

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE TECNOLOGÍA

CARRERA TOPOGRAFÍA Y GEODESIA



MEMORIA TÉCNICA
PETAENG

Titulo:

**“LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO APERTURA DE CAMINO
VECINAL COMUNIDADES CONCHITA CHICO Y TRES RIOS
MUNICIPIO DE CORIPATA PROVINCIA NOR YUNGAS
DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

Postulante : *Wilver Gregorio Mamani Flores*

Tutor : *Lic. Jaime Silva Mollinedo*

La Paz – Bolivia

2015

Dedicatoria

Dedico esta memoria técnica a DIOS y mi familia quienes con sus consejos y palabras me impulsaron a seguir adelante cada día, a no darme por vencido.

Agradecimientos

Agradecer a DIOS por permitirme llegar hasta esta etapa, por hacer realidad este sueño anhelado por mí.

A la UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES por ser la casa de estudios donde me impartieron los conocimientos a nivel profesional con los que actualmente me defiendo en el ámbito laboral.

A mi Director de Carrera, Ing. Vitaliano Miranda Angles por su apoyo y comprensión quien con sus conocimientos, experiencia, paciencia lograron motivar en mí las ganas de culminar mis estudios.

También agradezco a mi Tutor, Lic. Jaime Silva Mollinedo por visión crítica de los aspectos referidos a este trabajo, por sus consejos que me ayudaron a concluir este trabajo.

A la institución, Gobierno Autónomo Municipal de Coripata que me permitió desarrollar el presente trabajo.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida, a quienes agradezco su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunos están aquí conmigo y otras en mis recuerdos en lo profundo de mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las GRACIAS por todo lo que me han brindado.

Para ellos: Muchas gracias y que DIOS los bendiga siempre..

RESUMEN EJECUTIVO

- **Nombre del Proyecto:**

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO APERTURA DE CAMINO VECINAL COMUNIDADES
CONCHITA CHICO Y TRES RÍOS MUNICIPIO DE CORIPATA, PROVINCIA NOR YUNGAS
DEPARTAMENTO DE LA PAZ

- **Ubicación:**

Departamento: La Paz

Provincia: Nor Yungas

Municipio: CORIPATA

Comunidad: Conchita Chico y Tres Ríos

- **Datos Demográficos**

Población actual: CONCHITA CHICO

Población total actual beneficiada: 117 habitantes

Población actual: TRES RIOS

Población total actual beneficiada: 97 habitantes

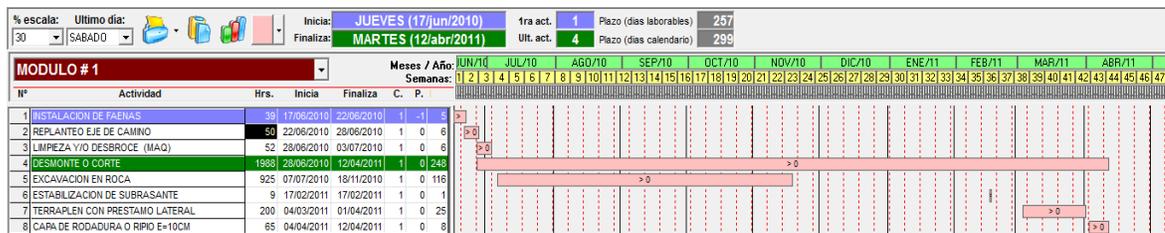
- **Descripción del proyecto**

El proyecto pretende ejecutar en un tramo de 4.8 kilómetros, partiendo desde la Unidad Educativa Conchita Chico hasta la Unidad Educativa Tres Ríos, conforme a

necesidad detectada en el PDM, considerando que la vertebración caminera es fundamental para el desarrollo integral de estas comunidades, con la construcción de este camino se pretende reducir tiempos y costos para el traslado de sus productos y eliminar riesgos dado que actualmente exponen sus vidas transitando en este camino de herradura.

- **Plazo de ejecución de la obra**

El plazo de ejecución considerado de acuerdo a los ítem considerados esta calculado en 299 días calendario de acuerdo al siguiente cronograma de actividades:



- **Resumen Ejecutivo del Presupuesto y del Financiamiento**

Presupuesto general

Proyecto: CAMINO CARRETERO CONCHITA CHICO TRES RIOS				Lugar: MUNICIPIO DE CORIPATA	
Módulo: MODULO # 1				Fecha: 17/jun/2010	
Cliente: COMUNIDADES CONCHITA CHICO Y T				Tipo de cambio: 7,00	
Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
1	INSTALACION DE FAENAS	glb	1,00	21.358,58	21.358,58
2	REPLANTEO EJE DE CAMINO	km	4,83	4.965,22	23.982,01
3	LIMPIEZA Y/O DESBROCE (MAQ)	ha	9,65	4.300,40	41.498,86
4	DESMONTE O CORTE	m³	214.955,48	8,26	1.775.532,26
5	EXCAVACION EN ROCA	m³	10.158,98	55,27	561.486,82
6	ESTABILIZACION DE SUBRASANTE	m²	4.825,95	1,71	8.252,37
7	TERRAPLEN CON PRESTAMO LATERAL	m³	20.973,67	13,23	277.481,65
8	CAPA DE RODADURA O RIPO E=10CM	m³	2.412,98	65,86	158.918,86
Total presupuesto:					2.868.511,41

Son: Dos Millon(es) Ochocientos Sesenta y Ocho Mil Quinientos Once con 41/100 Bolivianos

INDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1. Introducción.....	1
1.2. Antecedentes.	1
1.3. Justificación.	1
1.4. Objetivos.....	2
1.4.1. General.....	2
1.4.2. Especifico.	2
1.5. Aspectos Espaciales.....	3
1.5.1 Ubicación Geográfica.....	3
1.5.1.1 Localización Política.....	3
1.5.1.2 Posición Geográfica.....	3
1.5.1.3 Límites Territoriales.....	4
1.5.1.4 Extensión.....	4
1.5.2 Aspectos Físico Naturales.....	4
1.5.2.1 Descripción Fisiográfica.....	4
1.5.2.2 Altitud.....	5
1.5.2.3 Relieve.....	5
1.5.2.4 Topografía.....	5
1.5.3 Características del Ecosistema.....	6
1.5.3.1 Piso Ecológico.....	6
1.5.3.2 Clima y Temperaturas.....	6
1.5.3.3 Precipitaciones Pluviales y sus Periodos.....	6
1.5.3.4 Riesgos Climáticos.....	6
1.5.3.5 Suelos.....	7
1.6. Marco Histórico.....	7
1.7. Aspectos Demográficos.....	7
1.8. Aspectos Económicos.....	10
1.9. Aspectos Sociales.....	10
1.10. Servicios Básicos Existentes.....	11

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentos Teóricos de Topografía.....	12
2.1.1. Planimetría.....	12
2.1.2. Altimetría.....	12
2.2. Fundamentos Teóricos de Geodesia.....	13
2.2.1. Geodesia.....	13
2.2.1.1. Forma Topográfica (Superficie).....	13
2.2.1.2. Forma Física (Geoide).....	13
2.2.1.3. Forma Geométrica (Elipsoide).....	14
2.2.2. Coordenadas Geográficas.....	15
2.2.3. Conceptos básicos de (GPS).....	16
2.2.4. Posicionamiento.....	17
2.2.4.1. Posicionamiento Puntual o Absoluto.....	17
2.2.4.2. Posicionamiento Diferencial.....	17
2.2.5. Aplicaciones Actuales del GPS.....	18

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA DEL TRABAJO

3.1 Propuesta del proyecto.....	19
3.2 Situación sin Proyecto.....	19
3.3. Identificación del problema y Matriz de Planificación.....	21
3.4. Marco Lógico.....	22
3.5. Entidad Encargada del Proyecto.....	23
3.6. Fuente de financiamiento.....	24
3.7. Proyección de la Oferta y Demanda	24
3.8. Factores que condicionan el proyecto.....	25
3.9. Estudio de alternativa Técnica	26
3.10. Contenido técnico para la elaboración del estudio.....	26
3.10.1. Descripción de las rutas y alternativas.....	26
3.10.2. Reconocimiento de campo.....	27

3.10.3. Selección de la ruta.....	28
3.10.4. Determinación de la faja de estudio.....	30
3.10.5. Colocado de puntos de control.....	30
3.11. Determinación de puntos de control horizontal y vertical.....	30
3.11.1. Levantamiento de la poligonal de precisión.....	31
3.11.1.1. Determinación de tolerancias.....	33
3.11.1.2. Equipos Empleado.....	33
3.11.1.3. Medición angular.....	34
3.11.1.4. Medición de distancias.....	34
3.11.1.5. Calculo de poligonal.....	35
3.12. Levantamiento topográfico.....	37
3.12.1. Levantamiento topográfico de la faja de Estudio.....	37
3.12.2. Elaboración de planos de planta y cortes.....	38
3.13. Memorias de cálculo.....	38
3.13.1. Diseño Geométrico del eje de vía.....	38
3.13.2 Parámetros de Diseño.....	39
3.13.2. Alineamiento horizontal.....	40
3.13.3. Alineamiento vertical.....	41
3.13.4. Distancia de Visibilidad y frenado.....	42
3.13.5. Calculo de Sobreechancho y curvas.....	43
3.13.6. Cálculo de Peraltes en curvas.....	43
3.13.7. Sección transversal de la vía.....	43
3.13.8. Calculo de volumen.....	44

CAPÍTULO 4.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

4.1 Factores que afectan negativamente.....	47
4.1.1 Erosión.....	47
4.1.2 Uso de Suelos.....	47
4.2 Medidas de Prevención y mitigación.....	47
4.2.1 Análisis del sitio.....	47

4.2.2 Construcción.....	48
4.2.3 Costo de mitigación ambiental.....	48
4.2.4 Fase de operación.....	48
4.2.4.1 Operación y mantenimiento.....	48
4.2.4.2 Licencia ambiental.....	49
4.3 Monitoreo ambiental.....	49
4.3.1 Inspección sanitaria.....	49
4.3.2 Educación Sanitaria.....	49

CAPÍTULO 5

COSTO Y PRESUPUESTO

5.1 Introducción.....	50
5.2 Mano de obra.....	50
5.3 Beneficios sociales.....	51
5.4 Salarios por día o mes.....	51
5.5 Incidencia en los beneficios sociales.....	51
5.6 Costo Indirecto.....	52
5.7 Presupuesto General.....	52
5.8 Cronograma de Actividades.....	53

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones.....	54
6.2. Recomendaciones.....	54
6.3. Referencias bibliográficas.....	55
6.4. Anexos.....	55

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro Nro.1 Ubicación Según División Política del Estado Fuente Ex COMLIT.....	3
Cuadro Nro. 2 Ubicación Geográfica Fuente: Elaboración Propia.....	3
Cuadro Nro. 3 Límites Territoriales Comunidades Beneficiarias Fuente: Elaboración Propia.....	4
Cuadro Nro. 4 Población por Sección y Sexo de la Provincia Nor Yungas Fuente: INE “Proyecciones de población departamental por sexo según provincia y municipio 2000-2010”.....	5
Cuadro Nro.5 Población por Cantón y/o Zona del Municipio de Coripata Fuente: PDM Coripata 2005 “población Municipal por sexo según cantón 2000-2010”.....	8
Cuadro Nro. 6 Población por Sexo de las Comunidades Beneficiadas del Proyecto Fuente: Encuesta Socioeconómica 2008.....	9
Cuadro Nro. 7 Tasa Anual de Crecimiento Fuente: PDM Coripata 2005 Fuente: PDM Coripata 2005.....	9
Cuadro Nro. 8 Lugar de Emigración Temporal Fuente: PDM Coripata 2005.....	10
Cuadro Nro. 9 Servicios Básicos Existentes Fuente: PDM Coripata 2005.....	11
Cuadro Nro.10 Producción Desagregada de Rubros. Fuente:: Encuesta Socioeconómica Fuente Propia 2008.....	20
Cuadro Nro. 11 Marco Lógico Fuente: Encuesta Socioeconómica.....	22
Cuadro Nro. 12 Detalle de Fuentes de Financiamiento Fuente: Encuesta Socioeconómica.....	24
Cuadro Nro.13 Rendimiento Promedio Fuente: Encuesta Socioeconómica.....	25
Cuadro Nro.14 Monto Destinado a la Ejecución del Proyecto por los Comunarios. Fuente: Encuesta Socioeconómica.....	26
Cuadro Nro.15 Registro fotográfico del Área de Trabajo, Reconocimiento de Campo Fuente propia.....	27
Cuadro Nro. 16 Ruta Seleccionada Longitud 4.8 km Fuente: Elaboración Propia.....	29
Cuadro Nro. 17 Poligonal 1 Tramo 1 Puntos de Partida Fuente Propia.....	30
Cuadro 18 Poligonal 1 Tramo 1 Fuente Propia.....	35
Cuadro Nro. 19 Poligonal 2 Tramo 2 Fuente Propia.....	36

Cuadro Nro. 20 Poligonal 3 Tramo 3 Fuente Propia.....	36
Cuadro Nro. 21 Equipos, Materiales y Empleados Fuente Propia.....	37
Cuadro Nro. 22 Parámetros de Diseño Fuente: Guía para el estudio y diseño de mejoramiento de caminos vecinales.....	39
Cuadro Nro. 23 Valores Mínimos del parámetro “K” para curvas verticales Con visibilidad del frenado según la AASHTO, con H=1.37 m. Y h= 0.15 m. fuente Guía para el estudio y diseño de mejoramiento de caminos vecinales.....	42
Cuadro Nro. 24 Cómputos Métricos Fuente propia.....	46
Cuadro Nro. 25 Cuadro Detallado de Costo por Día y Mes Fuente: Elaboración Propia....	51
Cuadro 26 presupuesto general Fuente: Propia.....	52
Cuadro 27 cronogramas de actividades Fuente: Propia.....	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. No 1.- Representación de las tres formas de la tierra.....	14
Fig. No 2.- Representación Datum GLOBAL Y LOCAL.....	15
Fig. No 3.- Representación Latitud y Longitud.....	16
Fig. No 4 Representación de la Constelación Navstar.....	17
Fig. No 5 poligonal 1.....	31
Fig. No 6 poligonal 2.....	32
Fig. No 7 poligonal 3.....	32

CAPITULO 1

GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN.

El presente informe tiene como objeto exponer los trabajos realizados para el **LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO APERTURA DE CAMINO VECINAL COMUNIDADES CONCHITA CHICO Y TRES RÍOS MUNICIPIO DE CORIPATA PROVINCIA NOR YUNGAS DEPARTAMENTO DE LA PAZ**, conforme a experiencia laboral en el municipio de Coripata.

El contenido de este archivo contiene respaldos descritos de los trabajos realizados y requeridos para un Levantamiento Topográfico para la Apertura de un Camino Vecinal, entre ellos: El reconocimiento, la monumentación la medición de una red base de puntos de control (BMs) identificadas con bloques de concreto, levantamiento topográfico de una faja de estudio y elaboración de mapas temáticos de planta y perfil en base a las mismas se desarrolla en diseño geométrico del futuro camino determinando posteriormente los volúmenes de tierra en corte y relleno, estableciendo finalmente el costo de la obra de apertura de camino vecinal entre las comunidades de Conchita Chico y Tres Ríos del Municipio de Coripata Prov. Nor. Yungas del Departamento de La Paz.

1.2 ANTECEDENTES

Conforme a diagnóstico elaborado para la formulación del Plan de Desarrollo Municipal, en lo que respecta al desarrollo económico mediante la infraestructura productiva, este menciona como objetivo: **MAYOR VERTEBRACION CAMINERA A NIVEL MUNICIPAL Y REGIONAL**. Considerando el progreso de esta región mediante el desarrollo integral como un medio para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

1.3. JUSTIFICACIÓN

El municipio de Coripata conocido tradicionalmente por la producción agrícola además de ser zona de producción tradicional de hoja de coca, actualmente se encuentra ejecutando proyectos de desarrollo alternativo en apoyo a las comunidades, poniendo énfasis a la infraestructura vial, la cual es de vital importancia para la integración de la región.

El progreso de la región se ve limitado principalmente por la falta de caminos y por la topografía accidentada de la zona tradicional de los Yungas, por lo que estas dos comunidades tienen la necesidad de contar con acceso caminero que permita integración con las demás comunidades y salida fuera del municipio. El encarar este proyecto implica un elevado costo en la construcción, el mismo que la población no alcanzaría a cubrir ya que en la actualidad la zona se encuentra en un conflicto de límites y por esta situación no cuentan con recursos económicos asignados en el Programa Operativo Anual del municipio de Coripata, esta situación hace que estas comunidades queden postergadas, por esta razón es de suma importancia la construcción de camino carretero que permita mejorar la explotación de los recursos naturales para beneficio de los habitantes y principalmente para poder desarrollar las potencialidades que ofrece la región. Son estas causas por las cuales se requiere el trabajo, porque proyecta una alternativa de mejorar la calidad de vida de los habitantes.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. GENERAL

- Realizar el Levantamiento Topográfico para la Apertura de Camino Vecinal Comunidades de Conchita Chico y Tres Ríos

1.4.2. ESPECIFICO

- Mediante procesos de reconocimiento del área de proyecto seleccionar la faja de estudio del nuevo camino carretero.
- Establecer puntos de control horizontal y vertical mediante poligonales cerradas.
- Realizar el levantamiento topográfico longitudinal correspondiente a la faja de estudio.
- Realizar el diseño geométrico horizontal y vertical del nuevo camino.
- Determinar volúmenes de material a ser removidos.
- Determinar el costo total para la ejecución de la apertura de camino.
- Elaborar mapas temáticos de la faja de estudio.

1.5. ASPECTOS ESPACIALES

1.5.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

1.5.1.1. LOCALIZACIÓN POLÍTICA

En el cuadro Nro. 1 que se refleja a continuación se detalla la ubicación de las poblaciones de Conchita Chico y Tres Ríos:

Cuadro Nro.1

Ubicación Según División Política del Estado

País	Bolivia
Departamento	La Paz
Provincia	Nor Yungas
Sección	Segunda Sección
Municipio	Coripata
Cantón Comunidad	Zona San Juan Tocaróni y Conchitas

Fuente Ex COMLIT

1.5.1.2 POSICIÓN GEOGRÁFICA

En el cuadro Nro. 2 se detalla la ubicación geográfica determinada por la medición con un equipo GPS, las coordenadas geográficas de puntos fácilmente identificables de ambas comunidades.

Cuadro Nro. 2

Ubicación Geográfica

Conchita Chico			Tres Ríos		
Coordenadas		Pto. Tomado	Coordenadas		Pto. Tomado
Latitud	16°15'40,5" Sur	Unidad Educativa Conchita Chico	Latitud	16°14'12.2" Sur	Unidad Educativa Tres Ríos
Longitud	67°24'09,5" Oeste		Longitud	67°25'17,5" Oeste	
Altitud	1624 msnm		Altitud	1744 msnm	

Fuente: Elaboración Propia

1.5.1.3 LÍMITES TERRITORIALES

En el cuadro Nro. 3 se detallan las comunidades beneficiadas las cuales se encuentran rodeadas y limitadas por las siguientes comunidades:

Cuadro Nro. 3
Límites Territoriales Comunidades Beneficiarias

Conchita Chico		Tres Ríos	
Norte	Comunidad Tres Ríos (Rio Campamento)	Norte	Tierras Fiscales Municipio Coripata
Oeste	Tierras Fiscales Municipio Coripata	Oeste	Tierras Fiscales Municipio Coripata
Sur	Comunidad Conchita Centro	Sur	Comunidad Conchita Chico
Este	Prov. Sud Yungas Municipio Asunta comunidad Copalani (Rio Totorá)	Este	Prov. Sud Yungas Municipio Asunta comunidad Copalani (Rio Totorá)

Fuente: Elaboración Propia

1.5.1.4 EXTENSIÓN.

La Zona de San Juan Tocaróni y Conchitas cuenta con una superficie de 249,94 Km², en esta zona se encuentran las comunidades de Conchita Chico y Tres Ríos, la extensión de proyecto abarca 4.8 Km de longitud los cuales se encuentran dentro de los límites de ambas comunidades desde las Unidades Educativas Conchita Chico hasta Tres Ríos.

1.5.2. ASPECTOS FÍSICO NATURALES

1.5.2.1. DESCRIPCIÓN FISIOGRÁFICA

Fisiográficamente el municipio de Coripata se encuentra en la cadena montañosa de la Zona Subandina, que se encuentra en la región de la Cordillera de Los Andes.

La cadena montañosa controla el clima general de la zona al impedir el paso del aire húmedo hacia el oeste, generando de esta manera climas secos y áridos, mientras que la

vertiente oriental recibe dicha humedad, constituyendo la zona subtropical andina, de tierras altas de valles y tierras bajas.

La Zona Subandina se encuentra ubicada al borde oriental de los Andes, caracterizada por presentar serranías estrechas, paralelas y muy escarpadas, cuyas alturas varían entre 2000 y 500 m. En esta zona existen áreas deforestadas, profundamente erosionadas debido a la morfología del relieve.

Por su ubicación las comunidades de Conchita Chico y Tres Ríos presentan características geológicas y geomorfológicas de los Yungas Medio.

En el mapa se puede observar que fisiográficamente el municipio presenta serranías bajas, medias y altas.

1.5.2.2 ALTITUD

De acuerdo al trabajo de campo realizado, el proyecto tiene su inicio a la altura 1.525 m.s.n.m. a 200 metros de la Unidad Educativa Conchita Chico. El relevamiento del terreno natural fue realizado desde este punto hasta el campo deportivo de la Comunidad Tres Ríos que se encuentra a una altitud de 1.740 m.s.n.m, obteniendo un desnivel entre ambas comunidades de 215 m. y una longitud total de 4.8 Km.

1.5.2.3 RELIEVE

El relieve de la comunidades de Conchita Chico y Tres Ríos, esta conformado por serranías altas moderadamente disectadas, valles estrechos de pendiente muy pronunciada, en estas sierras altas sus laderas presentan cambios en las pendientes fuertes de 40 a 70 %.

1.5.2.4 TOPOGRAFÍA

La Topografía de la Zona es accidentada, con pendientes moderadas que dan lugar a la conformación de quebradas por donde escurren riachuelos provenientes de las zonas altas, también presentan laderas y planicies a los costados de las serranías y pequeñas zonas con afloramientos rocosos, se puede observar a lo largo del camino troncal elevaciones del terreno con fajas vegetales estables, la zona del proyecto general es accidentada con pendiente moderada, suelos con presencia de rocas y superficie arable interesante.

1.5.3. CARACTERÍSTICAS DEL ECOSISTEMA

1.5.3.1. PISO ECOLÓGICO

Según el mapa ecológico de Bolivia y el perfil ambiental de Bolivia el municipio de Coripata esta ubicado en un solo piso ecológico denominado bosque húmedo subtropical, conocido también como “Yungas” y “Faja Subandina” es una rea de muy variada ecología (Fuente PDM GMC).

1.5.3.2 CLIMA Y TEMPERATURAS

La zona de influencia del proyecto corresponde al piso ecológico del bosque húmedo Sub Tropical o Yungas, con clima templado en las zonas altas y cálidas en las zonas medias y bajas o zonas adyacentes al rio Totora

La temperatura media anual oscila entre los 20 °C y 25 °C, con los promedios más bajos entre los meses de junio a agosto y más altos entre los meses de noviembre a febrero. (Fuente PDM GMC)

1.5.3.3 PRECIPITACIONES PLUVIALES Y SUS PERIODOS

La precipitación pluvial media anual fluctúa alrededor de los 1.350 mm/año con periodos de mayor precipitación entre los meses de septiembre a marzo y de menos precipitación los restantes meses, vale decir de abril a agosto.

Más datos específicos no se pudieron obtener por la inexistencia de estaciones meteorológicas en la zona de influencia del proyecto.(Fuente PDM GMC).

1.5.3.4 RIESGOS CLIMÁTICOS

Uno de los principales riesgos climáticos que se presenta en la zona es la helada, este fenómeno puede presentarse entre los meses de mayo hasta agosto causando pérdidas en la producción agrícola.

De acuerdo a consultas realizadas y la información proveniente de los beneficiarios del proyecto se pudo determinara que en la zona del proyecto generalmente no se presenta el fenómeno de la sequia, por tratarse de una zona con bastante humedad y recursos hídricos.

No obstante la época de lluvias que se presentan entre los meses de diciembre a febrero ocasionan que los caminos de herradura y único acceso a las comunidades se tornen

peligrosos y difíciles de transitar por la predominancia en la zona con áreas de pendientes, en algunas muy pronunciadas, es poco probable que se den lugar a inundaciones.

1.5.3.5 SUELOS

Los diferentes suelos han sido producto de la acción de diferentes formaciones geológicas, que de acuerdo a la textura se identifican en suelos francos en la parte baja y suelos pedregosos en la parte alta.

La estructura de los suelos se presenta con la capa superior orgánica y de humus con contenido arenoso granular y con base arcillosa de estructura semicompacta por abajo. Los suelos presentan gran acumulación de materia orgánica cuando tienen cobertura vegetal de estrato arbóreo, tanto en las partes altas como en las bajas.

En las partes medias existen afloramientos de rocas pizarras, en algunos casos en procesos de meteorización producida en algunos casos por la acción de los factores climáticos o en otros por la acción biológica proveniente de la cobertura vegetal de la zona.

1.6. MARCO HISTÓRICO

El municipio de Coripata como Segunda Sección municipal de la provincia Nor Yungas de departamento de La Paz, que por Decreto del 1° de julio de 1899 y refrendada durante la presidencia de José Manuel Pando, dividió los Yungas y se creó las provincias Nor Yungas y Sur Yungas mediante Decreto ley del 12 de enero, en el año 1900. La Base Legal de la conformación de los cantones de la Provincia Nor Yungas es del 25 de noviembre de 1874 donde se crea el Cantón y/o Zona Millihuaya, y el 1 de julio de 1899 el de Arapata o Concordia.

1.7. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Según el INE 2005 “Proyecciones de población departamental por sexo según provincia y municipio 2000-2010”, la provincia Nor Yungas cuenta con una población total de 25.759 habitantes (Cuadro 4) distribuidos en dos Secciones Municipales. Del total de habitantes de la provincia el 52.79 % son hombres y el 47.20 % son mujeres.

Cuadro Nro. 4

Población por Sección y Sexo de la Provincia Nor Yungas

Sección	Capital de sección	Hombres	Mujeres	Total	Porcentaje
Primera	Coroico	7.409	6.112	13.521	52.50
Segunda	Coripata	6.190	6.048	12.238	47.50
Total Provincia		13.599	12.160	25.759	100.00

Fuente: INE “Proyecciones de población departamental por sexo según provincia y municipio 2000-2010”

Cuadro Nro.5

Población por Cantón y/o Zona del Municipio de Coripata

Cantón y/o Zona	N° de Familias	N° de Hombres	N° de Mujeres	N° de habitantes	% de Habitantes	Promedio miembros/fam
Coripata	1.451	2.525	2.454	4.979	33,97	3,54
Trinidad Pampa	5 75	1.111	1.032	2.143	14,62	3,64
Milliguaya	258	591	515	1106	7,55	4,22
Zona San Juan Tocoroni Conchitas	535	1.036	933	1.969	13,43	3,68
Arapata	1.278	2.159	2.300	4.459	30,43	3,52
TOTAL	4.097	7.421	7.235	14.656	100	3,72

Fuente: PDM Coripata 2005 “Población Municipal por sexo según cantón 2000-2010”

Tal como muestra el Cuadro 5, se observa que la menor concentración poblacional se encuentra en la Segunda Sección (Coripata), alcanzando un 47.5 % de la población total de la provincia Nor Yungas.

De acuerdo al censo realizado en las comunidades beneficiadas se obtuvieron los siguientes resultados:

Por los datos que se muestran en la encuesta realizada expuesta en el cuadro 6 se toma en cuenta una población beneficiada de 214 habitantes.

Cuadro Nro. 6

Población por Sexo de las Comunidades Beneficiadas del Proyecto

Cantón	Comunidad	Hombres	Mujeres	Total	Porcentaje
Zona San Juan	Conchita Chico	68	49	117	54,67
Tocoroni y Conchitas	Tres Ríos	62	35	97	45,33
Total Habitantes		130	84	214	100

Fuente: Encuesta Socioeconómica 2008

La tasa anual de crecimiento está dada por el siguiente cuadro:

Cuadro Nro. 7

Tasa Anual de Crecimiento

Unidad Territorial	Tasa anual	
	Datos Censo 1992	Datos Censo 2001
Bolivia	2.11	2.74
Departamento de La Paz	1.66	2.29
Área rural del Dpto. de La Paz	-0.65	1.31
Provincia Nor Yungas	0.04	1.59
Municipio de Coripata	0.02	1.16

Fuente: PDM Coripata 2005

Según el PDM 2005 de Coripata, muestra que la población emigra frecuentemente y por orden de importancia a la ciudad de La Paz y a otros lugares (localidades del Altiplano, la Asunta, Chulumani y al mismo interior del municipio).

Por otro lado, las encuestas arrojaron que existe migración a la ciudad de Cochabamba y al Beni por parte de la gente de los cantones de Coripata y Arapata.

Cuadro Nro. 8
Lugar de Emigración Temporal

Cantón y/o Zona	La Paz	Cochabamba	Beni	Otros	Interior Municipio
Coripata	15,3	4,4	8,4	41,6	30,6
Zona San Juan Tocaróni Conchitas	40	0	0	35	25
Trinidad Pampa	100	0	0	0	0
Milluguaya	100	0	0	0	0
Arapata	17,5	3,5	7,4	34,6	37
Totales	54,6	1,6	3,1	22,2	18,5

Fuente: PDM Coripata 2005

Los resultados de la encuesta socioeconómica llenado juntamente con los pobladores de las comunidades indican un porcentaje muy bajo de migración principalmente este fenómeno e presenta por las siguientes causas: estudio, trabajo, enfermedad, motivos familiares y búsqueda de nuevas oportunidades. La emigración se da principalmente por la falta de condiciones y oportunidades productivas de la zona con expectativas de mejorar sus condiciones económicas en especial los jóvenes menores de 30 años de edad.

1.8. ASPECTOS ECONÓMICOS

Como base de la económica familiar se tiene la agricultura de la misma manera se pudo constatar que los documentos de propiedad de terrenos donde se encuentran asentadas, las familias no cuentan con títulos de propiedad ya que los mismos se encuentra en proceso de saneamiento con el INRA, actualmente el proceso no avanza porque no existe consenso entre los límites entre ambas comunidades.

1.9. ASPECTOS SOCIALES

La población masculina de esta comunidad se encarga de trabajar la tierra para llevar el sustento a la familia y del transporte de sus productos en caminatas que duran hasta tres horas, además de estar consciente de los valores familiares y por esta razón es que se esfuerza por dar las condiciones mínimas para el normal desenvolvimiento de la vida diaria,

de la misma manera la población femenina se encarga de dar educación familiar a los niños y de colaborar con las labores livianas de siembra cosecha y transporte de productos.

Los horarios del varón para cumplir con las tarea de trabajo de la tierra están entre 8 y 10 horas, las mismas que están supeditadas a la actividad agrícola a desarrollar una jornada diaria

1.10. SERVICIOS BÁSICOS EXISTENTES

Según la encuesta socioeconómica realizada en la comunidad y tras evidenciar sobre la existencia de servicios básicos se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro Nro. 9
Servicios Básicos Existentes

Servicio Básico	Conchita Chico	Tres Ríos	Observaciones
Agua potable	No Existe	No Existe	Se utiliza agua de vertiente
Alcantarillado	No Existe	No Existe	
Letrinas	No Existe	No Existe	Existen algunos pozos ciegos domiciliarios
Energía Eléctrica	No Existe	No Existe	Existe algunos domicilios los que cuentan con energía eléctrica generada por un panel solar
Recojo de Desechos Sólidos	No Existe	No Existe	Se acumula en lugares determinados donde se acumulan mediante la quema
Teléfono	No Existe	No Existe	No se cuenta

Fuente: PDM Coripata 2005

Al no existir en la Zona un Centro de Salud se ven en la necesidad de acudir a hospitales de Coroico y Chulumani los cuales se encuentran muy alejados de la zona

CAPITULO 2

MARCO TEORICO

2.1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA TOPOGRAFÍA

Levantamientos Topográficos es el conjunto de operaciones necesarias para representar topográficamente un terreno.

El presente trabajo fue realizado mediante un levantamiento topográfico por radiación en proyección acotada, los puntos vienen determinados por su proyección horizontal y su cota, por lo que el levantamiento consta de dos partes: la primera consiste en un conjunto de operaciones necesarias para llegar a obtener la proyección horizontal, operación que constituye el levantamiento planímetro, y la segunda en determinar la cota de los puntos necesarios o las curvas de nivel, lo que constituye la altimetría, nivelación o levantamiento altimétrico.

2.1.1 PLANIMETRÍA.

Prescindimos de la esfericidad terrestre, al estacionar el aparato en los sucesivos puntos, se proyectan los levantados desde cada una de las estaciones sobre el respectivo plano tangente a las mismas. De esta forma, de forma automática, estamos sustituyendo la superficie terrestre por otra superficie poliedral circunscrita con tantas caras como estaciones tenga el levantamiento. En el gabinete, estas caras se giran en torno a las aristas de intersección formando al final un único plano en el que estarán aumentados el área y sobre todo el perímetro. Los límites en los planos que podemos confeccionar con este método ya los hemos visto. Para mayores extensiones habrá que recurrir a las técnicas de la geodesia y de las proyecciones cartográficas.

2.1.2 ALTIMETRÍA

No podemos prescindir de la curvatura de la tierra sino solamente en distancias muy pequeñas. Además, suele ser necesario considerar el efecto de la refracción atmosférica. Teniendo en cuenta estos dos factores calcularemos las **cotas** referidas a una superficie de nivel cualquiera concéntrica al Geoide o bien las **altitudes**, en caso de que las refiramos a la superficie del nivel del mar (cota cero).

Las curvas de nivel estarán definidas entonces por las intersecciones de la superficie terrestre con superficies de nivel concéntricas al Geoide.

2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA GEODESIA

2.2.1 GEODESIA.

Etimológicamente la palabra Geodesia proviene del griego “geo” = Tierra y “desia” = Dividir, la definición de la misma nos indica que es la ciencia que estudia, por medidas matemáticas, la verdadera forma de la Tierra y para conseguirlo se eligen en la superficie, objeto de estudio, puntos distribuidos por toda ella denominados Puntos Geodésicos de cuya posición se deduce la forma de un determinado territorio o de todo el globo terráqueo. La geodesia, como ciencia, tiene el fin de estudiar la forma y dimensiones de la Tierra y su campo gravitacional; la superficie física real de la Tierra y de sus dimensiones, son la determinación de las medidas y de la forma matemática que representa la Tierra.

“El significado literal de la Geodesia es: “división de la tierra” y su primer objetivo es el de proporcionar un armazón o estructura geométrica precisa para el apoyo de los levantamientos topográficos” las formas geométricas que se consideran en Geodesia.

- Forma Topográfica (Superficie).
- Forma Física (Geoide).
- Forma Geométrica (Elipsoide).

2.2.1.1 FORMA TOPOGRAFICA (Superficie).

Etimológicamente la palabra Topografía procede del griego “Topo” = Lugar, “Graphos” = Dibujo. Es la ciencia que con el auxilio de las matemáticas nos ayuda a representar gráficamente (dibujo), un terreno o lugar determinado, con todos sus accidentes en la misma

2.2.1.2 FORMA FÍSICA (Geoide).

El geoide es la representación del campo gravitatorio terrestre y es la superficie equipotencial que se aproxima al nivel medio de todos los mares. El Geoide por este motivo

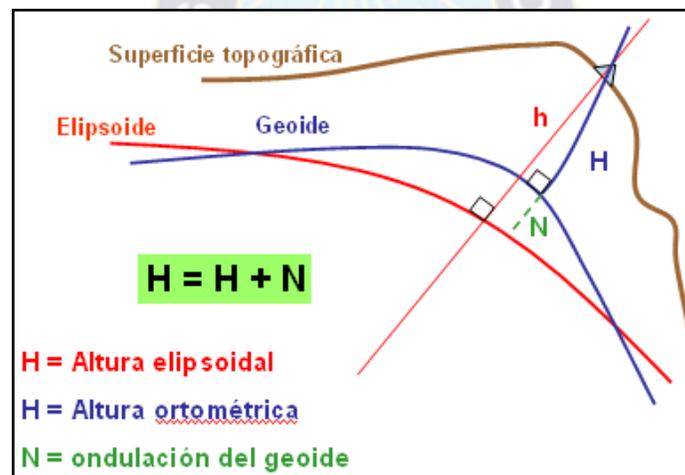
es utilizado como Datum Vertical (origen de referencia vertical). Para las alturas conocidas como ortométricas.

Las alturas ortométricas son las que se hallan representadas en la carta topográfica.

2.2.1.3 FORMA GEOMÉTRICA (Elipsoide).

Cuando se efectúan mediciones por medios satelitales, el problema altimétrico debe ser tratado cuidadosamente. Las alturas que se obtienen en el sistema de posicionamiento global (h), están referidas a un elipsoide. (h) es la distancia del punto observado respecto de la superficie del elipsoide medida a lo larga de la normal al mismo. Un Datum horizontal es un elipsoide de referencia para coordenadas horizontales, Latitud y Longitud.

Fig. No 1.- Representación de las Tres Formas de la Tierra



El Datum Global es un sistema geométrico donde su origen es el centro de masa de la tierra, la misma se halla constituido por:

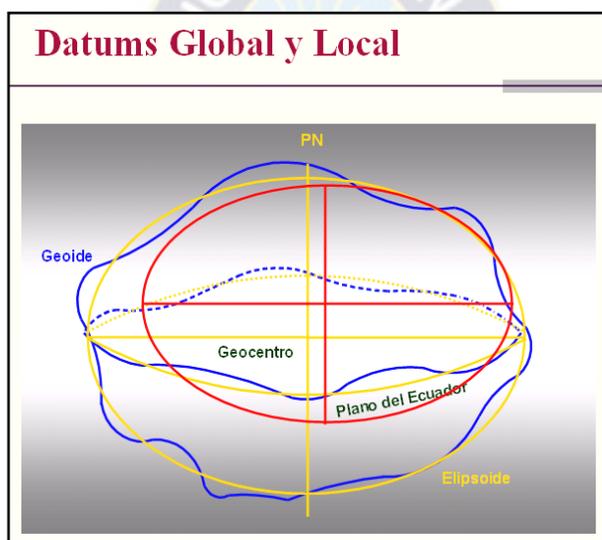
Una superficie de referencia con definición geométrica exacta, generalmente un elipsoide de revolución. Un punto fundamental, es el que coinciden las verticales al geoide (con lo que también coincidirán las coordenadas astronómicas y geodésicas).

Es un sistema de referencia que se adapta a las ondulaciones regionales (locales), no es un sistema geométrico. En general el Datum es la superficie de referencia para el cálculo y determinación de coordenadas, estableciéndose unos datos iniciales, de los cuales se deriva el resto, en Geodesia se emplean dos tipos de Datum, el vertical y el horizontal. El Datum

horizontal nos permite la determinación de la latitud y longitud. Es un punto en el cual la superficie del elipsoide de referencia y del Geoide son tangentes. Es de esta manera que ambas verticales (geodésicas y astronómicas), coincidirán en dicho punto. Para Bolivia está establecido el Datum de Canoa la misma se halla en Venezuela.

El Datum Vertical es la superficie de referencia que nos permite el cálculo de las alturas. Por lo tanto es la superficie de alturas nula, lo más usual es que esta superficie sea el geoide y las alturas referidas a él sean alturas ortométricas, el Datum Vertical se halle en la Republica de Chile.

Fig. No 2.- Representación Datum GLOBAL Y LOCAL.



2.2.2 COORDENADAS GEOGRÁFICAS.

El método sistemático más antiguo de ubicación es basado en las coordenadas geográficas de latitud y longitud, está basado en líneas, una conocida como la línea del Ecuador y que la misma corre de Este a Oeste siendo ésta totalmente equidistante a los Polos Norte y Sur, y la otra va desde el Polo Norte al Polo Sur, la misma se denomina de Origen.

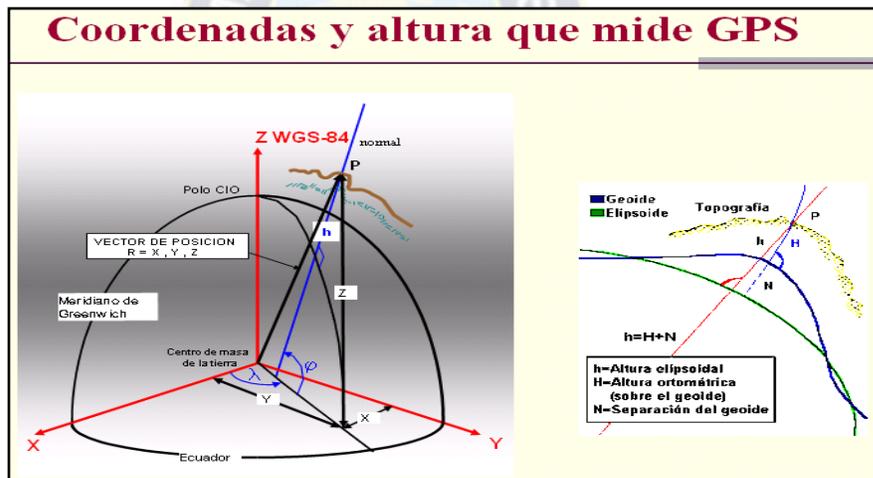
Mediante el trazo de un grupo de círculos con orientación Este-Oeste alrededor de esta esfera y paralelo al Ecuador, y otro grupo de ellos con dirección Norte-Sur que cruza el Ecuador formando en ella un ángulo recto y convergen en los polos, se obtiene una red de líneas de referencia desde las cuales se puede localizar cualquier punto en la superficie de

la Tierra. Dicha ubicación se obtiene definiendo su distancia de Norte o al Sur del Ecuador y al Este del Meridiano Origen.

La distancia a la que se encuentra un punto al Norte o al Sur del Ecuador, ésta es conocida como LATITUD y los círculos alrededor de la Tierra paralelos al Ecuador son conocidos como Paralelos de Latitud o sencillamente como paralelos.

La distancia a la que esta un punto al Este u Oeste de una línea que corre de polo a polo, se la conoce como LONGITUD y los círculos que van de polo a polo son conocidas como Meridianos de Longitud o sencillamente Meridianos. El Meridiano de Origen, es aquella desde el cual se hacen las dimensiones de Longitud (Ver Fig. No 3)

Fig. No 3.- Representación Latitud y Longitud



2.2.3 CONCEPTOS BASICOS DE (GPS).

El Sistema de Posicionamiento Global, conocido como GPS, es un sistema de radio y navegación continua basado en satélites (Ver Fig. N° 4), que proporcionan posiciones en tres dimensiones, velocidad y tiempo las 24 horas del día, en cualquier parte de la superficie terrestre, y en todas las condiciones climáticas. Al no haber comunicación directa entre el usuario y los satélites, el GPS nos puede dar la información ilimitada a los usuarios que la utilizan. Cuando el receptor GPS determina la posición, por medio de su antena, ésta se halla expresada en coordenadas referidas al sistema geométrico Elipsoidal llamado WGS-84 cuyo origen el centro de la masa de la Tierra.

La abreviación GPS significa Sistema de Posicionamiento Global en el cual esta formado por una constelación de satélites NAVSTAR (Navegación por satélites en tiempo y distancias reales). Esta revolución tecnológica de pronto se convirtió en un nuevo sistema de enseñanza, en lugar de la trigonometría plana, ahora se tendrá referencias que estén determinadas por la trigonometría esférica con relaciones de alturas matemáticas.

Fig. No 4 Representación de la Constelación Navstar



2.2.4 POSICIONAMIENTO.

El trabajo que se le da al receptor GPS es la obtención de la información de coordenadas de un punto fijo o en movimiento a partir de la señal enviada por los satélites, hay 2 (DOS), tipos de posicionamiento y son los siguientes:

2.2.4.1 POSICIONAMIENTO PUNTUAL O ABSOLUTO.

El posicionamiento puntual es una actividad que consiste en trabajar con un equipo GPS, estos nos permiten la determinación de las coordenadas con una precisión de 5 m. alrededor de la estación GPS. Anteriormente la precisión era mayor a los 15 m. desde el 1° de enero del año 2000 se ajusta la precisión. Por lo tanto, aquí es donde aparece el término de Línea Base esta es una línea recta que une el punto de referencia y el punto objetivo.

2.2.4.2 POSICIONAMIENTO DIFERENCIAL.

Este tipo de posicionamientos consiste en trabajar con DOS equipos GPS uno de ellos debe de estar en un punto conocido Estación Base denominado (Punto Base), con coordenadas

conocidas y el otro GPS debe estar en uno de los puntos al cual se desea dar las coordenadas, el punto al cual se desea dar coordenadas se denomina (Punto Móvil).

2.2.5 APLICACIONES ACTUALES DEL GPS.

Desde que a los GPS se les dio un uso civil la Geodesia ha encontrado muchas aplicaciones para ellas:

- Levantamientos del Control de la Red Geodésica.
- Levantamientos del Catastro Legal.
- En la Fotogrametría (Restitución fotogramétrica y otros).
- En la navegación de Precisión y otros.
- En el Saneamiento de la Propiedad Agraria (Replanteo de los Vértices).
- En el trazado de las carreteras y gasoductos.



CAPITULO 3

METODOLOGIA DEL TRABAJO

3.1. PROPUESTA DEL PROYECTO

El camino carretero más cercano llega a la Unidad Educativa de la comunidad de Conchita Chico, desde donde se debe recorrer a pie hasta el límite de esta comunidad 3.5 Km. y a la comunidad Tres Ríos 1.3 km. La distancia total a recorrer es 4.8 Km. este camino de herradura es sujeto a mantenimiento por lo menos una vez al año y en época de lluvias, las veces que se necesario.

Un balance referido a la infraestructura caminera existente en el Municipio de Coripata implicaría decir que las rutas se caracterizan por presentar en varios sectores plataformas y taludes inestables, especialmente en la carretera troncal y en la época de lluvias, cuando el tráfico vehicular se hace bastante dificultoso por algunos deslizamientos de masas de tierra. Esto afecta negativamente a la comercialización de productos, especialmente durante el periodo de cosechas que es cuando se incrementa el tráfico de vehículos de transporte.

No existe otra ruta alternativa para llegar a la comunidad de Conchita Chico y Tres Ríos, cuya distancia es recorrida en un tiempo de viaje a pie de aproximadamente 2 horas o más. Es una ruta en subida o pendiente, por lo que se evidencia bastante dificultad para poder transitar.

El proyecto tiene previsto la construcción de un tramo de 4.8 kilómetros, partiendo desde la Unidad Educativa Conchita Chico hasta la Unidad Educativa Tres Ríos.

3.2. SITUACIÓN SIN PROYECTO

El sector que demanda con mayor urgencia la construcción de esta carretera es el sector agrícola que se constituye en el 100% de las comunidades beneficiarias, por ser esta vía caminera un componente indispensable para el desarrollo, el incremento y la comercialización de la producción agrícola, así también estas comunidades se encuentran con serios planes de desarrollar la actividad agropecuaria.

Como se indicó, el acceso a las comunidades de Conchita Chico y Tres Ríos se realizada por un camino de herradura, que en época de lluvias se torna riesgoso, dificultoso e intransitable y muchas veces se expone vidas por la precaria construcción de la vía.

La falta de un camino carretero limita el desarrollo del sector agrícola, puesto que actualmente el transporte de los productos agrícolas es realizado utilizando la fuerza humana y animal hasta, la carretera donde son cargados a los camiones de transporte.

Estos aspectos afectan negativamente en la economía de las familias y dificultan la producción agrícola, puesto que el valor de venta de sus productos no compensa todo el trabajo y esfuerzo requerido.

Por las condiciones en las que se encuentran las carreteras del sector, muchas veces el transporte vehicular se hace informal y limitado, ocasionando la sobre maduración y por ende la pérdida de los productos agrícolas cultivados a pequeña escala.

La cobertura que se espera obtener con el proyecto pretende abarcar hasta los terrenos de cultivo agrícola de las comunidades.

El ingreso de los vehículos a las comunidades de Conchita Chico y Tres Ríos sería diario si el proyecto llegaría a concretarse, ya que esta zona posee características óptimas para la producción de hortalizas en todo el año.

Cuadro Nro.10
Producción Desagregada de Rubros.

Cultivos	Superficie Sembrada Has.	Numero de Cosechas	Rendimiento	Perdidas (%)	Producción sin Transformar (%)	Producción sin comercialización (%)	Precio de venta (Bs./qq)
Coca	30	3	6 taquis/ha.	10	100	20	1800 bs./taqui
Café	2	1	40 qq/ha	50	100	50	1200
Plátano	2	1		30	100	70	
Mango	3	1	400 cajas/ha	30	100	70	
Cítricos	4	1	240 cargas/ha	30	100	70	50 Bs./carga
Palta	2	1		30	100	70	
Hortalizas	1	1		50	100	50	

Fuente:: Encuesta Socioeconómica Fuente Propia 2008

Existen variedad de hortalizas, legumbres y otros que no se mencionan en el cuadro por que en la actualidad no son comercializados por la falta de un camino que mejore las condiciones de transporte de los habitantes.

3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y MATRIZ DE PLANIFICACIÓN.

Para la identificación del problema se realizó una encuesta a las autoridades y comunarios del lugar los cuales señalaron lo siguiente:

- Se desea la construcción del camino para poder ampliar la producción de frutales, hortalizas.
- Los agricultores solo cuentan con el camino de herradura por el cual es muy dificultoso el transporte de sus productos.
- Mejorar la calidad de vida de los agricultores del lugar.

Para la identificación de las razones económicas que justifiquen la realización del camino carretero para las poblaciones de Conchita Chico y Tres Ríos se efectuó una encuesta a las autoridades y comunarios del lugar los cuales señalaron lo siguiente:

- El camino carretero posibilitará que la diversidad de los cultivos genere una economía estable a las comunidades.
- El costo de mano de obra es excesivo en la construcción de obras de gran magnitud y al tener este ítem de construcción en las manos de los pobladores de Conchita Chico y Tres Ríos se torna relativamente barata.
- Implementar un sistema de apoyo del municipio a la producción agrícola para dinamizar la economía de las comunidades de Conchita Chico y Tres Ríos.

Para la identificación de las razones sociales que justifiquen la realización del proyecto caminero se efectuó una encuesta a las autoridades y comunarios del lugar los cuales señalaron lo siguiente.

- El proyecto caminero permitirá a las comunidades de Conchita Chico y Tres Ríos una integración socioeconómica con las comunidades vecinas.
- La calidad de vida de los agricultores puede mejorar sustancialmente con la implementación del camino carretero.

- La migración que existe en las poblaciones de Conchita Chico y Tres Ríos tiene niveles altos por falta de vías de acceso a sus cultivos.

Para la identificación de las razones técnicas que justifiquen la realización del camino carretero para la población de Conchita Chico Tres Ríos se efectuó un estudio detallado del área de estudio el mismo se señala lo siguiente:

- Es posible el diseño de un camino que respete las normas en cuanto a alineamientos horizontales y verticales para poder llegar a unir las comunidades de Conchita Chico y Tres Ríos.
- Los costos de construcción mas incidentes son movimiento de tierras y excavación en roca y es factible de minimizar a otros alineamientos.
- La distancia de este camino ahorraría tiempo dinero a los agricultores de las comunidades beneficiarias.

3.4. MARCO LÓGICO

Que se detalla a continuación:

Cuadro Nro. 11
Marco Lógico

Resumen Narrativo	Indicadores (objetivos Verificables)	Medios de verificación	Supuesto importante
Estudio de camino carretero conchita chico Tres Ríos	La aprobación en el POA de la construcción del camino carretero en la comunidad de Tres Ríos y Conchita Chico	La licitación publica de la construcción del camino carretero Conchita chico tres Ríos por el Gobierno Municipal de Coripata	La negativa de la autoridades comunales en la construcción del camino carretero

Dotar del camino carretero de acuerdo a las especificaciones técnicas respetando el medio ambiente	Respetar los parámetros de la ley 1333 además de du reglamentación	Visita in situ de los adjudicatarios del proyecto aprobación del estudio de impacto ambiental por el MDSMA	No tener acceso la comunidad por ningún medio
No existe ningún tipo de infraestructura caminera en la comunidad	La existencia de la infraestructura que demanda la construcción camino carretero	Informe técnico periódico del Gobierno Municipal de Coripata además de la supervisión de la comunidad	No tener acceso por derrumbe o bloqueo campesino
Los insumos serán dotación de la comunidad y las actividades se realizaran con la participación de la comunidad y de acuerdo al cronograma presentado	Los gastos que demanda la construcción del camino carretero están presupuestados en la memoria del proyecto los mismos que ascienden en forma global 409787,34\$\$ (Dólares Americanos)	Dotación mediante inventario de los insumos por parte de la comunidad y el desembolso de acuerdo a contrato	Falta de insumos de construcción en las comunidades, no contar con la participación comunitaria para la construcción del camino

Fuente: Encuesta Socioeconómica

3.5. ENTIDAD ENCARGADA DEL PROYECTO

Según normativa, los caminos vecinales y comunales dependen directamente del municipio, ya sea su construcción y mantenimiento o ampliación; Por Lo tanto El Municipio es la institución encargada que responda en forma rápida y eficiente las necesidades de las comunidades beneficiarias.

La entidad que se hará cargo de la operación y mantenimiento es el comité impulsor del camino carretero, el cual está conformado por pobladores de esta comunidad a la cabeza del Sr. Raúl Yana, este comité es autónomo.

Las autoridades de la comunidad no tienen experiencia en el manejo de mantenimiento de vías camineras, por lo que se debe realizar cursos de capacitación en esta área, así mismo debe mencionarse la estabilidad institucional que existe en esta comunidad.

3.6. FUENTE DE FINANCIAMIENTO

La fuente de financiamiento para la implementación del camino de las poblaciones de Conchita Chico y Tres Ríos contempla tres instituciones, que se detallan en el siguiente cuadro 12, cabe resaltar que las contrapartes de participación popular están establecidas de acuerdo a la cantidad de población y se distribuye de esta manera:

Cuadro Nro. 12

Detalle de Fuentes de Financiamiento

Institución	Aporte en Porcentaje
Gobierno Departamental	30 %
Gobierno Municipal	45 %
Participación Popular (contra parte)	25 %
Total	100 %

Fuente: Encuesta Socioeconómica

3.7. PROYECCIÓN DE LA OFERTA Y DEMANDA

Las poblaciones de Conchita Chico y Tres Ríos vienen solicitando al Gobierno Municipal de Coripata la implementación del servicio de camino carretero desde el año 1989, mediante cartas requieren se presupueste el estudio del camino carretero en el Plan Operativo Anual.

Dentro de la comunidad de Conchita Chico y Tres Ríos se pudo evidenciar que la demanda de este servicio se encuentra localizada en el sector agrícola y la población general, la misma que tiene establecido 214 habitantes agrupados en 60 familias en las parcelas agrícolas de las comunidades de Conchita Chico y Tres Ríos.

El número de cosechas en la actualidad varía de acuerdo al cultivo y época de siembra de los mismos encontrándose entre los principales los siguientes:

Cuadro Nro.13

Rendimiento Promedio

Cultivo	Maíz	Café	Mango	Cítrico
Rendimiento	35 @@/Ha	200 @@/Ha	900 @@/Ha	240 cargas/Ha

Fuente: Encuesta Socioeconómica

Analizando el Cuadro Nro.10, se observa que de la producción histórica de la comunidad de Conchita Chico y Tres Ríos, los productos que se comercializan son frutales que tiene buena aceptación en el mercado de la ciudad de la Paz y poblaciones habitadas capitales de municipio, cabe mencionar que el flete de mulas para el transporte de estos productos en la comunidad es relativamente caro lo cual implica a los agricultores no amplíen la frontera agrícola.

La cobertura que se espera obtener con este servicio es que el camino carretero llegue hasta el centro de producción de las comunidades.

Con el fin de abaratar costos y optimizar recursos en lo futuro la implementación de proyectos similares deben de tener la premisa de ampliación de las vías camineras ya sean interprovincial o intercomunal donde se de prioridad la capacitación de los agricultores en mantenimiento de caminos esto con el fin de evitar el deterioro de las vías existentes.

3.8. FACTORES QUE CONDICIONAN EL PROYECTO

La demanda insatisfecha por este servicio es el total de la población de las comunidades de Conchita Chico y Tres Ríos, es decir de los 214 habitantes agrupados en 60 familias el porcentaje óptimo con el cual se subsanaría la falta de este servicio es que llegue al 100% de los cultivos.

La disponibilidad de la población para pagar por este servicio se refleja en el siguiente cuadro.

Cuadro Nro.14

Monto Destinado a la Ejecución del Proyecto por los Comunarios.

ÍTEM	MONTO BS/MES FAMILIA
Ejecución	Aporte comunal
Mantenimiento	Obras Comunales

Fuente: Encuesta Socioeconómica

El área optima de influencia del camino carretero, según consulta realizada a los comunarios de la población de Conchita Chico y Tres Ríos, es que la vía caminera se conecte al camino troncal que une a la comunidad de Conchita Chico y de esta manera tener esta infraestructura caminera que empalme al municipio de Coripata.

La capacidad de administración y financiamiento que se tiene en esta población recae en el Comité Impulsor del camino carretero de Conchita Chico y Tres Ríos, el cual esta conformado por autoridades que cada año son elegidas mediante voto directo de todos los pobladores debido a su falta de formación secundaria se tendrá que realizar cursos de capacitación en el área administrativa.

3.9. ESTUDIO ALTERNATIVA TÉCNICA

La construcción del camino carretero tiene una longitud de 4.8 km para las comunidades de Conchita Chico y Tres Ríos, se basa en la normativa técnica de diseño y elaboración de proyectos de caminos vecinales al tener todas las directrices requeridas por las mismas.

3.10. CONTENIDO TÉCNICO PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

3.10.1. DESCRIPCIÓN DE LAS RUTAS Y ALTERNATIVAS

Debemos señalar que el análisis y la elección de las diferentes rutas se han efectuado considerando el proyecto concluido; es decir se han buscado rutas que tengan como meta final a las comunidades de Conchita Chico y Tres Ríos.

Como se trata de la construcción de un camino nuevo y considerando la factibilidad técnica, económica y financiera, además de las exigencias de los pobladores de la zona de influencia del proyecto quienes finalmente serán los que se beneficiaran, se han analizado alternativas para poder elegir la ruta de mejor factibilidad para su ejecución.

3.10.2. RECONOCIMIENTO DE CAMPO

Para iniciar el trabajo del camino se indaga el área de trabajo con apoyo del software Google Earth; para planificar el viaje conjuntamente con los habitantes de las comunidades de Conchita Chico y Tres Ríos, para el traslado de material necesario en la construcción de mojones y verificación de equipos de trabajo.

Teniendo una idea clara del terreno y la opción de selección de una ruta del reconocimiento se demuestra en el siguiente cuadro, registro fotográfico del área de trabajo.

Cuadro Nro.15

Registro fotográfico del Área de Trabajo, Reconocimiento de Campo

	
Camino existente exclusivamente ruta peatonal	Vista panorámica Tramo Rio Campamento Comunidad Conchita Chico
	
Vista panorámica tramo Rio Campamento comunidad Tres Ríos	Vista panorámica puente peatonal Rio Campamento



Fuente: Elaboración Propia

3.10.3. SELECCIÓN DE LA RUTA

Debido a las condiciones topográficas de la zona del proyecto y a las características de ubicación de ambas comunidades se realiza un trabajo de búsqueda de nuevo trazo considerando los siguientes aspectos:

- El trazo debe seguir una trayectoria rectilínea.
- Se debe evitar los tramos accidentados como por ejemplo, tramos de roca y áreas de deslizamiento con pendientes que alcanzan los 90°
- Se debe evitar tramos con pendientes superiores a 60° en longitudes superiores a 2 km susceptibles a deslizamiento
- Para el cruce del río campamento debe tomarse en cuenta la proyección para la construcción de un puente vehicular en la ubicación del puente peatonal puesto que en este punto existen las condiciones para el mismo, además otra opción será dificultoso puesto que existen quebradas con pendientes muy altas además del fuerte caudal del río.

Debido a las condiciones mencionadas se decide tomar como punto de partida la progresiva 0+000 a 200 metros de la UUEE Conchita Chico, a partir de este punto la ruta va en sentido ascendente con pendientes que oscilan entre 8% a 12% , hasta llegara al progresiva 3+100,

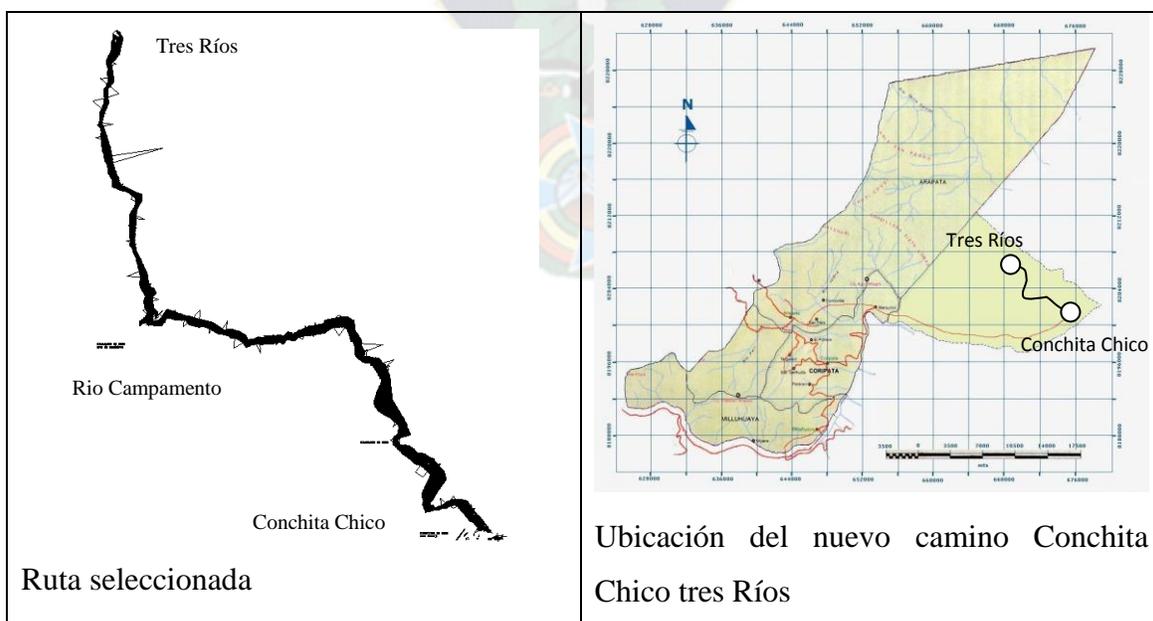
en este punto se encuentra el Rio Campamento punto en el cual debe considerarse la construcción de un puente vehicular con una longitud máxima de 28 m, desde este punto se toma en cuenta que las pendiente longitudinales reducen en un rango de 1% a 7% hasta llegar a la UUEE Tres Ríos.

Esta ruta presenta una trayectoria rectilínea con curvas horizontales y verticales que se adecuan a la topografía implementando las mejores prácticas de administración con la finalidad de reducir y no afectar los siguientes casos:

- Producir un diseño del camino seguro rentable amigable con el medio ambiente.
- Proteger la calidad de agua y reducir la acumulación de sedimentos.
- Evitar los conflictos con el uso de suelos
- Proteger las zonas sensible y reducir los impactos en el ecosistema
- Mantener canales naturales y el flujo de arroyos.
- Minimizar las afectaciones al terreno y al canal de drenaje.
- Poner en práctica las medidas necesarias de estabilizar taludes y reducir el desperdicio de materiales.
- Evitar zonas problemática

Cuadro Nro. 16

Ruta Seleccionada Longitud 4.8 km



Fuente: Elaboración Propia

3.10.4. DETERMINACIÓN DE LA FAJA DE ESTUDIO

Concluida la selección de ruta en campo se establece como eje de vía la ruta seleccionada en el reconocimiento de la cual se toma una faja de estudio de 50 metros 25 metros desde el eje tanto a la derecha e izquierda y será medida en progresivas de 20 m, en tramos accidentados como quebradas ríos y taludes y cambios bruscos de dirección serán tomados con mayor detalle.

3.10.5. COLOCADO DE PUNTOS DE CONTROL

Una vez determinado el área de estudio se colocan puntos de control horizontal y vertical además se construyen mojones de concreto y se colocan calvos de calamina, para que sean visibles entres ambos puntos en lugares de fácil identificación y accesibilidad.

3.11. DETERMINACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL HORIZONTAL Y VERTICAL

Con la finalidad de contar con información precisa, confiable y como base del trabajo topográfico se determina puntos de control preciso y auxiliar.

Los puntos de control preciso son determinados mediante poligonal cerrada con controle de cierre angular y lineal y los puntos auxiliares mediante radiaciones.

La base fue establecida en los puntos BM-6 y BM-3 también fue empleada como puntos de partida en la poligonal 1, los valores fueron obtenidos en el campo con un equipo GPS navegador mediante mediciones por posicionamiento puntual y observaciones simultáneas con equipo topográfico estación total empleando un método de medición y ajuste aritmético, a continuación se detalla en cuadro 17 las coordenadas de los dos puntos empleados como base.

Cuadro Nro. 17

Poligonal 1 Tramo 1 Puntos de Partida

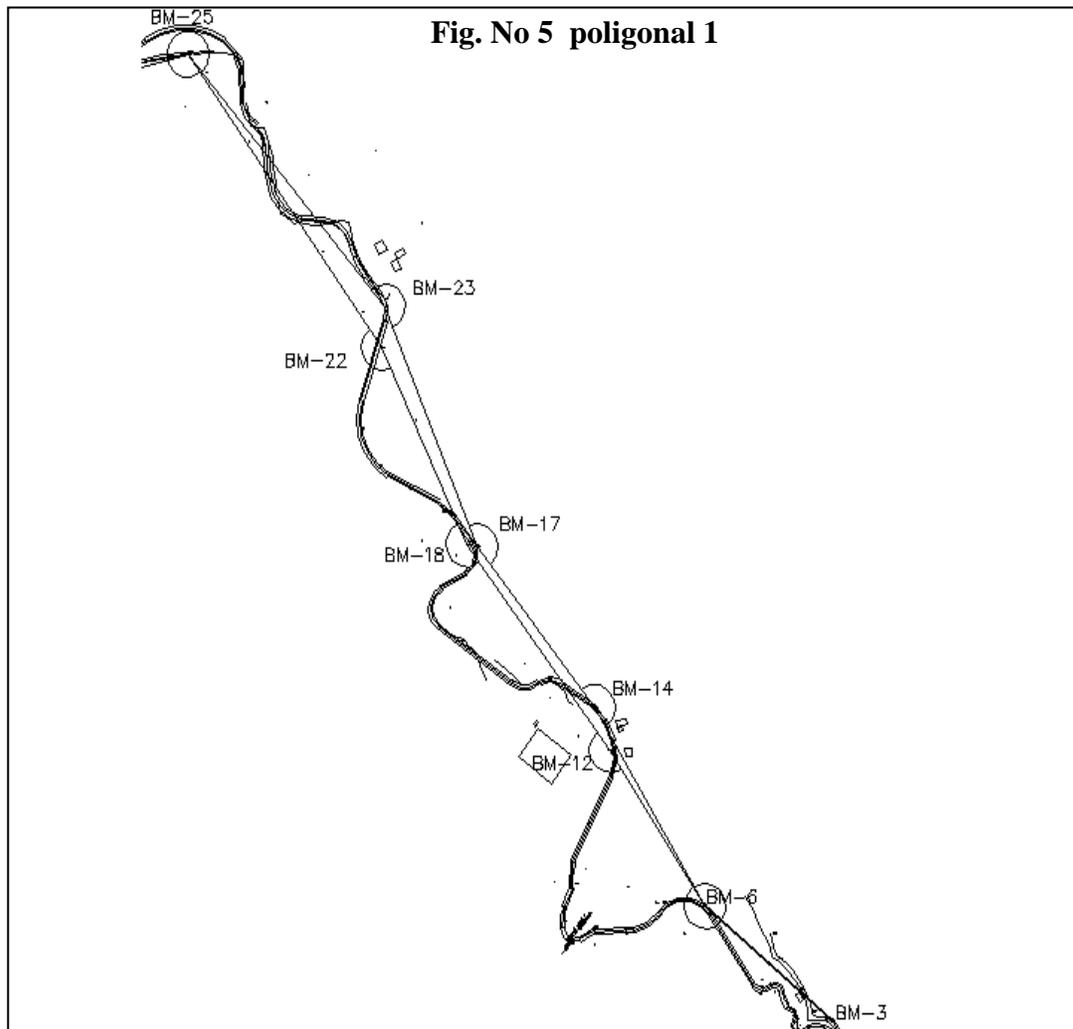
Punto	Norte (Y)	Este (X)	Cota (Z)	Descripción del punto
BM-6	8.201.650,987	670.591,989	1.553,000	Pto. Base 1
BM-3	8.201.516,974	670.753,978	1.524,000	Pto. Base 2

Fuente: Elaboración Propia

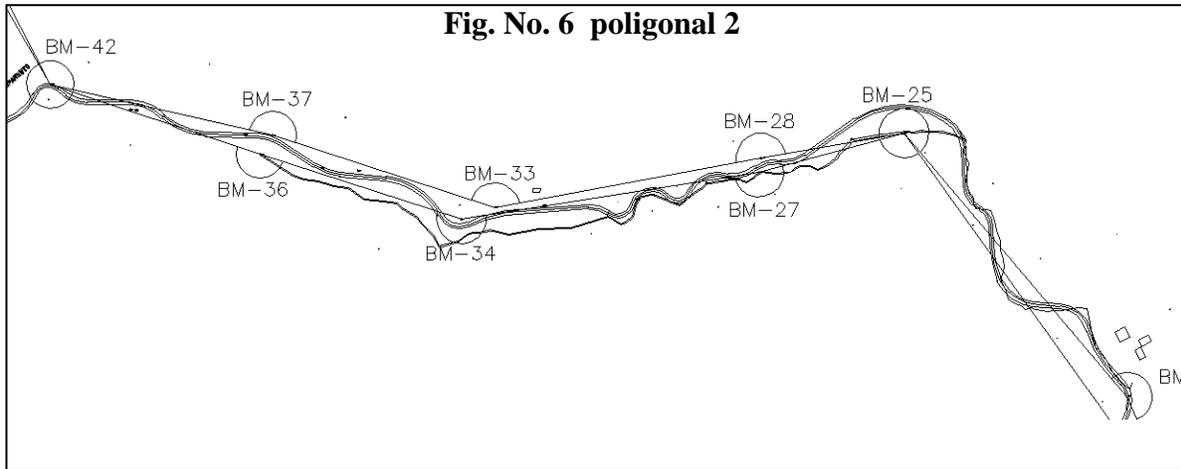
3.11.1. LEVANTAMIENTO DE POLIGONAL DE PRECISIÓN

Una vez establecido los puntos de control en campo se diseña 3 poligonales cerradas.

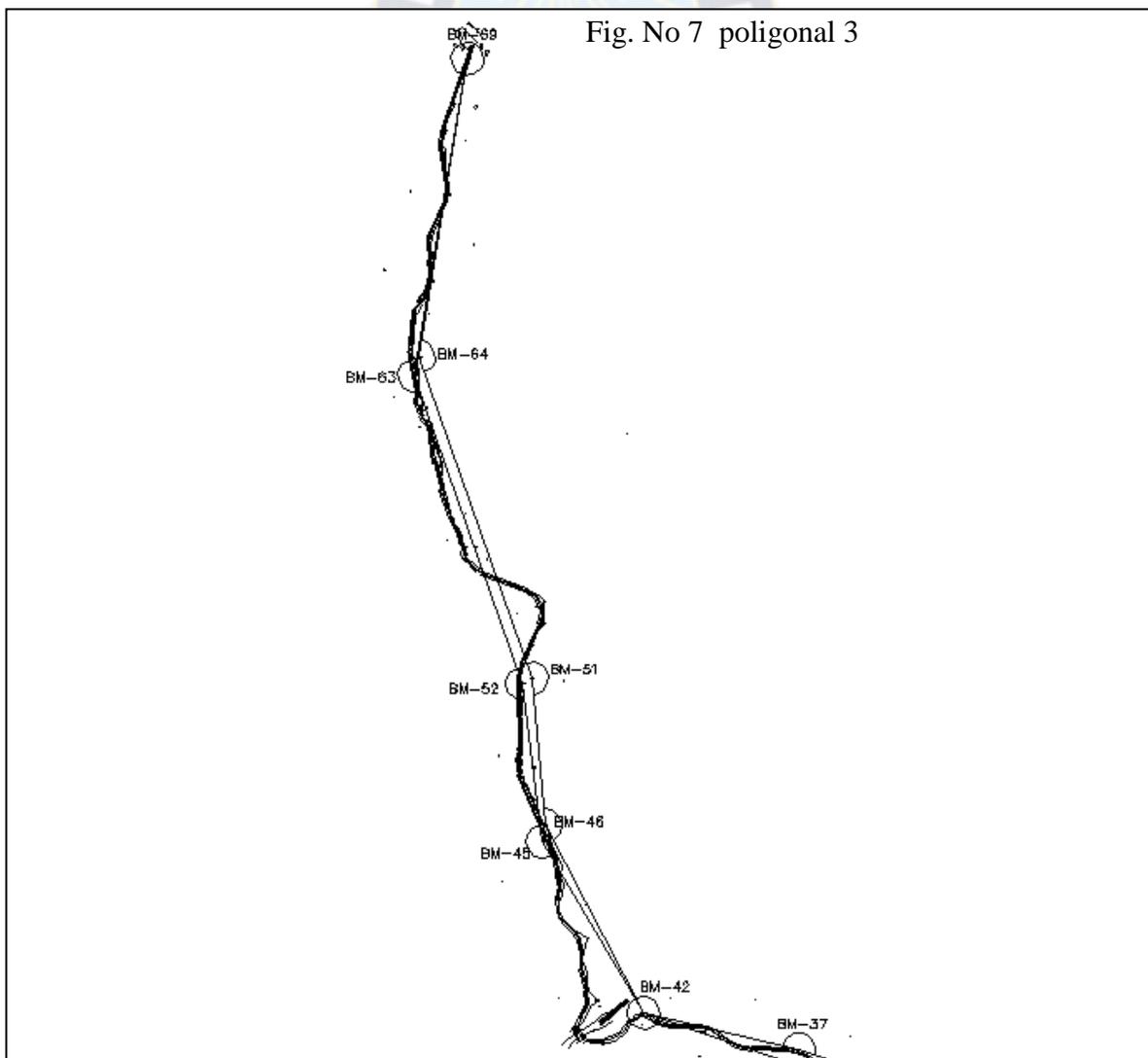
La poligonal 1 contempla los puntos BM - 6 y BM - 3 como base y los puntos BM - 12, BM - 18, BM - 22, BM - 25, BM - 23, BM - 17 Y BM - 14 como puntos a densificar, en la figura 5 se muestra el croquis de la poligonal.



La poligonal 2 contempla los puntos BM-25 y BM-23 como base y los puntos BM-27, BM-34, BM-36, BM-42, BM-37, BM 33 y BM-28 como se detalla en la figura 6 que a continuación se muestra:



La poligonal 3 contempla los puntos BM-42 y BM-37 como base y los puntos BM-45, BM-52, BM-63, BM-69, BM-64, BM-51 y BM-46 como se detalla en la figura 7 que a continuación se muestra:



Determinadas las poligonales se define realizar las mensuras en campo con equipo Topográfico Estación Total de acuerdo al siguiente detalle:

- Determinación de tolerancias
- Equipo a emplear
- Medición angular
- Medición de distancias
- Calculo de poligonal

3.11.1.1. DETERMINACIÓN DE TOLERANCIAS

Considerando las características de la zona de trabajo y de acuerdo al trabajo se considera los siguientes rangos de tolerancia:

- Poligonal de tercer orden topográfico
- Tolerancia angular $30'' \sqrt{n}$
- Tolerancia lineal 1:30000

Estas tolerancias es el marco o rango de error en el cual debemos trabajar, dicho de otra manera es la condición que debemos de cumplir para ejecutar un trabajo, de acuerdo a estas condiciones elegiremos el equipo a utilizar teniendo en cuenta que la tolerancia angular está directamente relacionada con la calidad de la medición de ángulos, y la tolerancia lineal con la medición de distancias

3.11.1.2. EQUIPO EMPLEADO

Existen una variedad de equipos topográficos fabricados con diferentes finalidades y según su precisión específica, el buen criterio técnico estará basado en conocer todos estos aspectos para poder elegir el instrumento apropiado y además de ello adoptar una correcta metodología de la mensura.

De acuerdo a las especificaciones para la mensura arriba impuesta elegimos un equipo topográfico Estación Total Leyca TCR405 puesto que de acuerdo a sus características posee las siguientes bondades:

- Precisión de lectura angular: 5"
- Precisión en la medición de distancias: 2mm+2ppm

3.11.1.3. MEDICIÓN ANGULAR

Se midió 4 series por cada vértice, con una tolerancia de cierre de 20" y un límite de rechazo de 15" admitiéndose 1 rechazo como máximo.

Una serie consta de la lectura de un ángulo interno y uno externo, también conocido como ángulo doble (una lectura directa y una con vuelta campana), el promedio o suma de los ángulos de manera teórica es de 360° , pero por las razones explicadas sabemos que va existir un error, este no debe pasar los 20" (tolerancia de cierre). Una vez obtenidas las cuatro series angulares dentro el rango establecido, se deberá proceder a la compensación de cada ángulo de manera que la suma de cada ángulo interno con su externo arroje un resultado de $360^\circ = 180(n \pm 2)$; $n = \text{Nro. de Vértices}$. Posteriormente se procede a calcular la media (promedio) de los cuatro vértices, pudiendo realizarse este procedimiento solamente con ángulos externos o internos según sea el caso, a la media se aplica el "límite de rechazo" en este caso $\pm 15"$, donde necesariamente 3 ángulos deben estar dentro de este rango admitiéndose que un ángulo pudiese ser rechazado, si fuera que dos o mas ángulos no entraran en este rango, significará que el trabajo es defectuoso y deberá ser repetido.

3.11.1.4. MEDICIÓN DE DISTANCIAS

Se deben tomar mínimamente 4 repeticiones por cada lado que esté dentro del rango de precisión del equipo, por ejemplo:

La precisión del equipo es de 2mm+2ppm, esto significa que por defecto de fabricación, cualquiera sea la magnitud de la distancia, este equipo cometerá 2mm de error por cada distancia mensurada, adicionalmente cometerá otro error por las condiciones meteorológicas expresadas en partes por millón (ppm), este error es proporcional a la distancia mensurada lo que implica a mayor distancia mayor será el error.

A la finalización del trabajo de campo, se deberá tener organizados y ordenados todos los datos de campo, tales como extracto de ángulos horizontales internos y externos debidamente compensados por cada serie, ángulos cenitales y resumen de distancias

3.11.1.5. CALCULO DE POLIGONAL

El cálculo de la poligonal mensurada se hará de acuerdo al siguiente procedimiento.

- Procesamiento de datos de campo y transcripción al ordenador.
- Calculo de error angular
- Calculo de azimuts
- Calculo de distancia Horizontal y Vertical
- Calculo de Coordenadas preliminares
- Calculo de compensación de las coordenadas preliminares
- Distribución de los errores lineales Norte y este
- Calculo de Coordenadas definitivas
- Control Vertical
- Compensación de elevaciones
- Determinación de la razón de cierre

El procedimiento de cálculo se detalla en anexo 1, en las mismas se detalla el procedimiento mencionado que se realizaron anteriormente y como producto del mismo se determinaron las coordenadas ajustadas de los BMs. puntos de control.

A continuación se detalla los resultados obtenidos por el proceso de cálculo y ajuste de las poligonales calculadas tramo 1, tramo2 y tramo 3, en los cuadros 18, 19 y 20 respectivamente

Cuadro Nro. 18
Poligonal 1 Tramo 1

Punto	Norte (Y)	Este (X)	Cota (Z)	Descripción del punto
BM-6	8.201.650,987	670.591,989	1.553,000	Pto. base
BM-3	8.201.516,974	670.753,978	1.524,000	Pto. base
BM-12	8.201.830,242	670.471,325	1.596,786	Vértice Pol
BM-18	8.202.066,975	670.291,765	1.638,393	Vértice Pol
BM-22	8.202.294,872	670.184,623	1.638,895	Vértice Pol
BM-25	8.202.635,251	669.940,775	1.691,847	Vértice Pol

BM-23	8.202.342,178	670.188,890	1.639,840	Vértice Pol
BM-17	8.202.065,703	670.305,510	1.631,565	Vértice Pol
BM-14	8.201.878,782	670.453,487	1.601,444	Vértice Pol
BM6	8.201.650,987	670.591,989	1.553,000	Pto. de cierre

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro Nro. 19
Poligonal 2 Tramo 2

Punto	Norte (Y)	Este (X)	Cota (Z)	Descripción del punto
BM-25	8202635,251	669940,7748	1691,8469	Pto. de Partida
BM-23	8202342,178	670188,8905	1639,8396	Pto. Orientación
BM-27	8202591,99	669779,997	1703,7938	Vértice Pol
BM-34	8202539,988	669448,9249	1699,7003	Vértice Pol
BM-36	8202611,999	669225,9365	1728,5846	Vértice Pol
BM-42	8202690,033	668992,7937	1713,4777	Vértice Pol
BM-37	8202633,016	669238,9631	1712,4253	Vértice Pol
BM-33	8202552,995	669486,0504	1700,1861	Vértice Pol
BM-28	8202607,628	669782,0804	1694,0578	Vértice Pol
BM-25	8202635,251	669940,7748	1691,8469	Pto. de cierre

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro Nro. 20
Poligonal 3 Tramo 3

Punto	Norte (Y)	Este (X)	Cota (Z)	Descripción del punto
BM-42	8202690,033	668992,7937	1713,4777	Pto. de Partida
BM-37	8202633,016	669238,9631	1712,4253	Pto. Orientación
BM-45	8202964,045	668833,4971	1716,4951	Vértice Pol
BM-52	8203214,047	668802,1789	1709,5946	Vértice Pol
BM-63	8203702,779	668628,0944	1726,4811	Vértice Pol
BM-69	8204202,672	668713,9119	1747,7019	Vértice Pol

BM-64	8203730,461	668638,2801	1713,3632	Vértice Pol
BM-51	8203222,2	668815,3069	1701,6829	Vértice Pol
BM-46	8202989,046	668837,015	1703,5251	Vértice Pol
BM-42	8202690,033	668992,7937	1713,4777	Pto. de cierre

Fuente: Elaboración Propia

3.12. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

3.12.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA FAJA DE ESTUDIO

Los trabajos de levantamiento topográfico se efectuaron en una franja de 50 m de ancho o sea 25 metros izquierda y derecha del alineamiento de la poligonal. El estacado se efectuó a cala 20 metros y a distancias donde se presenta cambios bruscos de relieve topográfico quebradas y otros causes pluviales menores como divisoria de aguas y ríos.

A continuación se detalla los equipos y materiales empleados en el trabajo de campo para el levantamiento topográfico:

Cuadro Nro. 21

Equipos, Materiales y Empleados

Nº	EQUIPO	MARCA	CANTIDAD
RECONOCIMIENTO Y SELECCIÓN DE RUTA			
1	GPS navegador Etrex Legendari	Garmin	1
2	Clinómetro	SUNTO	1
3	Brújula	SUNTO	1
Poligonal Base			
4	Estación Total	Leica (Mod. TCR 405)	1
5	Trípodes de Aluminio	Leica	1
6	Jalones porta prisma y prismas	Leica	1
Taquimetría			
7	Estación Total	Leica (Mod. TCR 405)	2
8	Trípode de Madera	Leica	2
9	Jalones porta prisma y prismas	Leica	6

Equipo de computación			
10	Computadora	Pentium IV	1
11	Impresora	HP Laser Jet M1212nf	1
12	Plotter	HP	1
13	Scanner	HP	1
Equipos de Apoyo			
14	Radios de comunicación	Motorola	18
15	Cámara fotográfica	Sony	4
Herramientas y materiales en general			
16	Cemento	Viacha	100 Kg.
17	Pintura Anticorrosiva	Monopol Acrílico	1 Galón de 3,5 Lt.
18	Clavos de Calamina	Clavos Illimani	2 Kilos
19	Estacas de Madera de 2" x 2" x 30 cm	Artesanal	100
20	Combos	Truper	2
21	Picotas	Truper	2

Fuente: Elaboración Propia

3.12.2. ELABORACIÓN DE PLANOS DE PLANTA Y CORTES

De acuerdo con los datos de campo se elaboran el plano de planta los perfiles longitudinales y transversales para calcular los volúmenes de tierra tanto en corte como terraplén mismos que se detallan en anexo 2 que contiene 7 laminas en sección longitudinal y planta y 28 laminas de secciones transversales los cuales fueron elaborados en el programa AutoDesk Land 2009

3.13. MEMORIAS DE CÁLCULO

3.13.1. DISEÑO GEOMÉTRICO DEL EJE DE VÍA

El presente camino de acceso rural será diseñado para una sola vía de 5 m de ancho considerado una velocidad de directriz de 30 Km/hora para reducir el tiempo de recorrido e incrementar la capacidad de transporte y carga.

Si bien actualmente el tránsito de vehículos en caminos vecinales no es determinante en la formulación de especificaciones para el diseño geométrico consideraremos como tránsito diario promedio a 50 vehículos.

El diseño geométrico del presente proyecto, se ha realizado tomando en cuenta la GUÍA PARA EL ESTUDIO Y DISEÑO DE MEJORAMIENTO DE CAMINOS VECINALES y el MANUAL Y NORMAS PARA EL DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS del servicio nacional de caminos y la GUÍA DE PRESENTACIÓN Y FORMULACIÓN DE PROYECTOS.

3.13.2. PARÁMETROS DE DISEÑO

Se utilizaron como parámetros básicos o especificaciones de diseño los siguientes:

Cuadro Nro. 22
Parámetros de Diseño

Parámetros Básicos	Unidad	Mínimo	Máximo
Ancho de plataforma	M	5	6
Espesor de la capa de ripio	cm	10	12
Cargas (AASHO)	Ton	H – 15	H – 20
Radio de curvatura	M	25	100
Pendiente longitudinal	%	--	12
Bombeo	%	2	Peralte
Peralte	%	Bombeo	8
Talud de relleno	V:H	2 : 1	1 : 1
Talud de Corte	V:H	1 : 1	3 : 1
Velocidad de directriz	Km/h	--	30
Distancias de Visibilidad			
A) De Sobrepasso	m	200	--
B) De Frenado	m	80	--

Fuente: Guía para el Estudio y Diseño de Mejoramiento de Caminos Vecinales

3.13.3. ALINEAMIENTO HORIZONTAL

En el diseño en planta se utilizaron en su totalidad curvas simples, por no ser necesario diseñar curvas con espirales de transición, ya que a la hora de proceder su replanteo se hace un trabajo muy laborioso, costoso y por tratarse de un camino vecinal, esto hace incrementar el presupuesto así el proyecto se hace menos factible. También cabe mencionar que la totalidad de los radios están dentro del mínimo admisible.

Donde:

L_c = Desarrollo de la longitud de curva circular, en metros.

D = Angulo de deflexión entre las tangentes en grados sexagesimales

Con la que se pudo determinar su radio de curvatura, adaptándose valores nunca mayores a 500 m como indica la norma.

Para el replanteo de las curvas horizontales se calcularan los siguientes parámetros.

$$T = R * \text{TAN} (D/2)$$

$$E_x = R / (\text{COS}(D/2) - R)$$

$$D_o = 1146 / R$$

$$L_c = \pi * R * D / 180$$

$$C = 2 * R * \text{SIN} (D/2)$$

$$M = R * (1 - \text{COS}(D/2))$$

$$\Phi^\circ = D / (2 * L_c)$$

$$PC = PI - T$$

$$PT = PC + L_c$$

Donde:

R = Radio de curvatura en metros

D = Angulo de deflexión entre tangentes, en ($^\circ$ `` ``)

T = Tangente o longitud del PC o Pt al PI en metros

E_x = Externa o longitud del PI al centro de curva en metros

D_c = Grado de Curvatura en grados sexagesimales ($^\circ$)

L_c = Longitud de Curva o Distancia del Punto central de la curva al punto central de la cuerda larga en metros.

M = Mediana o fecha, distancia del punto central de la curva al punto central de la cuerda larga en metros.

Φ = Angulo de desviación para la longitud de cuerda de estacado en grados sexagesimales.

PI = Principio de curva o progresiva del punto de intersección entre la primera tangente y la curva horizontal.

PT = FC = Final de curva o Progresiva del punto o Progresiva del punto de intersección de la curva con la segunda tangente.

El replanteo de las curvas horizontales, se las efectuó por el método de las desviaciones, considerando un estacado cada 50 metros en recta y en curva el estacado se la efectuará en progresiva en múltiplos de 10, cuya diferencia corresponderá a la distancia de la cuerda C que variara de acuerdo a las siguientes condiciones:

$$\text{Si } R \leq 300 \text{ m} \quad \Rightarrow \quad c = 10 \text{ m}$$

$$\text{Si } 300 < R \leq 600 \text{ m} \quad \Rightarrow \quad c = 20 \text{ m}$$

$$\text{Si } R > 600 \text{ m} \quad \Rightarrow \quad c = 30 \text{ m}$$

Cuya variación en la longitud de la curva para dichos casos es el orden de $10E-4$ que es insignificante, además el replanteo deberá hacerse en todos los casos desde.

3.13.3. ALINEAMIENTO VERTICAL

El alineamiento vertical de este proyecto se realiza en base a tangentes con inclinación respecto a la horizontal las que dependen de las condiciones topográficas de la ruta de estudio las pendientes determinantes y los volúmenes de movimiento de tierras tanto en Terraplén como en corte, haciendo que estos no sean enormes de manera que el proyecto sea económicamente factible para viabilizar su construcción.

La longitud de las curvas verticales se ha calculado tomando en cuenta las distancias de visibilidad mínima, los cuales resultaron ser menores a los límites inferiores, excepto aquellas que corresponden al de la ubicación de badenes. La longitud de la curva vertical está dada por la relación:

$$L = K * A$$

L = Longitud de la curva vertical o proyección horizontal de es longitud, en metros.

K = Parámetro de la parábola. Es la distancia horizontal en metros, requerida para que se produzca un cambio de pendiente de un uno por ciento (1 %), a lo largo de la curva vertical.

A = Es la diferencia en valor absoluto de las pendientes; en porcentaje (%).

$$A = |(m - n)|$$

Siendo:

m = Pendiente de ingreso a la curva vertical, en (%).

n = Pendiente de salida de la curva vertical, en (%).

3.13.4. DISTANCIAS DE VISIBILIDAD. Y FRENADO.

Se calcularán curvas verticales y horizontales, para valores de altura del ojo del conductor que corresponda a un automóvil tipo para el uso en carreteras de cuarta categoría, además considerándose los valores experimentales que recomienda la norma AASHTO, para una altura de un objeto que eventualmente pueda aparecer en el trayecto.

Cuadro Nro. 23

Valores Mínimos del parámetro “K” para curvas verticales

Con visibilidad del frenado según la AASHTO, con H=1.37 m. Y h= 0.15 m.

VELOCIDAD DE DISEÑO (KM/H)	30	40	50	60	70	80
CURVAS VERTICALES CONVEXAS	2	4	9	15	25	40
CURVAS VERTICALES CÓNCAVAS	4	7	12	17	24	32

Fuente: Guía para el Estudio y Diseño de Mejoramiento de Caminos Vecinales

Dónde:

H = Altura del ojo del conductor de un automóvil, en metros.

h = Altura de un objeto no permanente que se encuentre en la calzada, en metros.

3.13.5. CÁLCULO DE SOBREANCHOS y CURVAS.

Para el cálculo del sobre anchos, se utilizarán como recomendables valores múltiplos de 0.10 metros y como no se conoce en forma exacta el vehículo tipo que circulará por este camino, para el cálculo se utilizará la relación:

$$S = 100 / R$$

Dónde:

S = Sobre ancho, en metros.

R = Radio de la curva circular, en metros.

3.13.6. CÁLCULO DE PERALTES EN CURVAS.

El cálculo de los peraltes, se realizó en función a la velocidad directriz de curvatura; para cada caso se ha considerado un peralte máximo de 8% y un límite inferior de 2% (correspondiente al bombeo para escurrimiento de las precipitaciones pluviales); para esto, se ha usado la siguiente relación:

$$e^2 = 127 R \left(F + \frac{V}{100} \right)$$

Dónde:

e = Peralte, en metros.

V = Velocidad directriz, en Km/h.

R = Radio de la curva, en metros.

F = Coeficiente de fricción transversal admisible, entre el neumático y el material del pavimento o capa de rodadura adimensional. Cuyo valor experimental puede ser calculado con la siguiente expresión.

$$f = 0.196 - 0.0007 * V$$

Dónde:

V= Velocidad de Diseño en Km/Hora

3.13.7. SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA VÍA.

Por tratarse de un proyecto de construcción de un nuevo camino vecinal, no se estudió la posibilidad de proyectar un tratamiento especial de las capas que conformen el terraplén.

Para el cálculo de los costos por concepto de movimiento de tierras, se considerarán todos los tipos de suelos según la clasificación.

Las diferentes capas de la plataforma, serán construidas con materiales que cumplan las condiciones de las especificaciones técnicas.

Sin embargo, en todos los casos primero deberán analizarse la utilización de los materiales, que se encuentren adyacentes al camino (préstamo lateral), con distancias de acarreo no mayores a 200 m.; de no ser este material adecuado para la construcción de terraplenes, se deberán recurrir a materiales provenientes de los ítems de corte, que se encuentren a distancias de acarreo más cercanos, nunca mayores a los de las ubicaciones de los bancos de préstamo.

Si no son posibles los dos casos anteriores, se recurrirá a materiales de bancos de préstamo más cercanos, puesto que la subrasante deberá tener características de base, sobre la cual se precederá al colocado del ripio en un espesor de 10 cm.

El material que se utilizará para la capa de rodadura o ripio, se ha considerado que debe ser proveniente de bancos de préstamo, con las características de resistencia y gradación, tales que cumplan las condiciones estipuladas en las Especificaciones Técnicas.

Respecto a la sección transversal de la vía, debemos indicar que estará conformada por 5.0 m. de ancho de calzada y un espesor de ripio de 10 cm. de espesor, esta capa deberá tener un bombeo de un 2.00 % partiendo del centro de vía hacia ambos lados. Así mismo, por las características del proyecto, la sección transversal no tendrá bermas, se construirán taludes laterales con pendientes: de 1:1 y 3:1 en terraplén de 2:1 y 1: 1 para el peinado de taludes de corte y relleno.

3.13.8. CALCULO DE VOLUMEN

Por otra parte, el dibujo de las secciones transversales, se efectuará a escala Horizontal y vertical 1:1, considerando la elevación de la nueva rasante y la sección transversal del terreno, sobre los cuales se efectuará el cálculo o determinación de las áreas.

De acuerdo al diseño y sección transversal de diseño se determinaron los volúmenes de movimiento de tierra y roca, a continuación se detalla en el siguiente cuadro los cálculos métricos:

Cuadro Nro. 24
Cómpu tos Métricos

Ítem	Descripción	Unidad	Descripción	Total
1	INSTALACION DE FAENAS	Glb		1,00
2	REPLANTEO EJE DE CAMINO	km		4,83
3	LIMPIEZA Y/O DESBROCE (MAQ)	ha		9,65
4	DESMONTE O CORTE	m³	Total Volumen en corte	214.955,48
	según planilla de calculo de volumen	m ³	Vol. de Corte Prog.0-370	17.341,69
	según planilla de calculo de volumen	m ³	Vol. de Corte Prog.528-980	24.894,26
	según planilla de calculo de volumen	m ³	Vol. de Corte Prog.1080-3000	103.485,09
	según planilla de calculo de volumen	m ³	Vol. de Corte Prog.3200-3540	11.056,19
	según planilla de calculo de volumen	m ³	Vol. de Corte Prog.3600-4820	58.178,25
5	EXCAVACION EN ROCA	m³	Total Volumen de corte en roca	10.158,98
	según planilla de calculo de volumen	m ³	Vol. De Corte en roca 349 – 520	3.217,04
	según planilla de calculo de volumen	m ³	Vol. De Corte en roca 990 – 1060	1.029,11
	según planilla de calculo de volumen	m ³	Vol. De Corte en roca 3010 - 3080	1.638,40
	según planilla de calculo de volumen	m ³	Vol. De Corte en roca 3112 - 3180	2.899,89
	según planilla de calculo de volumen	m ³	Vol. De Corte en roca 3545 - 3580	1.374,54
6	ESTABILIZACION DE SUBRASANTE	m³		4.825,95
7	TERRAPLEN CON PRESTAMO LATERAL	m³	Total Volumen de Relleno	20.973,67
	según planilla de calculo de volumen	m ³	Vol. De Relleno 0 – 370	524,24
	según planilla de calculo de volumen	m ³	Vol. De Relleno 349 – 520	6.257,55
	según planilla de calculo de volumen	m ³	Vol. De Relleno 528 – 980	884,11
	según planilla de calculo de volumen	m ³	Vol. De Relleno 990 – 1060	612,11
	según planilla de calculo de volumen	m ³	Vol. De Relleno 1080 – 3000	5.599,02

	según planilla de calculo de volumen	m ³	Vol. De Relleno 3010 – 3080	749,63
	según planilla de calculo de volumen	m ³	Vol. De Relleno 3112 – 3180	415,59
	según planilla de calculo de volumen	m ³	Vol. De Relleno 3200 – 3540	1.386,71
	según planilla de calculo de volumen	m ³	Vol. De Relleno 3545 – 3580	256,49
	según planilla de calculo de volumen	m ³	Vol. De Relleno 3600 – 4820	4.288,23
8	CAPA DE RODADURA O RIPIO E=10CM	m³		2.412,98

Fuente: propia

También en Anexo 3 se detalla en cálculo de volumen mediante el método de áreas medias.



CAPITULO 4.

EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL

4.1 FACTORES QUE AFECTAN NEGATIVAMENTE

4.1.1 EROSIÓN

Se prevé un aumento del proceso de erosión, durante la etapa de movimiento de tierras, en los diferentes frentes de la obra, este proceso es adverso de corta duración, mitigable mediante un adecuado control de movimiento de tierra. Para evitar imprevistos por las características climáticas, se recomienda iniciar las obras en épocas de secano.

4.1.2 USO DE SUELOS

Durante la construcción de las obras civiles como la apertura del terreno, zanjas para la instalación de cunetas, transporte de materiales e insumos.

Se recomienda practicar un plan de administración del recurso suelo, estableciéndose un compromiso con las comunidades afectadas temporalmente a ceder el área necesaria para la construcción del camino carretero.

4.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

Con el objeto de atenuar los impactos ambientales negativos originados en: análisis del sitio, construcción, operación y mantenimiento y actividades futuras del camino carretero, se recomienda poner en práctica medidas tendientes a disminuir la magnitud de los impactos, las cuales requieren una atención especial en la consideración de las medidas de mitigación.

4.2.1 ANÁLISIS DEL SITIO

Al campamento principal será ubicado en la Comunidad de Conchita Chico, aquí se depositarán: los materiales (alambres de acero, accesorios, cemento, etc.), equipo, herramientas menores a ser utilizados para la construcción del camino carretero, los materiales como el cemento, alambres, deberán ser almacenados según las indicaciones y especificaciones de los fabricantes.

Los sitios donde se emplazarán las estructuras deben contar con el derecho de propiedad debidamente legalizada antes de iniciar con la construcción del proyecto.

4.2.2 CONSTRUCCIÓN

El material residual como promontorios de tierra, escombros, piedras, serán transportados y depositados en sitios de disposición final, indicados por las autoridades encargadas de la supervisión, en lo posible en áreas desprovistas de vegetación o depresiones naturales del terreno y cubrir el sitio de estos desechos con una cubierta vegetal de especies nativas.

4.2.3 COSTO DE MITIGACIÓN AMBIENTAL.

El costo de las medidas de mitigación serán el 2.5 % del total del presupuesto de construcción del camino carretero para comunidad es de Conchita Chico y Tres Ríos, esto con el fin de dar amplia cobertura a la educación ambiental, saneamiento básico y reposición de material vegetal que sea dañado por el movimiento de tierra, es decir la construcción de un vivero comunal.

4.2.4 FASE DE OPERACIÓN.

4.2.4.1 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La entidad a cargo de la operación y administración camino carretero, la entidad a cargo de la administración, debe realizar las siguientes actividades prioritarias, tales como:

- Control de la dosificación exacta de los aglomerantes, para que de esta manera se tenga un impacto que se pueda mitigar.
- Limpieza del camino carretero en forma periódica.
- Controlar los baches en el camino carretero por caminamiento. De presentarse hundimientos en el camino carretero.
- Efectuar el correspondiente mantenimiento del camino carretero, a objeto de brindar transitabilidad evitando se constituya en un impedimento de crecimiento económico de la comunidad.

4.2.4.2 LICENCIA AMBIENTAL.

El proyecto de construcción del camino carretero de las comunidades de Conchita Chico Tres Ríos se encuentra dentro de la categoría 2, por lo que no requiere de EIA analítica y específica.

4.3 MONITOREO AMBIENTAL

4.3.1 INSPECCIÓN SANITARIA

A realizarse cada mes, sobre todo en el camino carretero construido.

4.3.2 EDUCACIÓN SANITARIA

La educación sanitaria deberá basarse en la información de la línea base, de tal manera que los alcances de las intervenciones respondan a la realidad de la comunidad, sus necesidades, creencias, prácticas y comportamientos identificados.

La responsabilidad de ejecución de los programas de educación sanitaria no recae únicamente en la institución ejecutora, pues deberá existir coordinación entre las instituciones que trabajan en el área del proyecto, fundamentalmente las instituciones dependientes del estado, como ser: magisterio y unidad sanitaria. En el caso de maestros rurales ellos tienen la oportunidad de lograr cambios de comportamiento en los niños, hecho que a su vez, influirá en sus hogares sobre su incorporación a los nuevos servicios y a socializar las nuevas prácticas de transporte en la comunidad.

CAPITULO 5

COSTO Y PRESUPUESTO

5.1 INTRODUCCION

Un presupuesto es el valor total estimativo del Costo que tendrá un proyecto, tomando en cuenta que un presupuesto establecido por cualquier sistema de cálculo no es definitivo, es una aproximación al monto real que se tendrá al finalizar el proyecto.

Por lo que la información proporcionada es de carácter REFERENCIAL, considerando que pueden darse varios factores que daría lugar a la variación en los precios.

El análisis del presupuesto se calculó en base a precios unitarios para cada uno de los ítems, consecuentemente los elementos que componen el precio unitario de este proyecto son:

- Mano de Obra
- Materiales
- Equipo, maquinaria y herramientas
- Beneficios Sociales
- Gastos generales y administrativos
- Utilidad
- Impuestos

El programa para elaborar el presupuesto fue PRESCOM 2009 en base al cual se calcula y generan los reportes de Presupuesto General, reporte de insumos por rubros y cronograma de actividades.

5.2 MANO DE OBRA

Para determinar el costo de mano de obra dependió de dos factores: rendimiento y precio pagado por la misma. Donde el rendimiento va en función del grado de especialización y experiencia: el precio pagado es variable regulado por la oferta y la demanda, que puede variar al grado de disponibilidad, carga horaria/turnos de trabajo, regulaciones de incremento salarial, alimentación, consideraciones especiales ya que el trabajo requiere desarrollo en campamento.

A fin de tener un cálculo más global, en el caso de la mano de obra incluye los beneficios sociales e impuestos.

5.3 BENEFICIOS SOCIALES

El cálculo de los beneficios sociales considera las incidencias por inactividad, beneficios, subsidios, aportes a entidades, seguridad industrial e higiene

5.4 SALARIOS POR DIA O MES

Cuadro Nro. 25

Cuadro Detallado de Costo por Día y Mes

Ítem	Personal	Salario Día	Salario Mes
1	ALARIFE	117,632	-
2	ALBAÑIL	88,76	-
3	AYUDANTE OPERADOR	66,832	1336,64
4	CAPATAZ	108	2160
5	OPERADOR COMPRESORA	93,568	1871,36
6	OPERADOR DE EQUIPO	106,928	2138,56
7	OPERADOR EQUIPO DE PERFORACIÓN	93,568	1871,36
8	PEON	67,504	1350,08
9	TOPOGRAFO	1960	-

Fuente: Elaboración Propia

5.5 INCIDENCIA DE LOS BENEFICIOS SOCIALES

- Las incidencias que se tomaron en cuenta para este proyecto son los siguientes:
 - Incidencia por Inactividad (representa aquellos días del año no trabajados pero que si se reconocen como pagados como ser:domingos, feriados legales, lluvias y otros)
 - Incidencia por Beneficios (Aguinaldo, indemnización anual, desahucio)
 - Incidencia por Subsidio (Pre natalidad, natalidad, sepelio y otros)
 - Incidencia Aporte a Entidades (Caja de Salud, AFP"s,)

- Incidencia por Seguridad Industrial e Higiene (Elementos básicos para la seguridad de los obreros como ser: ropa e implementos de trabajo y seguridad)

5.6. COSTO INDIRECTO

Los costos indirectos incluyen aquellos que siendo imputables al proyecto, no pueden ser asignados dentro de los costos directos (mano de obra, materiales y equipo) considerando aquellos que siendo independientes se erogan exista o no trabajo.

Algunos factores que se consideraron conforme a exigencia del trabajo (campamento) son los siguientes:

- Costos por la presentación de propuestas
- Costo por el Trámite de documentación para suscripción contrato
- Gastos Administrativos
- Gastos Profesionales y especiales
- Costos Fijos
- Pólizas de Seguro
- Riesgos Imprevistos
- Movilización y Desmovilización

5.7. PRESUPUESTO GENERAL

A continuación se detalla el presupuesto general del proyecto:

Cuadro 26
Presupuesto general

Proyecto: CAMINO CARRETERO CONCHITA CHICO TRES RIOS		Lugar: MUNICIPIO DE CORIPATA			
Módulo: MODULO # 1		Fecha: 17/jun/2010			
Cliente: COMUNIDADES CONCHITA CHICO Y T		Tipo de cambio: 7,00			
Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
1	INSTALACION DE FAENAS	gib	1,00	21.358,58	21.358,58
2	REPLANTEO EJE DE CAMINO	km	4,83	4.965,22	23.982,01
3	LIMPIEZA Y/O DESBROCE (MAQ)	ha	9,65	4.300,40	41.498,86
4	DESMONTE O CORTE	m³	214.955,48	8,26	1.775.532,26
5	EXCAVACION EN ROCA	m³	10.158,98	55,27	561.486,82
6	ESTABILIZACION DE SUBRASANTE	m²	4.825,95	1,71	8.252,37
7	TERRAPLEN CON PRESTAMO LATERAL	m³	20.973,67	13,23	277.481,65
8	CAPA DE RODADURA O RIPIO E=10CM	m³	2.412,98	65,86	158.918,86
Total presupuesto:					2.868.511,41

Son: Dos Millon(es) Ochocientos Sesenta y Ocho Mil Quinientos Once con 41/100 Bolivianos

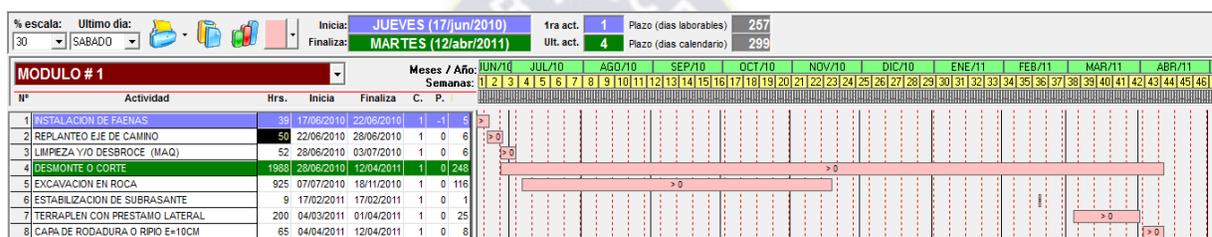
Fuente: Elaboración Propia

En anexo 4 se detalla el cálculo del presupuesto expresado anteriormente, detallando los precios unitario, Resumen de Insumos por mano de Obra Materiales y equipo maquinaria.

5.8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

De acuerdo a los tiempos y rendimiento establecidos se genero el cronograma de ejecución del proyecto en diagrama de Gantt considerando un tiempo de ejecución de 299 días calendario en cual se detalla en anexo 5.

Cuadro 27
Cronograma de actividades



Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

Se realizó el trabajo de Levantamiento Topográfico para la Apertura de Camino Vecinal de las Comunidades de Conchita Chico y Tres Ríos, del mismo se obtienen como resultados:

- Planos de Diseño
- Volúmenes de Obra
- Presupuesto General del Proyecto
- Tiempo de ejecución

De acuerdo a los mismos el proyecto puede ser ejecutado complementando estudios adicionales.

Se selecciono la ruta más factible puesto que el trabajo topográfico se redujo a la mensura de una faja de 50 metros de ancho

Debido a las limitaciones en equipos geodésicos se establecieron poligonales topográficas mismas que fueron materializadas en campo y determinadas mediante un proceso de registro cálculo y ajuste las cuales serán de importancia para el replanteo del eje del nuevo camino.

Se realizo el levantamiento topográfico detallado de la faja de estudio determinando una longitud total de 4825.95 m.

Se aplicaron los criterios técnicos y manuales correspondientes para la determinación de parámetros de diseño geométrico además de mejores practicas de administración puesto este camino vecinal es de bajo volumen de transito.

6.2. RECOMENDACIONES

Es importante considerar los siguientes aspectos importantes que se deben tomar en cuenta en el empleo de la información del presente proyecto.

Debido a que la poligonal ajustada esta representada sobre un plano topográfico el factor de escala a ser empleado para el replanteo debe ser 1.

Debido a que por el trazado del nuevo camino afectara cultivos principalmente de Coca, cítricos y otros el acta de conformidad firmada por ambas comunidades será documento suficiente para poder realizar la apertura.

Debidos a las limitaciones de recursos existentes el proyecto deberá ser actualizado en los precios unitarios de materiales manos de obra, herramientas y equipos además de quedar establecidos que las incidencias e impuestos correspondientes son considerados en la gestión 2015

6.3. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Encuesta Socioeconómica Comunidades Conchita Chico y Tres Ríos

Encuesta Socioeconómica Trópico y Yungas de La Paz (FONADAL)

Plan de Desarrollo Municipal de Coripata

Ingeniería de Caminos Rurales de Gordon Keller, Edición Septiembre de 2004

Nociones de Topografía de Jorge Franco, Edición Primera

Topografía, Levantamientos de Control, Explanaciones, Túneles y Otras Aplicaciones de Víctor Manuel Castellanos, Edición Enero de 1994

Cartografía y Orientación de Javier Urrutia, Edición 2005 Revisión 1.0

Topografía Plana de Leonardo Casanova, Edición Primera 2004

Técnicas Modernas en Topografía, Bannister Raymond Baker

6.3. ANEXOS

Se adjunta a la presente memoria técnica los siguientes anexos:

- Anexo 1 Cálculo de Poligonal
- Anexo 2 Planos de Planta sección longitudinal y secciones transversales
- Anexo 3 Cálculo de Volumen
- Anexo 4 Presupuesto General, presupuesto por rubros y precios unitarios
- Anexo 5 Cronograma de actividades
- Anexo 6 Encuesta socioeconómica