,026.9, lo que resulta, un ingreso mensual promedio de US\$ 441.59 pero como el 81.92% viaja por motivo trabajo, este ingreso medio mensual es de US\$ 361.75. A este salario hay que aumentar las prestaciones sociales y quitar las deducciones.

De acuerdo a la información de las investigaciones realizadas, el ingreso promedio mensual por pasajero corresponde, en su mayoría, a trabajadores de estrato social medio y medio alto. El costo horario por pasajero se estima considerando un total de 176 horas laborables al mes y de acuerdo a la relación que se muestra a continuación:

$$C_{hp} = \frac{IP \times \%vmt}{176} \quad (\text{Ecuación 3})$$

Donde:

- Chp = Costo horario de pasajero  
 IP = Ingreso promedio mensual  
 %vmt = % viajes motivo trabajo

Tabla 38. Costo de Tiempo de Viaje para pasajeros US\$.

Descripción	Transporte Privado	Transporte de carga y público
Total	469.02	361.75
a/+Beneficios Sociales	680.08	524.54
-b/Deducciones	56.28	43.41
IP	623.80	481.13
Ingreso Promedio Horario	3.54	2.73

Fuente: Información de campo, Banco Central, INSS, MITRAB y Elaboración propia.

a/ En base al 45%; b/ En base al 12% del seguro social.

De acuerdo a la relación utilizada, el costo promedio por pasajero en vehículo de servicio público es de 2.73 US\$/hora

En el caso de las personas de ingresos mayores y público en general que preferentemente utiliza el automóvil, camionetas Pick-up u otro tipo de vehículo,

que generalmente son comerciantes, transportistas de carga y agricultores y ganaderos; se consideró que sus usuarios tienen un costo horario relativamente mayor de los que usan normalmente servicio público y de carga; éste se ha estimado en base al salario promedio de los tres sectores con salarios más altos, afiliados al INSS, los que se detallan a continuación:

- ✓ Minas y Canteras: C\$20,502.8
- ✓ Electricidad, gas y agua: C\$ 17,139.7
- ✓ Transporte y Comunicación: C\$13,026.9
- ✓ Promedio: C\$ 16,889.8

Por consiguiente, el salario promedio mensual ajustado por el índice del motivo de viaje, será de \$ 469.02, más las prestaciones, menos las deducciones, se obtiene un ingreso mensual IP de \$623.80, equivalente \$ 3.54/hora; de acuerdo a esto, el ingreso horario para el usuario de este tipo de vehículo sería de \$ 3.54 por hora.

- Precios sombra:

En el campo de la investigación social de los proyectos de inversión, existe ya un consenso generalizado acerca de la necesidad de utilizar precios " Sombra " en el caso de que los salarios de mercado no reflejen la productividad marginal del trabajo. La metodología general para la preparación y evaluación de proyectos de inversión pública, del sistema nacional de inversión pública SNIP, en la página 81 de dicho documento, establece factores de corrección (o precios sociales):

- ✓ Mano de obra calificada (MOC): 0.82
- ✓ Mano de obra no calificada (MOSC): 0.54
- ✓ Divisa: 1.015
- ✓ Capital (tasa social de descuento): 8%

Una vez realizado el análisis de precios sombra, resultaron los factores de corrección para los materiales de construcción y para los insumos de transporte, factores que, aplicados a los costos de construcción y mantenimiento a precios financieros, se obtienen los costos a precios económicos:

#### 4.4.2. Precios económicos:

Tabla 39. Precios económicos por concepto de obra.

Concepto de Obra	EQUIPO C\$		MANO DE OBRA C\$		MATERIALES C\$		TOTAL C\$
	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	
<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>							<b>15,590,094.66</b>
Abra y Destronque	43,478.20	134,782.42	10,273.38	31,847.48			166,629.90
Excavación en la Vía	118.42	143,097.54	10.96	13,243.95	0.91	1,099.63	157,441.12
Subexcavación	76.48	400,372.80	8.44	44,183.40	0.00	0.00	444,556.20
Préstamo Selecto Caso 2	171.81	11,016,553.41	24.34	1,560,694.43	35.00	2,244,219.60	14,821,467.44
<b>ESTRUCTURA DE PAVIMENTO (alternativa 1)</b>							<b>23,713,487.99</b>
Capa de Agregados Tratados con Cemento	255.82	1,068,524.33	70.93	296,264.68	528.69	2,208,264.11	3,573,053.12
Cemento	0.00	0.00	0.00	0.00	322.79	2,022,372.96	2,022,372.96
Construcción de cuña compactado con equipos manuales	279.73	320,850.31	85.84	98,458.48	34.96	40,099.12	459,407.91
Pavimentos de Adoquines de Concreto 10 cm (incluye arena y bordillo)	162.38	3,926,348.40	207.53	5,018,075.40	360.39	8,714,230.20	17,658,654.00
<b>DRENAJE MENOR</b>							<b>1,499,749.82</b>
Remoción de Estructuras de Drenaje (Alcantarillas)	1,466.93	7,334.65	493.00	2,465.00			9,799.65
Canales Menores de 4 m	48.86	4,776.07	20.38	1,992.15			6,768.22
Excavación para Estructuras de Drenaje Menor	116.84	22,094.44	43.72	8,267.45			30,361.89
Mampostería de Piedra Bruta con Mortero Arena Cemento	654.69	61,318.27	1,457.15	136,476.67	1,464.80	137,193.17	334,988.11
Tubería de C. R. de 91 cm Clase II, (36")	2,407.72	75,241.25	1,146.61	35,831.56	3,633.38	113,543.13	224,615.94
Tubería de C. R. de 152 cm Clase II, (60")	6,790.91	84,886.38	1,559.68	19,496.00	10,211.02	127,637.75	232,020.13
Tubería de C. R. de 183 cm Clase II, (72")	8,406.57	126,098.55	1,713.35	25,700.25	14,062.54	210,938.10	362,736.90
Lecho de Tubería Clase "B"	136.38	2,581.67	168.91	3,197.47	442.02	8,367.44	14,146.58
Relleno de Alcantarillas	170.65	31,875.71	114.09	21,310.87	37.56	7,015.83	60,202.41
Sistema de Subdren Tipo Francés	27.60	9,687.60	88.83	31,179.33	522.06	183,243.06	224,109.99
<b>SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL</b>							<b>1,605,968.45</b>
Instalación de Señales de 60 cm x 100 cm	421.67	1,686.68	126.50	506.00	5,024.19	20,096.76	22,289.44
Instalación de Señales de 61 cm x 61 cm	421.67	421.67	126.50	126.50	4,216.73	4,216.73	4,764.90
Instalación de Señales de 75 cm x 240 cm	421.67	421.67	126.50	126.50	15,144.36	15,144.36	15,692.53
Instalación de Señales de 75 cm x 270 cm	366.05	732.10	109.82	219.64	16,687.50	33,375.00	34,326.74
Instalación de Señales de 76.2 cm x 76.2 cm	265.57	2,655.70	79.67	796.70	6,926.21	69,262.10	72,714.50
Instalación de Señales de 91.4 cm x 30.5 cm	265.57	531.14	79.67	159.34	3,229.84	6,459.68	7,150.16
Instalación de Señales de 91.4 cm x 61 cm	265.57	2,655.70	79.67	796.70	4,575.61	45,756.10	49,208.50
Marcas de Pavimento, Tipo Línea Continua Amarilla, Ancho 10cm	17.71	60,656.75	26.99	92,440.75	71.77	245,812.25	398,909.75
Marcas de Pavimento, Tipo Línea Continua Blanca, Ancho 10cm	17.71	109,802.00	26.99	167,338.00	71.77	444,974.00	722,114.00
Marcas de Pavimento, Tipo Línea DisContinua Amarilla, Ancho 10cm	17.71	5,755.75	26.99	8,771.75	68.19	22,161.75	36,689.25
Marcas de Pavimento Resaltadas (Ojos de Gato)	30.15	27,160.02	45.94	41,384.13	148.93	134,160.61	202,704.76
Marcas de Pavimento, Tipo Simbología y Letras	31.28	469.20	47.66	714.90	143.55	2,153.25	3,337.35
Poste Guía	75.36	1,507.20	226.09	4,521.80	1,205.81	24,116.20	30,145.20
Poste de Kilometraje	98.69	296.07	296.07	888.21	1,579.03	4,737.09	5,921.37
<b>MISCELÁNEOS</b>							<b>10,743,718.86</b>
Remoción de Cercas de Alambre de Púas	15.02	27,036.00	45.77	82,386.00			109,422.00
Remoción de Postes de Tendido Eléctrico	2,512.10	27,633.10	12,129.00	133,419.00	2,153.23	23,685.53	184,737.63
Cerca y Portones de Alambre de Púas	12.20	21,960.00	66.49	119,682.00	862.30	1,552,140.00	1,693,782.00
Cuneta de Concreto de Cemento Portland de 10cm de Espesor	60.72	257,302.28	846.88	3,588,671.78	362.82	1,537,457.37	5,383,431.43
Sistema de Guardavía, Defensa Metálica	265.57	308,061.20	79.67	92,417.20	2,500.00	2,900,000.00	3,300,478.40
Loseta de Acceso de 3m x 2m x 0.15m	1,986.23	9,931.15	3,715.35	18,576.75	8,671.90	43,359.50	71,867.40

Fuente: elaboración propia.



Tabla 40. Inversión fija.

DESCRIPCIÓN	MONTO C\$
	Alternativa 1
MOVIMIENTO DE TIERRA	15,590,094.66
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO	23,713,487.99
DRENAJE MENOR	1,499,749.82
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL	1,605,968.45
MISCELÁNEOS	10,743,718.86
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>53,153,019.78</b>
ADMINISTRACIÓN 5%	2,657,650.99
UTILIDAD 10%	5,315,301.98
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (IVA 15%)	7,972,952.97
IR 2%	1,063,060.40
IMPUESTO MUNICIPAL (IM) 1%)	531,530.20
<b>TOTAL DE IMPUESTO</b>	<b>17,540,496.53</b>
<b>INVERSIÓN FIJA</b>	<b>70,693,516.31</b>

Fuente: elaboración propia.

Tabla 41. Inversión diferida.

DESCRIPCIÓN	MONTO C\$
	Alternativa 1
FORMULACIÓN DEL PROYECTO 3%	2,120,805.49
SUPERVISIÓN DEL PROYECTO 3%	2,120,805.49
<b>INVERSIÓN DIFERIDA</b>	<b>4,241,610.98</b>

Fuente: elaboración propia.

Tabla 42. Inversión total.

DESCRIPCIÓN	MONTO C\$
	Alternativa 1
INVERSIÓN FIJA	70,693,516.31
INVERSIÓN DIFERIDA	4,241,610.98
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>74,935,127.29</b>

Fuente: elaboración propia.

### 4.4.3. Flujo de caja a precios económico.

Tabla 43. Flujo de caja a precios económicos

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Beneficios</b>		2,907,977.18	3,082,455.81	3,267,403.16	3,463,447.34	3,671,254.19	3,891,529.44	4,125,021.20	4,372,522.47	4,634,873.82	4,912,966.25
Produccion agropecuaria		2,769,502.07	2,935,672.20	3,111,812.53	3,298,521.28	3,496,432.56	3,706,218.51	3,928,591.62	4,164,307.12	4,414,165.55	4,679,015.48
Beneficio social		138,475.10	146,783.61	155,590.63	164,926.06	174,821.63	185,310.93	196,429.58	208,215.36	220,708.28	233,950.77
<b>ahorro costos de mantenimiento</b>		4,058,179.70	4,058,179.70	4,058,179.70	4,058,179.70	4,058,179.70	4,058,179.70	4,058,179.70	4,058,179.70	4,058,179.70	4,058,179.70
Costos de mantenimiento Rutinario (situación con proyecto)		-229,490.91	-229,490.91	-229,490.91	-229,490.91	-229,490.91	-229,490.91	-229,490.91	-229,490.91	-229,490.91	-229,490.91
Costos de mantenimiento Rutinario (situación SIN proyecto)		4,287,670.61	4,287,670.61	4,287,670.61	4,287,670.61	4,287,670.61	4,287,670.61	4,287,670.61	4,287,670.61	4,287,670.61	4,287,670.61
<b>Costo</b>											
Inversion Total	-74,935,127.29										
<b>Flujo neto de caja</b>	-74,935,127.29	6,966,156.88	7,140,635.51	7,325,582.85	7,521,627.04	7,729,433.88	7,949,709.14	8,183,200.90	8,430,702.17	8,693,053.52	8,971,145.95

Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Total
5,207,744.23	5,520,208.88	5,851,421.41	6,202,506.70	6,574,657.10	6,969,136.53	7,387,284.72	7,830,521.80	8,300,353.11	8,798,374.30	106,971,659.64
4,959,756.41	5,257,341.79	5,572,782.30	5,907,149.24	6,261,578.19	6,637,272.88	7,035,509.26	7,457,639.81	7,905,098.20	8,379,404.09	101,877,771.09
247,987.82	262,867.09	278,639.11	295,357.46	313,078.91	331,863.64	351,775.46	372,881.99	395,254.91	418,970.20	5,093,888.55
4,058,179.70	4,058,179.70	4,058,179.70	4,058,179.70	4,058,179.70	4,058,179.70	4,058,179.70	4,058,179.70	4,058,179.70	4,058,179.70	81,163,593.97
-229,490.91	-229,490.91	-229,490.91	-229,490.91	-229,490.91	-229,490.91	-229,490.91	-229,490.91	-229,490.91	-229,490.91	-4,589,818.29
4,287,670.61	4,287,670.61	4,287,670.61	4,287,670.61	4,287,670.61	4,287,670.61	4,287,670.61	4,287,670.61	4,287,670.61	4,287,670.61	85,753,412.26
9,265,923.93	9,578,388.58	9,909,601.11	10,260,686.40	10,632,836.80	11,027,316.23	11,445,464.42	11,888,701.50	12,358,532.81	12,856,554.00	188,135,253.62

VAN (con tasa descuento 8%)	<b>C\$10,260,740.05</b>
TIR	<b>10%</b>
RB/C	<b>1.29</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### **4.4.4. Indicadores de rentabilidad:**

Los indicadores de rentabilidad se definen de forma análoga a los correspondientes índices financieros.

✓ Valor Actual neto económico (VANE):

Se obtuvo un beneficio económico neto (VANE) de C\$10,260,740.05 para un flujo de caja con costos económicos, a una tasa de descuento del 8% propuesta por el SNIP para proyectos de interés social, dado que el vane resulta positivo “mayor que cero” puede decirse que la alternativa es rentable.

✓ Tasa interna de retorno (TIRe):

Se obtuvo un TIRE del 10% esto indica que el proyecto brinda resultado de sus operaciones a una tasa de retorno económica por encima a la tasa de descuento del 8%.

✓ Relación Beneficio Costo (RB/C):

La RB/C = es de 1.29, es mayor que 1, basado en este criterio se deduce que la inversión es viable.

## V. CONCLUSIONES.

- ✓ Para el estudio de mercado se ocuparon como referencia las encuestas realizadas en 96 protagonistas de la zona en estudio en las cuales se indican género, necesidades de la demanda, transporte que utilizan, servicios básicos, equipamiento social, actividades económicas, ingresos, uso de tierra, destino de producción y niveles de pobreza. De estas encuestas se determinó que es una necesidad latente para la población la construcción del tramo de carretera y que en la zona de influencia del proyecto no hay actividad económica relevante, por lo tanto, se deberá generar una solución técnica con el menor costo posible para que la inversión logre ser rentable.
- ✓ A través del estudio técnico, se determinó el TPDA de diseño con 650 vehículos para el año 2048. También se determinaron las características físico – mecánicas del suelo en el tramo en estudio resultando en que en las profundidades menores a 0.20m en suelos en A-1 y A-2 lo que indica que es una superficie revestida; en profundidades mayores a 0.20m los tipos de suelos predominantes varían desde A-2 hasta A-7. Por otra parte, se determinaron los criterios geométricos para el proyecto de conformidad a lo indicado en las normas de diseño. Por último, considerando el TPDA, los tipos de suelos predominantes y los criterios geométricos se propuso una sección típica con un ancho de carril de 3.30m + 0.60m de hombro, resultando en un ancho total de 7.80m de calzada.
- ✓ Según los resultados del estudio financiero para la obtención de los criterios de rentabilidad resultó un VAN negativo con un monto de - C\$58,174,850.10. La TIR obtenido es de -0.38%. La RB/C = es de 0.37. Esto indica que, al no haber ingresos directos generados por el proyecto, la ejecución representa una inversión que genera un retorno de manera social.

- ✓ Finalmente, mediante el estudio socioeconómico se obtuvo un beneficio económico neto (VANe) de C\$10,260,740.05 para un flujo de caja a costos económicos, con una tasa de descuento del 8% dado que el VANE resulta positivo “mayor que cero” puede decirse que la alternativa es rentable, con un TIR de 10% mayor a la tasa social de descuento y una relación beneficio-costos de 1.34 mayor a 1. Por lo que, considerando los costos de las alternativas, se selecciona la alternativa 1, carpeta de rodamiento de adoquín. Dado que el estudio presenta viabilidad socioeconómica, se recomienda valorar como mejor opción la alternativa adoquinada, por presentar los indicadores de rentabilidad más altos.

## **VI. RECOMENDACIONES.**

- ✓ Se recomienda al Dueño continuar a la siguiente etapa del ciclo de vida del proyecto que es el estudio de prefactibilidad puesto que los indicadores del estudio de perfil indican que el proyecto es rentable.
- ✓ Una vez se continúe con las siguientes etapas del ciclo de vida del proyecto, se recomienda realizar una actualización de los costos considerados en este documento por la constante fluctuación de los precios de mercado.
- ✓ Desarrollar a profundidad partes elementales para la definición adecuada de la estructura de pavimento como estudios hidrotécnico, levantamientos topográficos, estudio de pavimentos.
- ✓ Una vez concluida la construcción del tramo, se recomienda incentivar a los productores que incluyan modelos adecuados de producción y apoyo a la misma, y por ende, habría un incremento en los volúmenes productivos e ingresos.

## VII. BIBLIOGRAFÍA.

- Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). (2014). *El Proyecto para el Estudio del Plan Nacional de Transporte En la República de Nicaragua*.
- Ministerio de Planificación Nacional y Política económica. (2012). *Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Infraestructura Vial en Costa Rica*. San José, Costa Rica.: MIDEPLAN.
- Ministerio de transporte e Infraestructura MTI. (2020). *Anuario de aforos de tráfico*. Managua, Nicaragua: MTI.
- MTI. (2020). *Red Vial de Nicaragua 2020*. Managua: MTI.
- Sapag, N., & Sapag, R. (2008). *Preparación y evaluación de proyectos* (Quinta ed.). Bogotá, D.C., Colombia: McGraw-Hill Interamericana S.A.
- Sapag, N., & Sapag, R. (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos*. Bogotá, D.C, Colombia: McGraw-Hill Interamericana S.A.
- SIECA. (2011). *Manual Centramericano de normas para el Diseño Geometrico de Carreteras 3ra Edición*. CA: Aecid.
- Urbina, G. B. (2010). *Evaluación de Proyectos - Sexta Edición*. México: McGraw Hill.
- Wikipedia. (9 de Octubre de 2022). *Carretera*. Recuperado el 8 de Noviembre de 2022, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Carretera>
- Yahoo Finanzas. (19 de Febrero de 2023). *Nicaragua cerró 2022 con un déficit comercial de 2.394 millones de dólares, un 59,5% más*. Obtenido de <https://es-us.finanzas.yahoo.com/noticias/nicaragua-cerr%C3%B3-2022-d%C3%A9ficit-comercial-183104515.html>

## **VIII. ANEXOS.**

ANEXO I. FORMATO DE ENCUESTA.

ANEXO II. TABLAS DE CONTEO VEHICULAR.

ANEXO III. COSTOS.

ANEXO IX. ANUARIO ESTADÍSTICO.



## **Anexo I. Instrumento Entrevista.**

Buenos días/ tardes.

Le visitamos para realizar una entrevista socioeconómica, para el “Estudio a nivel de perfil del tramo de carretera en la comunidad el Pílon, estación 3+000 a la comunidad Mancarrón estación 6+100 en el municipio de Belén, departamento de Rivas”.

La información que usted nos brinde es confidencial y será muy valiosa para los propósitos del proyecto y en beneficio para las comunidades del área.

MUNICIPIO: \_\_\_\_\_ COMUNIDAD: \_\_\_\_\_

### **Sección A: estudio de mercado.**

1. ¿Cuáles son sus fuentes de ingreso?
2. ¿Con qué frecuencia recibe remesas económicas?
3. ¿Cuántas personas viven habitualmente en la vivienda?
4. ¿Relación con el jefe del hogar?
5. ¿Sexo de los que habitan en la vivienda?
6. ¿Ocupación actual de los que habitan en la vivienda?
7. ¿Edad promedio de las personas que habitan en la vivienda?
8. ¿Ingreso mensual de las personas que habitan en la vivienda?
9. ¿Qué actividades por cuenta propia realizan en su hogar?
10. ¿La propiedad de la tierra es?  
 Propia (escritura y título)  
 Alquilada
11. ¿Cuál es el uso que usted le da a la tierra?
12. ¿Qué instituciones que financian la producción conoce o existen en la zona?

13. ¿En los rubros que siembra actualmente, si pudiera ampliarse, en que rubro lo haría y cuantas manzanas?
14. ¿Producción agrícola y costos de producción?
15. ¿Qué problemas enfrenta actualmente en sus actividades?
16. ¿Qué necesita para ampliar el área de siembra y mejorar sus rendimientos?
17. ¿De la cosecha agrícola obtenida elabora sub productos?
18. ¿Qué tecnología de siembra utiliza?
19. ¿Dónde comercializa la producción?
20. Si lo vende en finca, ¿Cuánto paga por el transporte al punto de venta?  
C\$
21. ¿Si usted almacena la producción, en qué la almacena?
22. ¿Producción de patio en los últimos 12 meses?
23. ¿Composición de la fuerza laboral familiar?
24. ¿Ingreso Familiar? (C\$)
25. ¿Se dedica a la actividad turística?
26. ¿Si usa cualquier medio de transporte, cual es el motivo?
- Salud
  - Estudios
  - Trabajo
  - Negocios
  - Instituciones Municipales
  - Cabecera Departamental
27. ¿Cuál es la distancia que recorre de su casa a su destino? (kilómetros)

28. ¿Cuál es el tiempo que emplea para llegar a su destino? (minutos)

29. Con qué frecuencia visita los destinos (Días)

30. ¿Qué modo de transporte utiliza para llegar al destino?

- A pie
- Animal
- Bus
- Motocicleta
- Mototaxi
- Bicicleta
- Carro Propio

31. Si usa transporte público, ¿cuánto paga al mes?

32. ¿Centro de salud que utilizan?

#### **SECCIÓN B: ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS**

1. ¿Material predominante en el techo?

- Lámina de asbesto
- Lámina metálica

2. ¿Material predominante en las paredes?

- Concreto mixto
- Madera
- Lamina

3. ¿Material predominante en el piso?

- Ladrillo de cemento
- Cerámica
- Cemento
- Tierra

4. ¿Total de habitaciones en la vivienda?

5. ¿Otros componentes de su vivienda?

- Cochera
- Corredor
- Patio

6. ¿Cuál es la forma de tenencia de la vivienda?

- Inquilino
- Propietario
- Propietario pagando a plazos
- Propietario sin título

7. ¿Servicios básico que posee la vivienda?

- Energía eléctrica
- Teléfono celular
- Agua potable

8. ¿Qué tipo de cocina posee?

- Leña
- Gas
- Ambos

9. ¿De dónde obtienen el agua que ocupan para beber?

- Cañería
- Pozo

10. ¿Qué tipo de sanitario posee su familia?

- Inodoro
- Letrina de fosa

11. ¿Cómo considera el aporte de la Infraestructura vial al desarrollo socioeconómico del municipio?

13. ¿Cómo considera la Construcción del Tramo de Carretera: Ochomogo – Las Salinas, para impulsar el desarrollo socioeconómico municipal y departamental?

## Anexo II: Conteos vehiculares.

### GIRO: LAS SALINAS - NANDAIME

ESTUDIO DE TRÁFICO. CONTEO / CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
TRAMO: OCHOMOGO-LAS SALINAS						NIC: NN-211		UBICACIÓN: PUENTE OCHOMOGO						SENTIDO (GIRO): LAS SALINAS - NANDAIME									
No. ESTAC: 1						DÍA/FECHA: DOMINGO 13/11/2022																	
HORA		BICIC.	VEHÍCULOS DE PASAJEROS				VEHÍCULOS DE CARGA								EQUIPO PESADO		OTROS	TOT VEH/HR	% VEH/HR				
DE	A		MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas PicK UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5	CXR4 4				CXR4 5	VA	VC	
06:00	07:00		1																		3	5.17	
07:00	08:00	2	2							2	1										1	7	12.07
08:00	09:00	1	3	2						1												7	12.07
09:00	10:00	3						1														3	5.17
10:00	11:00		2	1																		6	10.34
11:00	12:00									1												4	6.90
12:00	13:00	2	5	1						2	1											9	15.52
13:00	14:00	3			1																	3	5.17
14:00	15:00	1	1	1					1		1											4	6.90
15:00	16:00					2																3	5.17
16:00	17:00	2	1	1				1			2	1										8	13.79
17:00	18:00	1	1																			1	1.72
<b>TOT X VEH/DÍA:</b>		<b>15</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>58</b>	
<b>% TIPO VEH DÍA:</b>		<b>25.86</b>	<b>27.59</b>	<b>10.34</b>	<b>5.17</b>	<b>31.03</b>	<b>1.72</b>	<b>-</b>	<b>3.45</b>	<b>12.07</b>	<b>6.90</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1.72</b>	<b>100.00</b>	

ESTUDIO DE TRÁFICO. CONTEO / CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
TRAMO: OCHOMOGO-LAS SALINAS						NIC: NN-211		UBICACIÓN: PUENTE OCHOMOGO						SENTIDO (GIRO): LAS SALINAS - NANDAIME									
No. ESTAC: 1						DÍA/FECHA: SABADO 12/11/2022																	
HORA		BICIC.	VEHÍCULOS DE PASAJEROS				VEHÍCULOS DE CARGA								EQUIPO PESADO		OTROS	TOT VEH/HR	% VEH/HR				
DE	A		MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas PicK UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5	CXR4 4				CXR4 5	VA	VC	
06:00	07:00	1	2																			5	7.35
07:00	08:00		3	1					1	1												1	10.29
08:00	09:00		1						1													5	7.35
09:00	10:00		2						1													3	4.41
10:00	11:00								3		1											4	5.88
11:00	12:00		4	1					3	1												9	13.24
12:00	13:00		2						1	1												5	7.35
13:00	14:00		2	1	1																	4	5.88
14:00	15:00	1	2		1				3													7	10.29
15:00	16:00	3	2		1				1	1												5	7.35
16:00	17:00	2	1		3				2	1												8	11.76
17:00	18:00	2	3						3													6	8.82
<b>TOT X VEH/DÍA:</b>		<b>9</b>	<b>24</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>23</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>68</b>	
<b>% TIPO VEH DÍA:</b>		<b>13.24</b>	<b>35.29</b>	<b>4.41</b>	<b>8.82</b>	<b>33.82</b>	<b>1.47</b>	<b>1.47</b>	<b>4.41</b>	<b>5.88</b>	<b>2.94</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1.47</b>	<b>100.00</b>	

ESTUDIO DE TRÁFICO, CONTEO/CLASIFICACIÓN VEHICULAR																						
TRAMO: OCHOMOGO-LAS SALINAS			NIC: NN-211			UBICACIÓN: PUENTE OCHOMOGO			SENTIDO (GIRO): LAS SALINAS - NANDAIME													
No. ESTAC: 1			DÍA/FECHA: MARTES 15/11/2022																			
HORA		BICIC.	VEHÍCULOS DE PASAJEROS					VEHÍCULOS DE CARGA							EQUIPO PESADO			OTROS	TOT VEH/HR	% VEH/HR		
DE	A		MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas Pick UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5	CXR 4	CXR 5				VA	VC
06:00	07:00	3	2			1	2														7	13.46
07:00	08:00	2	2			1	1														4	7.69
08:00	09:00	1	3			1															6	11.54
09:00	10:00	2																			1	1.92
10:00	11:00	2	2				1														4	7.69
11:00	12:00	1	3																		5	9.62
12:00	13:00	1	1																		3	5.77
13:00	14:00		2		1	2	1														7	13.46
14:00	15:00						1													1	2	3.85
15:00	16:00	3	1		2																7	13.46
16:00	17:00	4		1		1															3	5.77
17:00	18:00		2				1														3	5.77
TOT X VEH/DÍA:		19	18		4	6	7	3	-	5	6	2	-	-	7	-	-	-	1	-	52	
% TIPO VEH/DÍA:		36.54	34.62		7.69	11.54	13.46	5.77	-	9.62	11.54	3.85	-	-	-	-	-	-	1.92	-	100.00	

ESTUDIO DE TRÁFICO, CONTEO/CLASIFICACIÓN VEHICULAR																						
TRAMO: OCHOMOGO-LAS SALINAS			NIC: NN-211			UBICACIÓN: PUENTE OCHOMOGO			SENTIDO (GIRO): LAS SALINAS - NANDAIME													
No. ESTAC: 1			DÍA/FECHA: LUNES 14/11/2022																			
HORA		BICIC.	VEHÍCULOS DE PASAJEROS					VEHÍCULOS DE CARGA							EQUIPO PESADO			OTROS	TOT VEH/HR	% VEH/HR		
DE	A		MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas Pick UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5	CXR 4	CXR 5				VA	VC
06:00	07:00	2	1		1																4	8.51
07:00	08:00	2					1														2	4.26
08:00	09:00	1	2			2	1														6	12.77
09:00	10:00	2	1				2														5	10.64
10:00	11:00		2			1	1														5	10.64
11:00	12:00					2	1														3	6.38
12:00	13:00						1														2	4.26
13:00	14:00				1		1														2	4.26
14:00	15:00	1	2				2														4	8.51
15:00	16:00	1	3																		5	10.64
16:00	17:00	1	3				1														7	14.89
17:00	18:00		1				1														2	4.26
TOT X VEH/DÍA:		10	15		2	5	12	2	-	4	6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	47	
% TIPO VEH/DÍA:		21.28	31.91		4.26	10.64	25.53	4.26	-	8.51	12.77	2.13	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00	

ESTUDIO DE TRÁFICO. CONTEO/CLASIFICACIÓN VEHICULAR																						
TRAMO: OCHOMOGO-LAS SALINAS			NIC: NN-211			UBICACIÓN: PUENTE OCHOMOGO			SENTIDO (GIRO): LAS SALINAS - NANDAIME													
No. ESTAC: 1			DÍA/FECHA: MIERCOLES 16/11/2022																			
HORA			VEHÍCULOS DE PASAJEROS					VEHÍCULOS DE CARGA								EQUIPO PESADO		OTROS	TOT VEH/HR	% VEH/HR		
DE	A	BICIC.	MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas PicK UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5	CXR4 4	CXR4 5				VA	VC
06:00	07:00	3	2		1													1			4	8.70
07:00	08:00	4								2	1										3	6.52
08:00	09:00					1	1				1										3	6.52
09:00	10:00	3	3							1											4	8.70
10:00	11:00	4	1			2															3	6.52
11:00	12:00	8	2	1	1	1	1														6	13.04
12:00	13:00		1			2															3	6.52
13:00	14:00		1	2		1				1	1										6	13.04
14:00	15:00		3			1															4	8.70
15:00	16:00					1				1		1									3	6.52
16:00	17:00	4	2	1		1															4	8.70
17:00	18:00	2	2			1															3	6.52
TOT X VEH/DÍA:		28	17	4	5	9	1	-	5	3	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	46	
% TIPO VEH/DÍA:		60.87	36.96	8.70	10.87	19.57	2.17	-	10.87	6.52	2.17	-	-	-	-	-	-	2.17	-	-	100.00	

ESTUDIO DE TRÁFICO. CONTEO/CLASIFICACIÓN VEHICULAR																						
TRAMO: OCHOMOGO-LAS SALINAS			NIC: NN-211			UBICACIÓN: PUENTE OCHOMOGO			SENTIDO (GIRO): LAS SALINAS - NANDAIME													
No. ESTAC: 1			DÍA/FECHA: JUEVES 17/11/2022																			
HORA			VEHÍCULOS DE PASAJEROS					VEHÍCULOS DE CARGA								EQUIPO PESADO		OTROS	TOT VEH/HR	% VEH/HR		
DE	A	BICIC.	MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas PicK UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5	CXR4 4	CXR4 5				VA	VC
06:00	07:00	2	1		2																3	5.56
07:00	08:00	3	2			1			2												5	9.26
08:00	09:00	1	1			4			1		1										7	12.96
09:00	10:00	1	1			2			1												4	7.41
10:00	11:00	3	1	2																	3	5.56
11:00	12:00		1			1				2											4	7.41
12:00	13:00	2	1							1											2	3.70
13:00	14:00		1	1							1	1									3	5.56
14:00	15:00		1	1	2	1				1											6	11.11
15:00	16:00		2	1		1			1												5	9.26
16:00	17:00	1	1	1		3				1	1										7	12.96
17:00	18:00	3	2			2			1												5	9.26
TOT X VEH/DÍA:		16	15	6	4	15	-	-	6	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54	
% TIPO VEH/DÍA:		29.63	27.78	11.11	7.41	27.78	-	-	11.11	9.26	5.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00	

ESTUDIO DE TRÁFICO. CONTEO/CLASIFICACIÓN VEHICULAR																									
TRAMO: OCHOMOGO-LAS SALINAS		NIC: NN-211		UBICACIÓN: PUENTE OCHOMOGO		SENTIDO (GIRO): LAS SALINAS - NANDAME																			
No. ESTAC: 1		DÍA/FECHA: VIERNES 18/11/2022																							
HORA		BICIC.	VEHÍCULOS DE PASAJEROS				VEHÍCULOS DE CARGA								EQUIPO PESADO		OTROS	TOT VEH/HR	% VEH/HR						
DE	A		MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas PicK UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5	CXRX 4				CXRX 5	VA	VC			
06:00	07:00	2	1		2	1															1	5	10.00		
07:00	08:00	1	1		1	2																1	5	10.00	
08:00	09:00	4	2		1			1	1													1	5	10.00	
09:00	10:00	2	1	1		1		1															4	8.00	
10:00	11:00	3																					-	-	
11:00	12:00	1		1																			1	2.00	
12:00	13:00	1	1	1					2														4	8.00	
13:00	14:00	4	1			1			1														3	6.00	
14:00	15:00		3		1				3	1													8	16.00	
15:00	16:00	1	3		2			1															6	12.00	
16:00	17:00		3	1			2																6	12.00	
17:00	18:00	5	1						1	1													3	6.00	
TOT X VEH/DÍA:		24	17	4	7	7	-	-	3	8	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	50			
% TIPO VEH DÍA:		48.00	34.00	8.00	14.00	14.00	-	-	6.00	16.00	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.00	100.00			

## GIRO: LAS SALINAS - RIVAS

ESTUDIO DE TRÁFICO. CONTEO/CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
TRAMO: OCHOMOGO-LAS SALINAS		NIC: NN-211		UBICACIÓN: PUENTE OCHOMOGO		SENTIDO (GIRO): LAS SALINAS - RIVAS																	
No. ESTAC: 1		DÍA/FECHA: SABADO 12/11/2022																					
HORA		BICIC.	VEHÍCULOS DE PASAJEROS				VEHÍCULOS DE CARGA								EQUIPO PESADO		OTROS	TOT VEH/HR	% VEH/HR				
DE	A		MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas PicK UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5	CXRX 4				CXRX 5	VA	VC	
06:00	07:00	1	1			1			1	1												4	8.33
07:00	08:00		3	1		2			1	1												7	14.58
08:00	09:00	1	2	1		1		1	1	1												6	12.50
09:00	10:00		1			1																2	4.17
10:00	11:00	2	3		1																	4	8.33
11:00	12:00		2		1																	3	6.25
12:00	13:00		4	1	1																	5	10.42
13:00	14:00		2		2				1													5	10.42
14:00	15:00		1			1																2	4.17
15:00	16:00				1	2																3	6.25
16:00	17:00		2			1																3	6.25
17:00	18:00		2			1		1														4	8.33
TOT X VEH/DÍA:		4	23	3	5	10	-	-	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48	
% TIPO VEH DÍA:		8.33	47.92	6.25	10.42	20.83	-	-	6.25	8.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00	



ESTUDIO DE TRÁFICO. CONTEO/CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
TRAMO: _____ OCHOMOGO-LAS SALINAS _____		NIC: <u>NN-211</u> _____		UBICACIÓN: _____ PUENTE OCHOMOGO _____		SENTIDO (GIRO): _____ LAS SALINAS - RIVAS _____																	
No. ESTAC: _____ 1 _____		DÍA/FECHA: DOMINGO 13/11/2022																					
HORA		BICIC.	VEHÍCULOS DE PASAJEROS					VEHÍCULOS DE CARGA							EQUIPO PESADO			OTROS	TOT VEH/HR	% VEH/HR			
DE	A		MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas PicK UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5	CXR 4	CXR 5				VA	VC	
06:00	07:00	1	2				1															3	8.11
07:00	08:00	2	3	1	1																	5	13.51
08:00	09:00	1	2		1				1													4	10.81
09:00	10:00	3	2				2															4	10.81
10:00	11:00	2	1																			1	2.70
11:00	12:00	2	2		1		1															4	10.81
12:00	13:00	2	2						1	1												4	10.81
13:00	14:00	2	1																			1	2.70
14:00	15:00	1	2		1		1															4	10.81
15:00	16:00		1				2															3	8.11
16:00	17:00	1	1		1																	2	5.41
17:00	18:00	1	1	1																		2	5.41
<b>TOT X VEH/DÍA:</b>		<b>18</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>37</b>	
<b>%/ TIPO VEH DÍA:</b>		<b>48.65</b>	<b>54.05</b>	<b>5.41</b>	<b>13.51</b>	<b>18.92</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5.41</b>	<b>2.70</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>100.00</b>	

ESTUDIO DE TRÁFICO. CONTEO/CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
TRAMO: _____ OCHOMOGO-LAS SALINAS _____		NIC: <u>NN-211</u> _____		UBICACIÓN: _____ PUENTE OCHOMOGO _____		SENTIDO (GIRO): _____ LAS SALINAS - RIVAS _____																	
No. ESTAC: _____ 1 _____		DÍA/FECHA: LUNES 14/11/2022																					
HORA		BICIC.	VEHÍCULOS DE PASAJEROS					VEHÍCULOS DE CARGA							EQUIPO PESADO			OTROS	TOT VEH/HR	% VEH/HR			
DE	A		MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas PicK UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5	CXR 4	CXR 5				VA	VC	
06:00	07:00	2					1															1	3.70
07:00	08:00	1					1															2	7.41
08:00	09:00	1	2						1													3	11.11
09:00	10:00	1	2																			2	7.41
10:00	11:00	1	1																			1	3.70
11:00	12:00	1	1			1																2	7.41
12:00	13:00		2				1															3	11.11
13:00	14:00		1	1			1															3	11.11
14:00	15:00	1	1				2															3	11.11
15:00	16:00	1	2				1															3	11.11
16:00	17:00	1					1															1	3.70
17:00	18:00	1	1				1															3	11.11
<b>TOT X VEH/DÍA:</b>		<b>10</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>27</b>	
<b>%/ TIPO VEH DÍA:</b>		<b>37.04</b>	<b>48.15</b>	<b>3.70</b>	<b>3.70</b>	<b>33.33</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3.70</b>	<b>7.41</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>100.00</b>	

ESTUDIO DE TRÁFICO, CONTEO/CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
TRAMO: OCHOMOGO-LAS SALINAS			NIC: NN-211			UBICACIÓN: PUENTE OCHOMOGO			SENTIDO (GIRO): LAS SALINAS - RIVAS														
No. ESTAC: 1			DÍA/FECHA: MARTES 15/11/2022																				
HORA		BICIC.	VEHÍCULOS DE PASAJEROS				VEHÍCULOS DE CARGA							EQUIPO PESADO			TOT VEH/HR	% VEH/HR					
DE	A		MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas PicK UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5	CXR 4			CXR 5	VA	VC	OTROS	
06:00	07:00	1	1			1															2	5.13	
07:00	08:00	3	1																		1	2.56	
08:00	09:00	1	1				1														2	5.13	
09:00	10:00	2	3			1	1														5	12.82	
10:00	11:00	2	2	1		1	2														6	15.38	
11:00	12:00	1	2			1	2				1										6	15.38	
12:00	13:00	2	3			1															4	10.26	
13:00	14:00	2	2			1	2														5	12.82	
14:00	15:00	1																			-	-	
15:00	16:00						2														2	5.13	
16:00	17:00		2				1														3	7.69	
17:00	18:00		2				1														3	7.69	
TOT X VEH/DÍA:		15	19	1	6	12	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39		
% TIPO VEH DÍA:		38.46	48.72	2.56	15.38	30.77	-	-	-	-	2.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00	

ESTUDIO DE TRÁFICO, CONTEO/CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
TRAMO: OCHOMOGO-LAS SALINAS			NIC: NN-211			UBICACIÓN: PUENTE OCHOMOGO			SENTIDO (GIRO): LAS SALINAS - RIVAS														
No. ESTAC: 1			DÍA/FECHA: MIERCOLES 15/11/2022																				
HORA		BICIC.	VEHÍCULOS DE PASAJEROS				VEHÍCULOS DE CARGA							EQUIPO PESADO			TOT VEH/HR	% VEH/HR					
DE	A		MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas PicK UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5	CXR 4			CXR 5	VA	VC	OTROS	
06:00	07:00	1	1			1															2	5.41	
07:00	08:00					1															1	2.70	
08:00	09:00	1	1	1																	2	5.41	
09:00	10:00	2				1	1														2	5.41	
10:00	11:00	1	2	1		2	1														6	16.22	
11:00	12:00		2				2														4	10.81	
12:00	13:00	1					1														1	2.70	
13:00	14:00						1														2	5.41	
14:00	15:00	2	2				1				1										4	10.81	
15:00	16:00		2																		2	5.41	
16:00	17:00	1	1			2	2														5	13.51	
17:00	18:00	1	3			1	1	1													6	16.22	
TOT X VEH/DÍA:		10	14	2	7	11	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37		
% TIPO VEH DÍA:		27.03	37.84	5.41	18.92	29.73	2.70	-	-	5.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00	

ESTUDIO DE TRÁFICO. CONTEO/CLASIFICACIÓN VEHICULAR																						
TRAMO: _____ OCHOMOGO-LAS SALINAS _____		NIC: <u>NN-211</u>		UBICACIÓN: _____ PUENTE OCHOMOGO _____		SENTIDO (GIRO): _____ LAS SALINAS - RIVAS _____																
No. ESTAC: _____ 1 _____		DÍA/FECHA: JUEVES 17/11/2022																				
HORA		BICIC.	VEHICULOS DE PASAJEROS				VEHICULOS DE CARGA							EQUIPO PESADO		OTROS	TOT VEH/HR	% VEH/HR				
DE	A		MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas PicK UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5				CXRX 4	CXRX 5	VA	VC
06:00	07:00	1	1			1															2	7.14
07:00	08:00	2	1	1	1	1			1												5	17.86
08:00	09:00	2	1		1																2	7.14
09:00	10:00	3	1																		1	3.57
10:00	11:00				1				1	1											4	14.29
11:00	12:00		2			1															3	10.71
12:00	13:00		1			1															2	7.14
13:00	14:00			1						1											2	7.14
14:00	15:00		1	1							1										2	7.14
15:00	16:00					1					1										2	7.14
16:00	17:00			1																	1	3.57
17:00	18:00					1			1												2	7.14
<b>TOT X VEH/DÍA:</b>		<b>8</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	-	-	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>28</b>	
<b>%/ TIPO VEH DÍA:</b>		<b>28.57</b>	<b>32.14</b>	<b>14.29</b>	<b>14.29</b>	<b>17.86</b>	-	-	<b>3.57</b>	<b>7.14</b>	<b>10.71</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>100.00</b>	

ESTUDIO DE TRÁFICO. CONTEO/CLASIFICACIÓN VEHICULAR																						
TRAMO: _____ OCHOMOGO-LAS SALINAS _____		NIC: <u>NN-211</u>		UBICACIÓN: _____ PUENTE OCHOMOGO _____		SENTIDO (GIRO): _____ LAS SALINAS - RIVAS _____																
No. ESTAC: _____ 1 _____		DÍA/FECHA: VIERNES 18/11/2022																				
HORA		BICIC.	VEHICULOS DE PASAJEROS				VEHICULOS DE CARGA							EQUIPO PESADO		OTROS	TOT VEH/HR	% VEH/HR				
DE	A		MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas PicK UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5				CXRX 4	CXRX 5	VA	VC
06:00	07:00	1	1		1																2	7.14
07:00	08:00		1			1															2	7.14
08:00	09:00	1	3																		3	10.71
09:00	10:00	1	1		1	1															3	10.71
10:00	11:00	1	2		1			1													4	14.29
11:00	12:00		1																		1	3.57
12:00	13:00	2			1					1											2	7.14
13:00	14:00		1	1	1																3	10.71
14:00	15:00		1	1	1																3	10.71
15:00	16:00	7			1																1	3.57
16:00	17:00		2		1																3	10.71
17:00	18:00	3	1																		1	3.57
<b>TOT X VEH/DÍA:</b>		<b>16</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	-	<b>1</b>	-	<b>1</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>28</b>	
<b>%/ TIPO VEH DÍA:</b>		<b>57.14</b>	<b>50.00</b>	<b>7.14</b>	<b>28.57</b>	<b>7.14</b>	-	<b>3.57</b>	-	<b>3.57</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>100.00</b>	

# GIRO: OCHOMOGO – LAS SALINAS

ESTUDIO DE TRÁFICO. CONTEO/CLASIFICACIÓN VEHICULAR																						
TRAMO: OCHOMOGO-LAS SALINAS		NIC: NN-211		UBICACIÓN: PUENTE OCHOMOGO		SENTIDO (GIRO): OCHOMOGO-LAS SALINAS																
No. ESTAC: 1		DÍA/FECHA: SABADO 12/11/2022																				
HORA		BICIC.	VEHÍCULOS DE PASAJEROS				VEHÍCULOS DE CARGA								EQUIPO PESADO		OTROS	TOT VEH/HR	% VEH/HR			
DE	A		MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas Pick UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5	CXR 4				CXR 5	VA	VC
06:00	07:00	2	3			1												1			7	7.95
07:00	08:00		4			1			1												7	7.95
08:00	09:00		3	1		1															6	6.82
09:00	10:00		1			2				1											5	5.68
10:00	11:00		1	1		1			3		1							1			9	10.23
11:00	12:00		3			2			1		1										8	9.09
12:00	13:00	1	1			1			4		1	1	1								9	10.23
13:00	14:00	1	3			1			2		1										7	7.95
14:00	15:00	1	2						1												4	4.55
15:00	16:00		2			2			3		1	1									9	10.23
16:00	17:00	2	3	1		1			3		1		1								10	11.36
17:00	18:00		3			1			2		1										7	7.95
<b>TOT X VEH/DÍA:</b>		<b>7</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>24</b>	-	-	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	-	-	-	-	-	-	<b>2</b>	-	<b>3</b>	<b>88</b>	
<b>% TIPO VEH DÍA:</b>		7.95	31.82	6.82	10.23	27.27	-	-	6.82	7.95	3.41	-	-	-	-	-	-	2.27	-	3.41	100.00	

ESTUDIO DE TRÁFICO. CONTEO/CLASIFICACIÓN VEHICULAR																						
TRAMO: OCHOMOGO-LAS SALINAS		NIC: NN-211		UBICACIÓN: PUENTE OCHOMOGO		SENTIDO (GIRO): OCHOMOGO-LAS SALINAS																
No. ESTAC: 1		DÍA/FECHA: DOMINGO 13/11/2022																				
HORA		BICIC.	VEHÍCULOS DE PASAJEROS				VEHÍCULOS DE CARGA								EQUIPO PESADO		OTROS	TOT VEH/HR	% VEH/HR			
DE	A		MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas Pick UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5	CXR 4				CXR 5	VA	VC
06:00	07:00	3	1				2				1										4	5.00
07:00	08:00	2	1				2														3	3.75
08:00	09:00		2	1			2			1	1										7	8.75
09:00	10:00	1	3	1			3														8	10.00
10:00	11:00	1	5	3		2	3			1											14	17.50
11:00	12:00	5	3	1			2														6	7.50
12:00	13:00		3				4				1										9	11.25
13:00	14:00	2		1																	1	1.25
14:00	15:00	3	2	1			1														4	5.00
15:00	16:00	1	4			2			1	1											8	10.00
16:00	17:00	4	2	1		1	4			1	1	2									11	13.75
17:00	18:00		3				1			1											5	6.25
<b>TOT X VEH/DÍA:</b>		<b>22</b>	<b>29</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>24</b>	-	-	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>80</b>	
<b>% TIPO VEH DÍA:</b>		27.50	36.25	11.25	6.25	30.00	-	-	6.25	5.00	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00	

ESTUDIO DE TRÁFICO. CONTEO/CLASIFICACIÓN VEHICULAR																								
TRAMO: _____		OCHOMOGO-LAS SALINAS		NIC: NN-211		UBICACIÓN: _____		PUENTE OCHOMOGO		SENTIDO (GIRO): _____		OCHOMOGO-LAS SALINAS												
No. ESTAC: _____		1																					DÍA/FECHA: LUNES 14/11/2022	
HORA			VEHÍCULOS DE PASAJEROS					VEHÍCULOS DE CARGA							EQUIPO PESADO		OTROS	TOT VEH/HR	% VEH/HR					
DE	A	BICIC.	MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas Pick UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5	CXR4 4				CXR4 5	VA	VC		
06:00	07:00	4	4	1		2			1		1											9	13.04	
07:00	08:00	4	3	1			1															5	7.25	
08:00	09:00	2	3							2												6	8.70	
09:00	10:00		3			2																5	7.25	
10:00	11:00		1							2	1											4	5.80	
11:00	12:00	1		1	2				1													4	5.80	
12:00	13:00	3	2		2				1													5	7.25	
13:00	14:00		3	1	2	1				1												6	8.70	
14:00	15:00		4	1		3																8	11.59	
15:00	16:00	5	4		1				1	3												9	13.04	
16:00	17:00	2	2	2		1			1		1											7	10.14	
17:00	18:00	1							1													1	1.45	
TOT X VEH/DÍA:		22	29	7	5	10	1	-	6	8	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69		
% TIPO VEH DÍA:		31.88	42.03	10.14	7.25	14.49	1.45	-	8.70	11.59	4.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00		

ESTUDIO DE TRÁFICO. CONTEO/CLASIFICACIÓN VEHICULAR																								
TRAMO: _____		OCHOMOGO-LAS SALINAS		NIC: NN-211		UBICACIÓN: _____		PUENTE OCHOMOGO		SENTIDO (GIRO): _____		OCHOMOGO-LAS SALINAS												
No. ESTAC: _____		1																					DÍA/FECHA: MARTES 15/11/2018	
HORA			VEHÍCULOS DE PASAJEROS					VEHÍCULOS DE CARGA							EQUIPO PESADO		OTROS	TOT VEH/HR	% VEH/HR					
DE	A	BICIC.	MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas Pick UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5	CXR4 4				CXR4 5	VA	VC		
06:00	07:00	2	5		3	3				2												1	14	14.89
07:00	08:00	1	3		1	2																	6	6.38
08:00	09:00	2	6			1		1		1	2									1		12	12.77	
09:00	10:00	3	1	2	1	2				1	1											8	8.51	
10:00	11:00		5			1				2	1											9	9.57	
11:00	12:00	1	3		1	2	1			3												10	10.64	
12:00	13:00	3	1	1	1				1													4	4.26	
13:00	14:00	1	1		1	1	1			3												7	7.45	
14:00	15:00	3	4		1	2																7	7.45	
15:00	16:00	1	5		1	1	1		1													9	9.57	
16:00	17:00	5	2	1		1																5	5.32	
17:00	18:00	3	1					1	1													3	3.19	
TOT X VEH/DÍA:		25	37	4	10	16	4	1	4	12	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	94		
% TIPO VEH DÍA:		26.60	39.36	4.26	10.64	17.02	4.26	1.06	4.26	12.77	4.26	-	-	-	-	-	-	-	-	1.06	1.06	100.00		

ESTUDIO DE TRÁFICO. CONTEO/CLASIFICACIÓN VEHICULAR																						
TRAMO: OCHOMOGO-LAS SALINAS		NIC: NN-211		UBICACIÓN: PUENTE OCHOMOGO		SENTIDO (GIRO): OCHOMOGO-LAS SALINAS																
No. ESTAC: 1		DÍA/FECHA: MIERCOLES 16/11/2018																				
HORA		BICIC.	VEHÍCULOS DE PASAJEROS				VEHÍCULOS DE CARGA								EQUIPO PESADO		OTROS	TOT VEH/HR	% VEH/HR			
DE	A		MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas PicK UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5	CXR 4				CXR 5	VA	VC
06:00	07:00	3	1																	1	2	2.94
07:00	08:00	10	3			1								1						1	6	8.82
08:00	09:00	3	1				1														2	2.94
09:00	10:00	1	1	1		2								1	2						9	13.24
10:00	11:00	2	4	1		2															7	10.29
11:00	12:00	3	2	1		2			1					1	1						8	11.76
12:00	13:00	5	1	2										1	1						5	7.35
13:00	14:00		2	1	1									2							6	8.82
14:00	15:00	1	1				2														3	4.41
15:00	16:00		3	1	1									1							6	8.82
16:00	17:00	3	3		1		4							2							10	14.71
17:00	18:00	2	1	1			1							1							4	5.88
<b>TOT X VEH/DÍA:</b>		<b>33</b>	<b>23</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>68</b>	
<b>%/ TIPO VEH DÍA:</b>		<b>48.53</b>	<b>33.82</b>	<b>11.76</b>	<b>8.82</b>	<b>20.59</b>	<b>1.47</b>	<b>-</b>	<b>10.29</b>	<b>10.29</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2.94</b>	<b>100.00</b>	

ESTUDIO DE TRÁFICO. CONTEO/CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
TRAMO: OCHOMOGO-LAS SALINAS		NIC: NN-211		UBICACIÓN: PUENTE OCHOMOGO		SENTIDO (GIRO): OCHOMOGO-LAS SALINAS																	
No. ESTAC: 1		DÍA/FECHA: JUEVES 17/11/2022																					
HORA		BICIC.	VEHÍCULOS DE PASAJEROS				VEHÍCULOS DE CARGA								EQUIPO PESADO		OTROS	TOT VEH/HR	% VEH/HR				
DE	A		MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas PicK UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5	CXR 4				CXR 5	VA	VC	
06:00	07:00	13	2		1	1	1		1												1	8	7.48
07:00	08:00	7	7	2		2			2		1										1	17	15.89
08:00	09:00	5	7	1	2	5					3											18	16.82
09:00	10:00	5	4	1		1					1											7	6.54
10:00	11:00	2	4			2					2											8	7.48
11:00	12:00		6																			9	8.41
12:00	13:00	2	4			2					1			3								9	8.41
13:00	14:00		1			1					1			1								2	1.87
14:00	15:00	3	3	2			2							1								8	7.48
15:00	16:00		3				4				1			1								9	8.41
16:00	17:00	4	2				1	1			1											5	4.67
17:00	18:00	5	3				1	1			1											7	6.54
<b>TOT X VEH/DÍA:</b>		<b>46</b>	<b>46</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>107</b>		
<b>%/ TIPO VEH DÍA:</b>		<b>42.99</b>	<b>42.99</b>	<b>5.61</b>	<b>4.67</b>	<b>20.56</b>	<b>2.80</b>	<b>-</b>	<b>5.61</b>	<b>14.95</b>	<b>0.93</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1.87</b>	<b>100.00</b>		

ESTUDIO DE TRÁFICO. CONTEO/CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
TRAMO: OCHOMOGO-LAS SALINAS			NIC: NN-211			UBICACIÓN: PUENTE OCHOMOGO			SENTIDO (GIRO): OCHOMOGO-LAS SALINAS														
No. ESTAC: 1			DÍA/FECHA: VIERNES 18/11/2022																				
HORA			VEHÍCULOS DE PASAJEROS				VEHÍCULOS DE CARGA							EQUIPO PESADO		OTROS	TOT VEH/HR	% VEH/HR					
DE	A	BICIC.	MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas PicK UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5				CXRX 4	CXRX 5	VA	VC	
06:00	07:00	12	2			1			1		1											6	6.52
07:00	08:00	8	2			1				1		1										4	4.35
08:00	09:00	2	3	1						4												8	8.70
09:00	10:00		5		1	2				1		2										11	11.96
10:00	11:00	3	1			3	1															5	5.43
11:00	12:00	3	1		2				1	1		2										7	7.61
12:00	13:00	3	3	2		1			1	1												8	8.70
13:00	14:00	2	5	1		2				1												9	9.78
14:00	15:00	3	6		2	2				1	1	1	2									14	15.22
15:00	16:00	2	2			2				1	2	1										8	8.70
16:00	17:00	3	3	1						1												5	5.43
17:00	18:00	6	5			1				1												7	7.61
TOT X VEH/DÍA:		47	38	5	5	15	1	-	5	14	3	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92	
% TIPO VEH DÍA:		51.09	41.30	5.43	5.43	16.30	1.09	-	5.43	15.22	3.26	6.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00	

## GIRO: RIVAS LAS – LAS SALINAS

ESTUDIO DE TRÁFICO. CONTEO/CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
TRAMO: OCHOMOGO-LAS SALINAS			NIC: NN-211			UBICACIÓN: PUENTE OCHOMOGO			SENTIDO (GIRO): RIVAS - LAS SALINAS														
No. ESTAC: 1			DÍA/FECHA: SABADO 12/11/2022																				
HORA			VEHÍCULOS DE PASAJEROS				VEHÍCULOS DE CARGA							EQUIPO PESADO		OTROS	TOT VEH/HR	% VEH/HR					
DE	A	BICIC.	MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas PicK UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5				CXRX 4	CXRX 5	VA	VC	
06:00	07:00	3			2	1	2				1											6	12.77
07:00	08:00	1		2							2											4	8.51
08:00	09:00	4		4	1		1															6	12.77
09:00	10:00	1		2																		2	4.26
10:00	11:00			2			1															3	6.38
11:00	12:00			2			1															3	6.38
12:00	13:00			1		1	1					1										4	8.51
13:00	14:00			1		1	2															4	8.51
14:00	15:00			2								1										3	6.38
15:00	16:00			2																		2	4.26
16:00	17:00			3						1												4	8.51
17:00	18:00			5						1												6	12.77
TOT X VEH/DÍA:		9	26	4	4	6	-	-	2	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47	
% TIPO VEH DÍA:		19.15	55.32	8.51	8.51	12.77	-	-	4.26	6.38	4.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00	

ESTUDIO DE TRÁFICO, CONTEO/CLASIFICACIÓN VEHICULAR																						
TRAMO: OCHOMOGO-LAS SALINAS		NIC: NN-211		UBICACIÓN: PUENTE OCHOMOGO		SENTIDO (GIRO): RIVAS - LAS SALINAS																
No. ESTAC: 1		DÍA/FECHA: DOMINGO 13/11/2022																				
HORA		BICIC.	VEHÍCULOS DE PASAJEROS					VEHÍCULOS DE CARGA							EQUIPO PESADO		OTROS	TOT VEH/HR	% VEH/HR			
DE	A		MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas PicK UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5	CXR 4				CXR 5	VA	VC
06:00	07:00	1	1	1																	2	4.55
07:00	08:00	2	3	1																	4	9.09
08:00	09:00						1														1	2.27
09:00	10:00		4	1																	5	11.36
10:00	11:00	1	2		1	1			1	1											6	13.64
11:00	12:00	1	1	1	1	1															4	9.09
12:00	13:00	2	2			1															3	6.82
13:00	14:00	1	1				3		2												6	13.64
14:00	15:00	3	1				2														3	6.82
15:00	16:00	1	1		1	1															3	6.82
16:00	17:00	2	1		1	2															4	9.09
17:00	18:00	1	1			1		1													3	6.82
TOT X VEH/DÍA:		15	18	4	4	13	-	-	1	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44	
% TIPO VEH/DÍA:		34.09	40.91	9.09	9.09	29.55	-	-	2.27	6.82	2.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00	

ESTUDIO DE TRÁFICO, CONTEO/CLASIFICACIÓN VEHICULAR																						
TRAMO: OCHOMOGO-LAS SALINAS		NIC: NN-211		UBICACIÓN: PUENTE OCHOMOGO		SENTIDO (GIRO): RIVAS - LAS SALINAS																
No. ESTAC: 1		DÍA/FECHA: LUNES 14/11/2022																				
HORA		BICIC.	VEHÍCULOS DE PASAJEROS					VEHÍCULOS DE CARGA							EQUIPO PESADO		OTROS	TOT VEH/HR	% VEH/HR			
DE	A		MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas PicK UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5	CXR 4				CXR 5	VA	VC
06:00	07:00	1	2			1			1												4	7.55
07:00	08:00	2	1			2															3	5.66
08:00	09:00	1	1					2													3	5.66
09:00	10:00	1	2	1		1															4	7.55
10:00	11:00	1	1			1			3												5	9.43
11:00	12:00		2			2			1												5	9.43
12:00	13:00	2	1			1															2	3.77
13:00	14:00	1	1	1		1			1												4	7.55
14:00	15:00	1	2			2			1												5	9.43
15:00	16:00	1	1			2			1												4	7.55
16:00	17:00	3	2	1		1			1	1											6	11.32
17:00	18:00	2	2			3			1	1											8	15.09
TOT X VEH/DÍA:		16	18	3	-	17	-	-	4	9	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53	
% TIPO VEH/DÍA:		30.19	33.96	5.66	-	32.08	-	-	7.55	16.98	3.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00	



ESTUDIO DE TRÁFICO. CONTEO/CLASIFICACIÓN VEHICULAR																						
TRAMO: OCHOMOGO-LAS SALINAS		NIC: NN-211		UBICACIÓN: PUENTE OCHOMOGO		SENTIDO (GIRO): RIVAS - LAS SALINAS																
No. ESTAC: 1		DÍA/FECHA: MARTES 15/11/2022																				
HORA		BICIC.	VEHÍCULOS DE PASAJEROS				VEHÍCULOS DE CARGA							EQUIPO PESADO		OTROS	TOT VEH/HR	% VEH/HR				
DE	A		MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas Pick UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5				CXR 4	CXR 5	VA	VC
06:00	07:00	2	1		1	2			1												5	11.90
07:00	08:00	4	3		2	1															6	14.29
08:00	09:00	3				1			1												2	4.76
09:00	10:00	2	1							1											2	4.76
10:00	11:00		1																		1	2.38
11:00	12:00		1			1															2	4.76
12:00	13:00		3			1															4	9.52
13:00	14:00	1	4						1	1											6	14.29
14:00	15:00			1						1											2	4.76
15:00	16:00	1	1		1	2															4	9.52
16:00	17:00		2			1			1												4	9.52
17:00	18:00	2			1	2			1												4	9.52
TOT X VEH/DÍA:		15	17	1	6	10	-	-	3	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	
% TIPO VEH DÍA:		35.71	40.48	2.38	14.29	23.81	-	-	7.14	4.76	7.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00	

ESTUDIO DE TRÁFICO. CONTEO/CLASIFICACIÓN VEHICULAR																						
TRAMO: OCHOMOGO-LAS SALINAS		NIC: NN-211		UBICACIÓN: PUENTE OCHOMOGO		SENTIDO (GIRO): RIVAS - LAS SALINAS																
No. ESTAC: 1		DÍA/FECHA: MIERCOLES 16/11/2022																				
HORA		BICIC.	VEHÍCULOS DE PASAJEROS				VEHÍCULOS DE CARGA							EQUIPO PESADO		OTROS	TOT VEH/HR	% VEH/HR				
DE	A		MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas Pick UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5				CXR 4	CXR 5	VA	VC
06:00	07:00	1	1	2		7															10	20.83
07:00	08:00	1	1			1			2												4	8.33
08:00	09:00	3				3															3	6.25
09:00	10:00		2	1					1												4	8.33
10:00	11:00					1															1	2.08
11:00	12:00	1	1			1															2	4.17
12:00	13:00		2			1			2												5	10.42
13:00	14:00	1	1			1															2	4.17
14:00	15:00		1	3		1			2												7	14.58
15:00	16:00	o	o			2			1												3	6.25
16:00	17:00	1	2			3															5	10.42
17:00	18:00	1	1					1													2	4.17
TOT X VEH/DÍA:		9	12	6	-	21	-	-	1	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48	
% TIPO VEH DÍA:		18.75	25.00	12.50	-	43.75	-	-	2.08	16.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00	

ESTUDIO DE TRÁFICO. CONTEO/CLASIFICACIÓN VEHICULAR																						
TRAMO: OCHOMOGO-LAS SALINAS			NIC: NN-211			UBICACIÓN: PUENTE OCHOMOGO			SENTIDO (GIRO): RIVAS - LAS SALINAS													
No. ESTAC: 1													DÍA/FECHA: JUEVES 17/11/2022									
HORA			VEHÍCULOS DE PASAJEROS					VEHÍCULOS DE CARGA							EQUIPO PESADO		OTROS	TOT VEH/HR	% VEH/HR			
DE	A	BICIC.	MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas PicK UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5	CXRX 4				CXRX 5	VA	VC
06:00	07:00	1	5		1	2															8	11.11
07:00	08:00	2		3		2			1												6	8.33
08:00	09:00	1	2		1	1															4	5.56
09:00	10:00		2	1																	3	4.17
10:00	11:00		2		3	1				1											7	9.72
11:00	12:00	1	4	1		3															8	11.11
12:00	13:00		3		3					1	1										8	11.11
13:00	14:00		1		2	1			2		1										7	9.72
14:00	15:00		2			4															6	8.33
15:00	16:00			1		2				2											5	6.94
16:00	17:00			1		1															2	2.78
17:00	18:00	1	2		2	3			1												8	11.11
<b>TOT X VEH/DÍA:</b>			<b>6</b>	<b>23</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	-	-	<b>4</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>72</b>	
<b>%/ TIPO VEH DÍA:</b>			<b>8.33</b>	<b>31.94</b>	<b>9.72</b>	<b>16.67</b>	<b>27.78</b>	-	-	<b>5.56</b>	<b>5.56</b>	<b>2.78</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>100.00</b>	

ESTUDIO DE TRÁFICO. CONTEO/CLASIFICACIÓN VEHICULAR																						
TRAMO: OCHOMOGO-LAS SALINAS			NIC: NN-211			UBICACIÓN: PUENTE OCHOMOGO			SENTIDO (GIRO): RIVAS - LAS SALINAS													
No. ESTAC: 1													DÍA/FECHA: VIERNES 18/11/2022									
HORA			VEHÍCULOS DE PASAJEROS					VEHÍCULOS DE CARGA							EQUIPO PESADO		OTROS	TOT VEH/HR	% VEH/HR			
DE	A	BICIC.	MOTO	AUTO	JEEP	Camionetas PicK UPs	Mbus	MB >15 P	Bus	C2 Liv	C2 > 5 ton	C3	C4	TXSX 4	TXSX 5	CXRX 4				CXRX 5	VA	VC
06:00	07:00	2	2			1															3	5.77
07:00	08:00	1	1			2															3	5.77
08:00	09:00	2	3			1															4	7.69
09:00	10:00	2	1			1															2	3.85
10:00	11:00		1			3															6	11.54
11:00	12:00	2	1	1					1	1											2	3.85
12:00	13:00		1			4					2										7	13.46
13:00	14:00	2	1		1	1															3	5.77
14:00	15:00	6	1			3					1										5	9.62
15:00	16:00	1	2	1	1																4	7.69
16:00	17:00	3				1					1										2	3.85
17:00	18:00	1	2	1	1	5			1		1										11	21.15
<b>TOT X VEH/DÍA:</b>			<b>22</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>22</b>	-	-	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>52</b>	
<b>%/ TIPO VEH DÍA:</b>			<b>42.31</b>	<b>30.77</b>	<b>5.77</b>	<b>5.77</b>	<b>42.31</b>	-	-	<b>3.85</b>	<b>1.92</b>	<b>9.62</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>100.00</b>	

## Anexo III: Costos

### ANEXO. Costos financieros de Vehículos e Insumos de Transporte.

	Automóvil	Bus	Microbús	Camión 2 Ejes Liv.	Camión 2 Ejes Med.	Camión 3 Ejes Pes.	Camión articulado	Moto	Jeep	Pick Up
Vehículo Nuevo (US\$)	19,310	73,990	34,640	26,000	47,000	56,200	199,499	1,231	21,490	32,565
Llantas (US\$/unidad)	70.46	131.55	100.3	131.35	147.5	147.5	147.5	52.77	100.3	100.3
Combustible (lt.)	0.89	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.89	0.84	0.84
Lubricantes (lt.)	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
Mano obra manten. (hora)	3.04	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08	3.04	3.04	3.04
Mano obra tripulación (hora)		3.55	3.55	3.33	3.55	4.83	4.83	1.23	2.15	2.15
Gastos Generales/año*	91.00	151.38	126.77	109.46	134.46	160.62	191.38	87.15	91.77	91.77
Intereses/año	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%

Fuente: distribuidores de productos DGTT y empresas de transporte.

### ANEXO. Sueldo promedio mano de obra.

Descripción de la ocupación	Sueldo por mes (C\$)	Sueldo por hora(C\$)	Prestaciones sociales%	Sueldo por hora con prestaciones (C\$)
Ayudante de equipo pesado.	8,500	48.29	65.52%	79.92(C\$)
Operarios	8,500	48.29	65.52%	79.92(C\$)
Celadores	8,500	48.29	65.52%	79.92(C\$)
Agroindustria	8,500	48.29	65.52%	79.92(C\$)
Ayudante mecánico	8,500	48.29	65.52%	79.92(C\$)
Trabajador del campo	4,500	25.57	65.52%	42.32 (C\$)
Promedio	7,833.33 (C\$)			73.65

Fuente: Asociación de cooperativas de Transporte Interurbano, Cámara de la construcción, encuestas.

### Tabla. Costo de mano de obra y mantenimiento vehicular.

	Cargo	Nivel	Salario Mensual		Salario MENS. Promedio US\$	Prestaciones US\$	Total Salarios US\$	Cargas Salarios US\$/mes	Total Financiero US\$/h.
			Talleres de distribidores	Otros talleres					
			US\$	US\$					
MECANICO	Mecánico	Clase A	350,00	250,00	300	141	441,00		
		Clase B	225,00	220,00	222,5	104,58	327,08		
		Clase C	125,00	120,00	122,5	57,58	180,08		
AYUDANTE	Ayudante		90,00	75,00	82,5	38,78	121,28		
<b>SUBTOTAL</b>			<b>790,00</b>	<b>665,00</b>	<b>727,5</b>	<b>341,925</b>	<b>1069,43</b>	<b>1.069,43</b>	<b>6,08</b>

Fuente: cotizaciones a empresas y talleres.

### ANEXO. Sueldo mano de obra calificada.

Profesión	Sueldo mensual C\$	Prestaciones sociales (%)	Hora laboradas/ día
Mecánico equipo liviano	8,500	65.52	8
Mecánico equipo pesado	10,000	65.52	8
Capataz de pavimentación	8,500	65.52	8
Operador de planta trituradora	8,500	65.52	8
Maestro de obra	14000	65.52	8
Electricista	8,500	65.52	8
Enderezado y pintura	8,500	65.52	8
Secretaría	8,500	65.52	8
Operador Motoniveladora	8,500	65.52	8
Operador de tractor	8,500	65.52	8
X =	9,200		

Fuente: Cámara de la construcción y empresas de la construcción.

### ANEXO. Costos financieros y económicos de llantas.

Descripción	Auto	M.B Toyota coaster	Bus grande	Micro bus pequeño	cam 2 ejes liviano	cam 2 ejes medio	cam 3 ejes pesado	cam articulado	moto	pick up	jeep
Valor cif	35.7	66.34	74.75	50.7	66.34	66.34	74.49	74.49	25.9	50.7	50.7
DAI 5%	1.78	3.32	3.74	2.53	3.32	3.32	3.72	3.72	1.3	2.53	2.53
ISC 15%	5.35	9.95	11.21	7.6	9.95	9.95	11.17	11.17	3.89	7.6	7.6
Costos de importación	42.8	79.61	89.7	60.8	79.61	79.61	89.39	89.39	31.1	60.8	60.8
Otros costos y gastos 25%	10.7	19.9	22.43	15.2	19.9	19.9	22.35	22.35	7.78	15.2	15.2
Total, costo de adquisición	53.5	99.51	112.1	76	99.51	99.51	111.7	111.7	38.9	76	76
Transporte y comerc. 5%	2.67	4.98	5.61	3.8	4.98	4.98	5.59	5.59	1.94	3.8	3.8
Margen utilidad 12%	6.42	11.94	13.46	9.12	11.94	11.94	13.41	13.41	4.67	9.12	9.12
Precio público	62.6	116.4	131.2	88.9	116.4	116.4	130.7	130.7	45.5	88.9	88.9
Impuesto municipal (1%)	0.63	1.16	1.31	0.89	1.16	1.16	1.31	1.31	0.45	0.89	0.89
IVA 15%	9.39	17.46	19.68	13.3	17.46	17.46	19.61	19.61	6.82	13.3	13.3
Precio de mercado	70.5	131.4	147.5	100	131.4	131.4	147.5	147.5	52.8	100	100
Precio económico	53.3	99.45	111.6	76	99.45	99.45	111.7	111.7	40.3	76	76
Transferencias	17.2	31.9	35.94	24.4	31.9	31.9	35.81	35.81	12.5	24.4	24.4
Factor	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76

Fuente: Distribuidores de vehículos y Estudio de campo.

### ANEXO. Costos financieros y económicos de lubricantes.

ESPECIFICACIONES	Valor de la Transferencia (%)	Petronic 20-w-50	UNO Especial
VALOR CIF		9.39	9.22
Impuesto Ad Valorem -DAI- (15%)	15%	1.4085	1.383
DAI MEX	7.50%	0.70425	0.6915
ISC (15%)	15%	1.4085	1.383
Otras obligaciones (5%) 1/	5%	0.4695	0.461
<b>TOTAL</b>		<b>13.38075</b>	<b>13.1385</b>
Transporte	4%	0.3756	0.3688
Utilidad	12%	1.1268	1.1064
Precio Venta Neto		14.88315	14.6137
IGV 15%	15%	2.23	2.19
<b>Precio Venta Total</b>		<b>17.12</b>	<b>16.81</b>
<b>Vendedor:</b>			
Margen vendedor	5%	0.86	0.84
IEC	19%	3.25	3.19
IGV (Dif.)	15%	0.32	0.307
<b>PRECIO FINANCIERO</b>		<b>20.15</b>	<b>19.22</b>
TRANSFERENCIAS		9.33	9.15
<b>PRECIO ECONOMICO</b>		<b>10.82</b>	<b>10.07</b>
FACTOR		0.54	0.52
TIPOS DE COMBUSTIBLES		ESSOLUBE X-3-40	AMALIE HD 40
GRADOS DE PARTICIPACION		50%	50%
PRECIOS PROMEDIO DEL LOBRICANTE			
Precio Financiero (US\$ / gal)			19.69
Transferencia al Gobierno (US\$ / gal)			9.24
Precio Económico (US\$ / gal)			10.45

Fuente: cotizaciones auto servicios.

## Anexo IX. Anuario estadístico INIDE 2021

### II.1.2 POBLACIÓN ESTIMADA AL 30 DE JUNIO, POR SEXO PERÍODO 1990 – 2022

#### ● Sector Social

Años	Ambos Sexos	Hombres	Mujeres
1990 <sup>a</sup>	3,959,785	1,971,445	1,988,340
1991	4,058,434	2,020,954	2,037,480
1992	4,162,367	2,073,279	2,089,088
1993	4,268,685	2,126,910	2,141,775
1994	4,374,490	2,180,338	2,194,152
1995	4,476,881	2,232,052	2,244,829
1996	4,574,524	2,281,404	2,293,120
1997	4,669,352	2,329,402	2,339,950
1998	4,763,366	2,377,016	2,386,350
1999	4,858,570	2,425,220	2,433,350
2000	4,956,964	2,474,984	2,481,980
2001	5,058,643	2,526,353	2,532,290
2002	5,162,275	2,578,680	2,583,595
2003	5,267,714	2,631,897	2,635,817
2004	5,374,820	2,685,940	2,688,880
2005	5,483,447	2,740,742	2,742,705
2006 <sup>b</sup>	5,522,606	2,741,414	2,781,192
2007	5,595,541	2,775,638	2,819,903
2008	5,668,876	2,809,928	2,858,948
2009	5,742,310	2,844,240	2,898,070
2010	5,815,524	2,878,523	2,937,001
2011 <sup>c</sup>	5,996,619	2,966,111	3,030,508
2012	6,071,045	3,000,778	3,070,267
2013	6,134,270	3,029,990	3,104,280
2014	6,198,154	3,059,810	3,138,344
2015	6,262,703	3,090,448	3,172,255
2016	6,327,927	3,122,048	3,205,879
2017	6,393,824	3,154,465	3,239,359
2018	6,460,411	3,187,500	3,272,911
2019	6,527,691	3,220,940	3,306,751
2020	6,595,674	3,254,564	3,341,110
2021	6,664,364	3,288,408	3,375,956
2022	6,733,763	3,322,602	3,411,161

<sup>a</sup>: Para el período 1990-2005, se presentan las estimaciones y proyecciones de población nacional, Revisión 2004.

<sup>b</sup>: A partir del año 2006, se presentan las cifras de estimaciones y proyecciones de población nacional, Revisión 2007.

<sup>c</sup>: A partir del año 2011, se presentan las cifras de estimaciones y proyecciones de población nacional, Revisión 2012. (véase metodología aplicada a proyecciones de población, sitio web [www.inide.gob.ni](http://www.inide.gob.ni)).

Fuente: Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE), Dirección de Estadísticas Continuas