

INVENTARIO DE LA RED VIAL TERCIARIA NACIONAL
DEL CORREGIMIENTO DE JAMONDINO
MUNICIPIO DE PASTO
DEPARTAMENTO DE NARIÑO

MAURICIO FERNANDO FUEL VALLEJOS
OSCAR MEJÍA MENESES

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2012

INVENTARIO DE LA RED VIAL TERCIARIA NACIONAL
DEL CORREGIMIENTO DE JAMONDINO
MUNICIPIO DE PASTO
DEPARTAMENTO DE NARIÑO

AUTORES:
MAURICIO FERNANDO FUEL VALLEJOS
OSCAR MEJÍA MENESES

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

DIRECTOR:
Msc. JORGE LUIS ARGOTY BURBANO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2012

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas aportadas en el trabajo de grado son responsabilidad exclusiva de los autores.

Artículo 1° acuerdo # 324 del 11 de octubre de 1966 del honorable consejo directivo de la Universidad de Nariño.

NOTA DE ACEPTACION

Ing. José Alfredo Jiménez

Jurado

Ing. Luis Armando Merino

Jurado

DEDICATORIA

Al único y sabio Dios, por darme la fuerza y la fe para seguir adelante en momentos difíciles, permitiéndome ver que nada es imposible.

A mis padres Enrique y Eugenia que con su apoyo incondicional y con sus buenos consejos me guiaron siempre por el mejor de los caminos.

A Elizabeth y Danna Sofía mis más bellos tesoros, que han sido fuente de motivación en mi vida.

A mis hermanos Johana y Santiago que han sido un apoyo incondicional en el transcurso de este camino.

Mauricio Fernando Fuel Vallejos.

DEDICATORIA.

A Dios, por darme la fuerza y la fe para seguir adelante en momentos difíciles brindándome los valores necesarios para ser una mejor persona cada día capaz de cumplir todas las metas propuestas.

A mi esposa Esther Lasso que han sido fuente de motivación y sabiduría en mi vida.

A mis abuelos que con su apoyo incondicional y con sus buenos consejos me guiaron siempre por el mejor de los caminos.

Oscar Mejía Meneses

RESUMEN

La alcaldía de Pasto presenta falta de información con respecto a los corregimientos ubicados en el Municipio de Pasto, debido a esto fue necesario plantear un proyecto que le dé solución a esta problemática. Para esto se realizó y ejecutó el inventario que trata el presente trabajo de grado, que permite identificar y reconocer la Red Vial del Corregimiento de Jamondino.

Se efectuó una averiguación de antecedentes de la zona inventariada, obteniendo una previa noción de todo lo relacionado con el Corregimiento de Jamondino. Junto con los grupos de investigación establecidos a sus respectivos corregimientos se elaboró el formato de campo con su referente manual. Previamente al levantamiento topográfico del eje de la vía, se plasmo los puntos de control con mojones en concreto identificadas con una placa, posteriormente se realizo el amarre de coordenadas con un punto de control identificado como LOPE 902. Obteniendo las coordenadas respectivas al punto correspondiente a Jamondino (PL-2) se calibra el equipo para levantar el eje vial del corregimiento con GPS RTK obteniendo los datos para realizar el trabajo de oficina analizando resultados y obteniendo las conclusiones pertinentes, para plasmarlos mediante fichas, tablas, graficas, imágenes, videos y planos.

ABSTRACT

The mayor of Pasto shows a lack of information regarding the districts located in the municipality of Pasto, because it was necessary to propose a project that gives solution to this problem. To this was done and ran the inventory referred to in this work degree, which can identify and recognize the township of Red Road Jamondino.

It conducted a background check of the area inventoried, obtaining a prior notion of everything related to the township of Jamondino. Along with established research groups with their respective townships was prepared field format with its reference manual. Prior to survey the axis of the road, we capture the control points with specific milestones identified with a plate, then make the tie coordinate with a control point identified as LOPE 902. Getting to the point coordinates corresponding to respective Jamondino (PL-2) calibrating the machine to lift shaft of the township road with GPS RTK provide data for analyzing office work and getting results relevant findings to shape them using tabs, tables, graphs, images, videos and maps.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	20
1. MARCO DE REFERENCIA.....	22
1.1. MARCO SITUACIONAL DEL CORREGIMIENTO DE JAMONDINO	22
1.1.1. Datos generales	22
1.1.2. Localización.....	22
1.1.3. Veredas.....	22
1.1.3.1. Jamondino centro	22
1.1.3.2. El Rosario	24
1.1.3.3. Santa Helena	25
2.2. IMPORTANCIA DEL INVENTARIO VIAL.....	26
2.3. SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL (GPS).....	27
2.3.1. Métodos de medición.....	27
2.3.2. Método estático.....	27
2.3.3. Método cinemático.	28
2.3.4. GPS Real Time Kinematic (RTK).....	28
2.4. GPS RTK SR530.....	30
2.5. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO (SIG).....	30
2.6. PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (POT)	31
3. DESARROLLO DEL TRABAJO.....	32
3.1. FORMATOS PARA EL DESARROLLO DEL INVENTARIO VIAL.....	32
3.1.1. Descripción formato general	32
3.1.2. Descripción formato para la inspección visual de alcantarillas.....	37
3.1.3. Descripción del formato para la inspección visual de box coulvert.....	40
3.1.4. Descripción del formato de muros de contención.....	42
3.1.5. Descripción del formato para la inspección visual de puentes.	45
3.2. INSPECCIÓN VISUAL DE LA RED VIAL DEL CORREGIMIENTO.	48
3.3. MATERIALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL.	48
3.3.1. Fundición del mojón.	48
3.3.2. Ubicación del mojón en el sitio estratégico.	49
3.4. AMARRE PLANIMÉTRICO DE LOS PUNTOS DE CONTROL.....	49
3.4.1. Calibración del equipo.....	49
3.4.2. Amarre del punto de control (método estático).....	52
3.4.3. Instalación del equipo móvil (rover) en el vehículo.....	52
3.4.4. Instalación del equipo receptor en el punto de control.	52

3.4.5.	Recorrido de la red vial del corregimiento de Jamondino con GPS RTK...	53
3.5.	INVENTARIO VIAL.....	53
3.5.1.	Inventario de obras de infraestructura y drenaje.....	53
3.5.2.	Inventario de vías principales y ramales.....	60
3.6.	INVENTARIO FÍLMICO.....	63
4.	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA.....	63
4.1.	DIGITALIZACIÓN EN PLATAFORMA AUTOCAD.....	63
4.1.1.	Plano general del corregimiento de Jamondino.....	65
4.1.2.	Planos sectorizados por veredas.....	65
4.1.3.	Planos de perfiles.....	65
4.1.4.	Plano general de análisis geométrico.....	65
4.1.5.	Fichas técnicas de obras de infraestructura y drenaje.....	66
4.2.	RESUMEN DIGITAL DE LA INFORMACIÓN PROCESADA.....	66
5.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	67
5.1.	CLASIFICACIÓN SEGÚN OBRA DE INFRAESTRUCTURA.....	67
5.1.1.	Clasificación según estado general.....	67
5.2.	ANÁLISIS DE ALCANTARILLAS.....	68
5.2.1.	Clasificación según el tipo de material de alcantarilla.....	68
5.3.	ANÁLISIS DE MUROS DE CONTENCIÓN.....	73
5.4.	ANÁLISIS DE BOX COULVERT.....	74
5.5.	ANÁLISIS DEL ESTADO DE LA VÍA.....	74
5.5.1.	Clasificación vial por veredas.....	75
5.5.2.	Clasificación vial de Jamondino.....	76
5.5.3.	Clasificación vial de El Rosario.....	76
5.5.4.	Clasificación vial de Santa Helena.....	77
5.5.5.	Estado general de la vía.....	78
5.6.	ANÁLISIS CAPA DE RODADURA.....	79
5.7.	ANÁLISIS DEL ESTADO DE CUNETAS.....	80
5.8.	ANÁLISIS DEL USO DEL SUELO SEGÚN POT.....	81
5.9.	ANÁLISIS DEL ESTADO DE LA SEÑALIZACIÓN.....	81
	CONCLUSIONES.....	83
	RECOMENDACIONES.....	85
	BIBLIOGRAFÍA.....	866

LISTA DE TABLAS

Tabla 4.1. Resumen Vereda Jamondino Centro	23
Tabla 4.2. Resumen Vereda El Rosario.....	24
Tabla 4.3. Resumen Vereda Santa Helena.....	25
Tabla 4.4. Resumen Corregimiento de Jamondino.	26
Tabla 5.1. Diseño del formato general.	36
Tabla 5.2. Diseño del formato para la inspección visual de alcantarillas	39
Tabla 5.4. Diseño del formato para la inspección visual de muros de contención.	44
Tabla 5.6. Coordenadas y Cotas de los puntos de control.....	52
Tabla 5.7. Coordenadas del PL2	52
Tabla 6.1. Formato de inspección visual de alcantarillas digitalizado;Error! Marcador no definido	
Tabla 6.2. Formato de inspección visual de alcantarillas digitalizado	55
Tabla 6.3. Formato de inspección visual de muros de contención digitalizado.	56
Tabla 6.4. Formato de inspección visual de box coulvert digitalizado.....	57
Tabla 6.5. Ubicación de alcantarillas Jamondino centro.	58
Tabla 6.6. Ubicación de alcantarillas La Minga.....	58
Tabla 6.7. Ubicación de alcantarillas El Rosario.	59
Tabla 6.8. Ubicación de muros de contención	59
Tabla 6.9. Ubicación de box coulvert.....	59
Tabla 6.11. Formato general digitalizado –vía principal Rosario – Jamondino.	61
Tabla 6.12. Formato general digitalizado vía: Jamondino centro - Santa Elena ...	62
Tabla 6.13. Tipo de pavimentos y longitud.....	63

Tabla 6.1. Localización de los anexos de los planos DWG	64
Tabla 6.2. Elementos geométricos de las curvas.....	65
Tabla 6.3. Resumen digital de la información procesada.....	66
Tabla 7.1. Obras de infraestructura y drenaje.....	67
Tabla 7.2. Estado obras de infraestructura y drenaje	68
Tabla 7.3. Clasificación de alcantarillas según tipo material	69
Tabla 7.4. Estado poceta	69
Tabla 7.5. Estado muro cabezal	70
Tabla 7.6. Estado protección	71
Tabla 7.7. Estado de las alcantarillas	72
Tabla 7.8. Análisis de muros de contención.....	73
Tabla 7.9. Estado de muros	74
Tabla 7.10. Longitud de vías por veredas.....	75
Tabla 7.11. Clasificación vial de Jamondino.....	76
Tabla 7.12. Clasificación vial del Rosario.....	76
Tabla 7.13. Clasificación vial de Santa Helena.....	77
Tabla 7.14. Estado general de la vía	78
Tabla 7.15. Capa de rodadura	79
Tabla 7.16. Tabla estado de cunetas.....	80
Tabla 7.17. Uso de suelo POT.....	81

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 4.1. Iglesia Corregimiento de Jamondino	23
Fotografía 4.2. Iglesia de la vereda el Rosario.....	24
Fotografía 4.3. Vía de acceso a la vereda Santa Helena desde la Variante	25
Fotografía 5.1. Fundición del mojón.....	48
Fotografía 5.2. Ubicación del mojón	49
Fotografía 5.3. Placa Lope 902.....	49
Fotografía 5.4. Placa 2NA2.....	50
Fotografía 5.5. Placa NTP6.....	50
Fotografía 5.6. Placa NTP7.....	50
Fotografía 5.7. Instalación del GPS RTK en el vehículo	52
Fotografía 5.8. Instalación del GPS RTK	53
Fotografía 6.1. Panorámica vía principal Jamondino Centro	60

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 7.1. Análisis de obras de arte	67
Gráfico 7.2. Estado de obras de arte	68
Gráfico 7.3. Tipo de material de las alcantarillas	69
Gráfico 7.4. Estado de las pocetas	70
Gráfico 7.5. Estado de muros cabezales	71
Gráfico 7.6. Estado de protección.....	72
Gráfico 7.7. Estado de las alcantarillas.....	72
Gráfico 7.8. Tipos de muros.....	73
Gráfico 7.9. Estado de muros	74
Gráfico 7.10. Longitud de vías	75
Gráfico 7.11. Clasificación vial de Jamondino.....	76
Gráfico 7.12. Clasificación vial de El Rosario.....	77
Gráfico 7.13. Clasificación vial de Santa Helena.	78
Gráfico 7.14. Estado de la vía.....	78
Gráfico 7.15. Capa de rodadura.....	79
Gráfico 7.16. Tabla estado de cunetas	80
Gráfico 7.17. Usos del suelo.....	81
Gráfico 7.18. Estado de la señalización.....	82

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 4.1. Funcionamiento GPS RTK.....	29
Imagen 5.1. Certificación punto Lope 902.....	51

LISTA DE ANEXOS EN MEDIO MAGNETICO

ANEXO A. MANUAL INVENTARIO VIAL.

ANEXO B. FORMATO GENERAL.

ANEXO C. FORMATO DIGITALIZADO DEL ESTADO DE LAS VÍAS.

ANEXO D. FORMATO DIGITALIZADO DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

ANEXO E. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA VÍA PRINCIPAL Y SUS RAMALES.

ANEXO F. FICHAS TÉCNICAS DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y DRENAJE

ANEXO G. INVENTARIO FÍLMICO.

ANEXO H. PLANO GENERAL DE JAMONDINO.

ANEXO I. PLANOS SECTORIZADOS POR VEREDAS.

ANEXO J. PLANOS DE PERFILES.

ANEXO K. PLANO DE ELEMENTOS GEOMÉTRICOS.

ANEXO L. CARTERA DE ELEMENTOS GEOMÉTRICOS.

GLOSARIO.

Afirmado: material Este trabajo consiste (suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de afirmado sobre la subrasante terminada o sobre un afirmado existente.

Alcantarillas: Tipo de obra de cruce o de drenaje transversal, que tienen por objeto dar pasó rápido al agua que, por no poder desviarse en otra forma, tenga que cruzar de un lado a otro del camino.

Banca: Distancia horizontal, medida normalmente al eje, entre los extremos exteriores de las cunetas o los bordes laterales.

Box Coulvert: Son estructuras que normalmente se posicionan en las carreteras por donde normalmente hay flujo natural de agua permitiendo este flujo siga su camino sin interrumpir el paso vehicular.

Calzada: Zona de la vía destinada a la circulación de vehículos. Generalmente pavimentada o acondicionada con algún tipo de material de afirmado.

Carretera: Infraestructura del transporte cuya finalidad es permitir la circulación de vehículos en condiciones de continuidad en el espacio y el tiempo, con niveles adecuados de seguridad y de comodidad. Puede estar constituida por una o varias calzadas, uno o varios sentidos de circulación o uno o varios carriles en cada sentido, de acuerdo con las exigencias de la demanda de tránsito y la clasificación funcional de la misma.

Carril. Parte de la calzada destinada al tránsito de una sola fila de vehículos.

Cunetas: Zanjas, revestidas o no, construidas paralelamente a las bermas, destinadas a facilitar el drenaje superficial longitudinal de la carretera. Su geometría puede variar según las condiciones de la vía y del área que drenan.

Curva horizontal: Trayectoria que une dos tangentes horizontales consecutivas. Puede estar constituida por un empalme básico o por la combinación de dos o más de ellos.

Curva vertical: Curvas utilizadas para empalmar dos tramos de pendientes constantes determinadas, con el fin de suavizar la transición de una pendiente a otra en el movimiento vertical de los vehículos; permiten la seguridad, comodidad y la mejor apariencia de la vía. Casi siempre se usan arcos parabólicos porque producen un cambio constante de la pendiente.

Descole: Caja de salida de alcantarilla donde se evacua el agua colectada.

Drenaje: Obras proyectadas para eliminar el exceso de agua superficial sobre la franja de la carretera y restituir la red de drenaje natural, la cual puede verse afectada por el trazado.

Encole: Caja de entrada de alcantarilla, permite la captación del agua.

Filtros: Consiste en una zanja llena de material granular cubierta o no con geotextil.

Gavión: Este trabajo consiste en el transporte, suministro, manejo, almacenamiento e instalación de canastas metálicas, y el suministro, transporte y colocación de material de relleno dentro de las canastas.

Gálibo: Altura existente entre el fondo de viga y el fondo del lecho en el caso del cruce sobre ríos o esteras. En pasos a desnivel sobre un camino, es la distancia entre la menor cota de fondo de vigas y la cota más alta del pavimento del camino sobre el cual se cruza.

Intersección: Dispositivos viales en los que dos o más carreteras se encuentran ya sea en un mismo nivel bien en distintos, produciéndose cruces y cambios de trayectorias de los vehículos que por ellos circulan.

Línea de pendiente: Es aquella línea que, pasando por los puntos obligados del proyecto, conserva la pendiente uniforme especificada y que de coincidir con el eje de la vía, los cortes y los terraplenes serían mínimos, razón por la cual también se le conoce con el nombre de línea de ceros.

Muro de Contención: Los muros de contención se utilizan para detener masas de tierra u otros materiales sueltos cuando las condiciones no permiten que estas masas asuman sus pendientes naturales. Estas condiciones se presentan cuando el ancho de una excavación, corte o terraplén está restringido por condiciones de propiedad, utilización de la estructura o economía.

Obras de drenaje. Obras proyectadas para eliminar el exceso de agua superficial sobre la franja de la carretera y restituir la red de drenaje natural, la cual puede verse afectada por el trazado.

Odómetro: Un instrumento (normalmente en el panel de instrumentos del automóvil) que registra la distancia viajada.

Pendiente transversal del terreno: Corresponde a las inclinaciones naturales del terreno, medidas en el sentido transversal del eje de la vía.

Pontón: es una estructura que salva un obstáculo, sea río, foso, barranco o vía de comunicación natural o artificial, y que permite el paso de peatones, animales o vehículos. Todos los puentes se basan en modelos naturales, a los que, conforme la tecnología ha ido avanzando con longitud menor a 10m.

Puente: es una estructura que salva un obstáculo, sea río, foso, barranco o vía de comunicación natural o artificial, y que permite el paso de peatones, animales o vehículos. Todos los puentes se basan en modelos naturales, a los que, conforme la tecnología ha ido avanzando con longitud mayor a 10m.

Rajón: Es un material asimilable a un triturado ordinario, conformado por cáscaras o costras desprendidas de las piedras durante el proceso de elaboración de las mismas con formas y tamaños irregulares; es en realidad el producto del labrado de la piedra, se usa de forma similar a un triturado y sirve también como cuña para mampostería.

Replanteo: Actividades topográficas encaminadas a localizar un proyecto vial en el terreno para su posterior construcción. Se apoya en los planos de diseño y en las bases de topografía empleadas previamente en el levantamiento del corredor vial.

Rocería: Se entiende por Rocería la remoción del césped de la capa natural a partir del nivel actual del terreno, el césped se debe dejar máximo a una profundidad de 10cm., esta operación se realizará por medios manuales o mecánicos de acuerdo al terreno. Las áreas estipuladas.

Señalización vertical: Placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacentes a ella, que mediante símbolos o leyendas determinadas cumplen la función de prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros y su naturaleza, reglamentar las prohibiciones o restricciones respecto del uso de las vías, así como brindar la información necesaria para guiar a los usuarios de las mismas.

Subrasante: Superficie especialmente acondicionada sobre la cual se apoya la estructura del pavimento.

Talud: Paramento o superficie inclinada que limita lateralmente un corte o un terraplén.

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Nariño tiene grandes falencias respecto a la información detallada, útil y confiable de cada una de sus vías terciarias, que en su mayoría son de gran importancia en la economía de la región, debido a que muchos vehículos transitan por estas vías transportando pasajeros y comercializando los productos de la zona, por consiguiente, la información detallada en el presente informe servirá como base para determinar el estado de las mismas y llevar a cabo un control periódico, que permita a los entes gubernamentales realizar un mantenimiento permanente de las carreteras para garantizar el intercambio comercial, el fácil desplazamiento de los vehículos en condiciones adecuadas y reducir el tiempo de viaje. Estas razones dieron paso al programa llamado “Plan Vial Regional”, que a partir de lineamientos técnicos, económicos y administrativos, busca que las entidades territoriales, de acuerdo con los requerimientos de demanda de transporte y con su capacidad técnica, económica y administrativa, desarrollen proyectos sostenibles para buscar el mejoramiento, la rehabilitación y la conservación de la red vial a su cargo.

El Plan Vial Regional, estableció la necesidad de elaborar inventarios viales que determinen el patrimonio vial departamental y las condiciones físicas y de operación, permitiendo visualizar al mismo tiempo en un mapa la ubicación de la red vial en conjunto con sus características dentro del Sistema de Información Geográfico de Gestión Vial a nivel departamental.

El inventario vial desarrollado en el presente trabajo de grado está constituido por la identificación y reconocimiento de la Red Vial del Corregimiento de Jamondino, por lo tanto, se espera que sea una herramienta fiel y representativa del estado actual de la red vial de este corregimiento.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar un inventario vial que permita conocer el estado actual y de operación de la Red Vial Terciaria Nacional del Corregimiento de Jamondino, así como de la infraestructura que la compone.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar un formato de inventario vial para la recolección de datos en campo.
- Realizar el inventario fílmico.
- Identificar las características físicas, que presenta la Red Vial Terciaria del Corregimiento de Jamondino, como: estado, ancho de banca, capa de rodadura, presencia y estado de taludes.
- Identificar las características físicas apreciables que presentan las obras de drenaje existentes.
- Determinar las características físicas apreciables que presentan las obras de infraestructura: Pontones, puentes, box couvert y muros de contención.
- Realizar el inventario fotográfico.
- Procesar y organizar los datos recolectados en el campo, llevándolos a un medio magnético para su posterior análisis.
- Realizar un listado donde se clasifiquen las obras de infraestructura y drenaje según su caracterización física y estado de las mismas, de la Red Vial Terciaria del Corregimiento de Jamondino.
- Realizar un plano donde se plasme la ubicación de la Red Vial Terciaria actualizada con sus distintos componentes de infraestructura y drenaje.

- Realizar un plano de la geometría básica general para identificar en el, parámetros importantes aproximados de la geometría horizontal de la vía como: radios de curvatura, entre-tangencias, deflexiones, tangentes, longitudes de curvatura, grado de curvatura.
- Realizar un plano del perfil de la Red Vial para determinar las pendientes existentes.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. MARCO SITUACIONAL DEL CORREGIMIENTO DE JAMONDINO

2.1.1. Datos Generales

Nombre:	Jamondino ¹
Fecha de Creación:	11 de septiembre de 2007
Temperatura:	6 a 8 grados centígrados
Ubicación:	Sur Oriente de Pasto.
Patrona:	Nuestra señora del Rosario y Nuestra Señora de la Natividad, cuya fiesta se celebra el 8 de septiembre.
Economía:	Agricultura.
Tradiciones Gastronómicas:	Frito pastuso y mazamorra.
Tradiciones Culturales:	Grupos de Danzas y bandas musicales.
Número de habitantes:	3.500
Transporte:	Ruta C10

“La vereda de Jamondino después de una larga lucha por convertirse en corregimiento solo lo pudo lograr mediante acuerdo N° 018 del 11 de septiembre del 2007 del Concejo Municipal de Pasto.”

2.1.2. Localización

El Corregimiento de Jamondino, se encuentra ubicado en el Departamento de Nariño al sur del País a 3 km de la ciudad de Pasto, su temperatura es de 8°C, su altura es de 2800 m.s.n.m. Los límites de este corregimiento son: Por el norte, con el barrio El Rosario, por el sur, con el corregimiento de Botana, por el oriente, con el corregimiento de Mocondino, por el occidente, con los barrios La Minga y Doce de octubre.

2.1.3. Veredas

2.1.3.1. Jamondino Centro

Está habitado por 1.400 personas aproximadamente, sus principales fuentes de ingresos se obtienen de la Agricultura, ganadería, cultivo de cebolla, papa, cría de especies menores y ebanistería.

En esta vereda se ubica el templo de la Virgen de la Natividad. Su gastronomía que deleita a todos los habitantes y visitantes los fines de semana, ofreciendo

¹ ¹ Página web. <http://www.turismocultura.pasto.gov.co>

platos típicos de la región como el cuy, conejo, frito pastuso, choclo con queso, sancocho de gallina.

La Vereda Jamondino Centro tiene los siguientes límites:

Norte: sección rural de Jamondino.

Sur: pie de la elevación montañosa que colinda con la vereda de Botanilla.

Oriente: Vereda el Rosario.

Occidente: Vereda Santa Helena.

El cuadro presentado a continuación, resume la información perteneciente a la Vereda Jamondino Centro. (Ver Tabla 4.1)

Tabla 4.1. Resumen Vereda Jamondino Centro

JAMONDINO CENTRO						
ÁREA (Km ²)	LONGITUD VÍAS (m)	DENSIDAD (m/ Km ²)	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y DRENAJE			
			ALCANT.	PUENTES	MURO CON.	BOX COULVERT
6.86	9694.96	1413.26	7	0	5	2

Fotografía 4.1. Iglesia Corregimiento de Jamondino



2.1.3.2. **El Rosario.** Se localiza al inicio del corregimiento a 400 m, del centro poblado corregimental está conformada por 1.800 habitantes aproximadamente, sus principales fuentes de ingresos se basan en la ebanistería, empresa de jabones por amas de casa, y la gastronomía.

Norte: Barrio el Rosario.
Sur: Barrio el Triunfo.
Oriente: Sección rural de Jamondino.
Occidente: Vereda de Jamondino

El cuadro presentado a continuación, resume la información perteneciente a la Vereda El Rosario. (Ver Tabla 4.2 y Fotografía 4.2)

Tabla 4.2. Resumen Vereda El Rosario

EL ROSARIO						
ÁREA (Km ²)	LONGITUD VÍAS (m)	DENSIDAD (m/ Km ²)	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y DRENAJE			
			ALCANT.	PUENTES	MURO CON.	BOX COULVERT
0.29	4074.190	14048.93	0	0	0	0

Fotografía 4.2. Iglesia de la vereda el Rosario



2.1.3.3. Santa Helena. La vereda se encuentra ubicada en la parte alta del corregimiento a 3 km del centro poblado corregimental está habitada por 300 habitantes aproximadamente, sus principales fuentes de ingresos se basan en la agricultura y ganadería, es una zona finquera.

La cuenca hidrográfica en la cual se encuentra la quebrada Guachucal que tiene una superficie total hidrográfica de 380 hectáreas. El río Guachucal tiene varias cascadas, como: La Cascada Luisa, El Arrizal, Santa Marta, El Pailón, La Escalera, La Chorrera, La Rinconada.

Norte: Vereda de Jamondino.
Sur: Corregimiento de Catambuco.
Oriente: Corregimiento de Mocondino.
Occidente: Corregimiento de Catambuco.

A continuación se presenta una tabla en la cual se resume la información perteneciente a la Vereda Santa Elena. (Ver Tabla 4.3 y Fotografía 4.3)

Tabla 4.3. Resumen Vereda Santa Helena.

SANTA HELENA						
ÁREA (Km ²)	LONGITUD VÍAS (m)	DENSIDAD (m/ Km ²)	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y DRENAJE			
			ALCANT.	PUENTES	MURO CON.	BOX COULVERT
4.38	1795.60	409.95	5	0	2	0

Fotografía 4.3. Vía de acceso a la vereda Santa Helena desde la Variante Oriental



La tabla que se presenta a continuación es un resumen del inventario vial del corregimiento de Jamondino y de sus veredas correspondientes. (Ver Tabla 4.4)

Tabla 4.4. Cuadro Resumen Corregimiento de Jamondino.

JAMONDINO CENTRO						
ÁREA (Km ²)	LONGITUD VÍAS (m)	DENSIDAD (m/ Km ²)	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y DRENAJE			
			ALCANT.	PUENTES	MURO CON.	BOX COULVERT
6.86	9694.96	1413.26	7	0	5	2
EL ROSARIO						
0.29	4.074.190	14048.93	0	0	0	0
SANTA HELENA						
4.38	1795.60	409.95	5	0	2	0

2.2. IMPORTANCIA DEL INVENTARIO VIAL.

El inventario vial es un proceso que permite conocer las características de la red vial y de los elementos u obras que la componen, así mismo los componentes del camino y el estado de conservación de los mismos. Los datos que son consignados en el inventario permiten, además, conocer la ubicación y estado de las obras de infraestructura y drenaje, para adelantar trabajos de mantenimiento que se requieran.

El inventario vial debe efectuarse periódicamente para conocer los cambios que se presentan en las vías y en sus obras de drenaje e infraestructura, para tener la información necesaria y asegurarse del correcto funcionamiento de la vía.

El proceso de inventario vial comprende las siguientes etapas:

- Recolección de datos en el campo.
- Procesamiento de la información de campo.
- Archivo y presentación de la información.
- Utilización de la información.

2.3. SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL (GPS)

El **GPS (Global Positioning System: sistema de posicionamiento global)** es un sistema global de navegación por satélite (GNSS) que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto, una persona o un vehículo con una precisión hasta de centímetros (si se utiliza GPS diferencial), aunque lo habitual son unos pocos metros de precisión. El sistema fue desarrollado, instalado y actualmente operado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos.

El GPS, funciona mediante una red de 24 satélites en órbita sobre el globo, a 20.200 km, con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie de la Tierra. Cuando se desea determinar la posición, el receptor que se utiliza para ello localiza automáticamente como mínimo tres satélites de la red, de los que recibe unas señales indicando la identificación y la hora del reloj de cada uno de ellos. Con base en estas señales, el aparato sincroniza el reloj del GPS y calcula el tiempo que tardan en llegar las señales al equipo, y de tal modo mide la distancia al satélite mediante "triangulación" (método de trilateración inversa), la cual se basa en determinar la distancia de cada satélite respecto al punto de medición. Conocidas las distancias, se determina fácilmente la propia posición relativa respecto a los tres satélites. Conociendo, además las coordenadas o posición de cada uno de ellos por la señal que emiten, se obtiene las posiciones absolutas o coordenadas reales del punto de medición. También se consigue una exactitud extrema en el reloj del GPS, similar a la de los relojes atómicos que llevan a bordo cada uno de los satélites

2.3.1. **Métodos de medición.** Los diferentes métodos de medición que se pueden lograr con GPS equipos son también una de sus características importantes. Entre ellos están:

- Método estático
- Método cinemático.

2.3.2. **Método estático.** GPS estático es la técnica original usada en posicionamiento topográfico con GPS. Es fiable y precisa. Históricamente, se han usado receptores múltiples para construir redes fuertes de puntos que facilitan el uso de técnicas de ajuste por mínimos cuadrados para proporcionar posiciones sumamente exactas. Ésta es la fuerza del GPS estático. La desventaja es que toma mucho más tiempo para posicionar un punto que usar los métodos dinámicos. La velocidad y eficacia contra la exactitud y confianza. En el método estático se necesitan a lo menos dos equipos GPS para la recepción de señales de los mismos satélites al mismo tiempo, a partir de un receptor GPS que está siempre posicionado de un punto de coordenadas conocida y el otro equipo en el punto que se desean conocer sus coordenadas. Este período de observaciones se

llama sesión. Las observaciones son procesadas para obtener los componentes del vector de la línea base (dx, dy, dz) de los puntos a determinar. La diferencia de coordenadas entre el receptor del punto desconocido puede ser determinado a una exactitud relativa de 1:1.000.000 o mejor. Un mínimo de 4 satélites deberán ser visibles al mismo tiempo para obtener mediciones. La precisión de este método está dada en función del tiempo de observación, de la geometría de los satélites, cobertura del cielo e instrumental utilizado, entre otras.

2.3.3. Método cinemático. Para hacer un estudio dinámico se necesita ocupar los puntos por un periodo de tiempo muy cortos obteniendo la exactitud al mismo centímetro. Para hacer esto se debe inicializar el levantamiento dinámico. Esto significa que se debe resolver la respectiva posición al centímetro antes de que empezar a visitar cualquier nuevo punto del estudio. La mejor manera de hacer esto es poner el receptor base y al receptor móvil en dos puntos conocidos, como una línea base conocida, sin perder el contacto común de mínimo 4 satélites con la base. El tiempo de observación por punto es reducido a algunas épocas, pero se debe obtener el suficiente tiempo de observación para resolver las ambigüedades para todos los puntos o trayectorias contenidas en la sesión.

2.3.4. GPS Real Time Kinematic (RTK). RTK es un proceso donde las correcciones de la señal del GPS se transmiten en tiempo real de un receptor base en un lugar conocido a uno o más receptores alejados del rover. El uso de RTK puede compensar el retraso atmosférico, los errores orbitales y otras variables de la geometría GPS otorgando exactitud hasta un centímetro. Utilizado por ingenieros, topógrafos y otros profesionales, RTK es una técnica empleada en usos en donde prima la precisión. Usando la fase del código de las señales del GPS así como también la fase del portador, la cual entrega la información más exacta del GPS, RTK proporciona correcciones diferenciadas para otorgar mayor exactitud.

El proceso de RTK comienza con una resolución y fijación de las ambigüedades para obtener así coordenadas de gran precisión. Éste es un aspecto crucial de cualquier sistema cinemático, particularmente en el tiempo real donde la velocidad del rover no debe degradar el funcionamiento realizable o la confiabilidad total del sistema.

Los equipos que utilizan esta modalidad en tiempo real permiten proporcionar la información a través de una libreta colectora de datos en el mismo instante de la medición.

Para realizar trabajos con GPS en tiempo real se necesitan como mínimo cuatro satélites en órbita, con una buena geometría, captados por un receptor base ubicado en un punto con coordenadas conocidas. El rover se debe ir ubicando en los puntos a coordinar. Ambos, base y rover, tienen que recibir información del

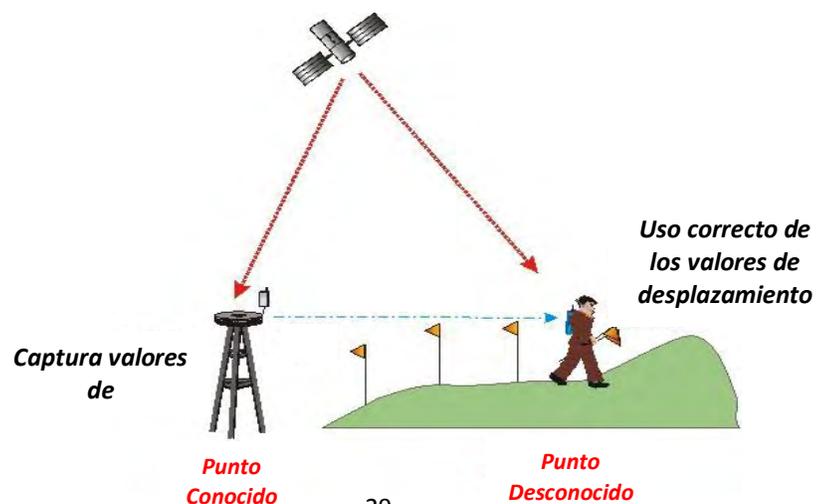
mismo satélite a un mismo tiempo de modo de orientar los puntos en la superficie terrestre para obtener azimut y distancia del vector.

En caso que existan menos de cuatro satélites comunes entre receptores, no se podrán resolver las ambigüedades, y se deberá inicializar nuevamente la base y el rover. La estación de referencia realizará procesado en tiempo real de los datos adquiridos de los satélites. Basándose en el conocimiento preciso de la posición de la antena, se calcularán las correcciones diferenciales para las pseudodistancias de cada satélite.

Las fases del trabajo en tiempo real con módulo RTK, son las siguientes:

- El equipo de trabajo mínimo son dos equipos de observación (receptor y antena), dos radiomodems (transmisor y receptor) y un controlador en la unidad móvil con un software de procesado de datos.
- En primer lugar, se estaciona el equipo de referencia (receptor, antena y radiomodem transmisor), que va a permanecer fijo durante todo el proceso. El radiomodem transmisor va a transmitir sus datos de observación por ondas de radio al receptor incorporado en el equipo móvil (rover), que a su vez almacenará en la unidad de control.
- En segundo lugar, si el método escogido es el posicionamiento estático, el controlador calculará la posición del móvil en tiempo real. Si el método elegido es del tipo cinemático (stop & go o cinemático continuo), se debe proceder a la inicialización, necesaria para poder efectuar estos modos de posicionamiento. Tras efectuarse con éxito, se pueden determinar coordenadas de puntos en pocos segundos. En ocasiones la inicialización es muy rápida y con una fiabilidad muy alta, pero conviene comprobar las coordenadas obtenidas sobre un punto conocido para verificar que la inicialización ha sido correcta. (Ver Imagen 4.1)

Imagen 4.1.- Funcionamiento GPS RTK.



2.4. GPS RTK SR530

Diseñado principalmente para levantamientos GPS de gran precisión, el SR530 es sumamente versátil y se puede emplear en otras aplicaciones: como móvil o referencia para diferentes trabajos tal que: replanteos, control de redes geodésicas o para transmitir coordenadas con precisión centimétrica.

El terminal, es particularmente efectivo en replanteo RTK con el SR530, así como en levantamiento de detalle y aplicaciones topográficas y de ingeniería. El terminal también puede ser utilizado para configurar el modo de medida, seguimiento de satélites y registro, y cualquier otro parámetro del receptor. A pesar de su gran potencia y amplio rango de funciones, la utilización del terminal es muy sencilla e intuitiva.

El SR530 puede efectuar mediciones en las cercanías de zonas arboladas y obstrucciones, así como en áreas en las que otros receptores presentan interferencia de la señal. La Terminal es sumamente versátil. Se conecta directamente al receptor o mediante un cable. Puede montarse en un bastón o llevarla en la mano.

2.5. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO (SIG)

Un sistema de información geográfica (SIG) es un sistema de computación que utiliza información locacional, tal como: domicilios, números de lotes, distritos electorales, o coordenadas de longitud y latitud, para mapear información para mejor análisis. Con un SIG, se puede mapear clientes para estudiar demografía, buscar patrones en la forma en que se dispersa una enfermedad, modelar el paso de la contaminación atmosférica, y mucho más. SIG puede mapear cualquier información almacenada en planillas o bases de datos, que tenga un componente geográfico que permita ver patrones, relaciones y tendencias, que no pueden verse en un formato de tabla o lista. Da una perspectiva totalmente nueva y dinámica de la información, y ayuda a tomar mejores decisiones. SIG puede ser un mayor soporte que la producción de mapas estáticos, aunque pueden producirse hermosos mapas con esta herramienta. El SIG es un sistema dinámico que permite seleccionar y eliminar cualquier criterio para mapear, para analizar rápidamente cómo diferentes factores afectan a un modelo o análisis.

2.6. PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (POT)

Un Plan de Ordenamiento Territorial (POT) es en el ámbito del urbanismo, una herramienta técnica que poseen los municipios para planificar y ordenar su territorio. Tiene como objetivo integrar la planificación física y socioeconómica, así como el respeto al medio ambiente: estos documentos pueden incluir estudios sobre temas como la población, las etnias, el nivel educativo, así como los lugares donde se presentan fenómenos meteorológicos y tectónicos como lluvias, sequías y derrumbes. Estableciéndose como un instrumento que debe formar parte de las políticas de estado, con el fin de propiciar desarrollos sostenibles, contribuyendo a que los gobiernos orienten la regulación y promoción de ubicación y desarrollo de los asentamientos humanos.

3. DESARROLLO DEL TRABAJO.

3.1. FORMATOS PARA EL DESARROLLO DEL INVENTARIO VIAL DE LA RED TERCIARIA.

El grupo de investigación correspondiente al Área de Vías y Transporte, en la Línea de investigación de Inventarios Viales de la Universidad de Nariño desarrolló diferentes formatos para capturar toda la información que se puede obtener en campo de la red vial terciaria, con la finalidad de registrar el estado de la vía, incluyendo en él todas las obras de arte que se puede encontrar en una vía terciaria como son: alcantarillas, pontones, puentes, box couverts y muros de contención.

3.1.1. Descripción formato general. A continuación se describe cada una de las partes que componen el “FORMATO GENERAL”, con el fin de que el lector pueda caracterizar las vías de manera adecuada.

- **Fecha.**

Diligenciar la fecha (día–mes–año) de acuerdo al día de la realización del inventario vial.

- **País, Departamento, Municipio y Corregimiento.**

Correspondientes al lugar donde se realiza el inventario vial.

- **Vía.**

Nombre de las localidades (inicial y final) que se encuentran comunicadas por ésta, ya sean Veredas, Caseríos o puntos de referencia (PR).

- **Tramo.**

Registrar el abscisado inicial y final de la vía obteniéndolo de la sectorización de la red.

- **Punto GPS.**

Este es el número consecutivo generado durante el recorrido con el GPS-RTK.

- **Infraestructura Vial.**

Codificación que se anotará por cada obra de infraestructura o drenaje inventariada de acuerdo a la siguiente nomenclatura:

Alcantarillas:	ALC	Puentes:	PTE
Muros de Contención:	MC	Box couvert:	BOX
Pontones:	PON		

- **Abscisa.**

Registrar la distancia en kilómetros y metros (K0+000.00) cada doscientos metros y/o la correspondiente a cada elemento de la infraestructura vial inventariada.

- **Coordenadas.**

Registrar las coordenadas correspondientes por cada punto GPS anotado en los respectivos formatos, con datos Este, Norte y cota obtenidos durante el recorrido con el GPS-RTK.

- **Banca.**

Distancia horizontal, medida normalmente al eje, entre los extremos exteriores de las cunetas o los bordes laterales.

- **Ancho.**

Distancia transversal de la vía medida en metros.

- **Estado.**

Marcar con equis (X) la casilla que refleje el estado de la vía, según las siguientes condiciones:

Bueno: sí la banca esta constituida por una superficie homogénea con condiciones de firmeza de tal manera que solo se requiera mantenimiento rutinario.

Regular: cuando en la banca hay presencia de baches, huecos y otro tipo de daños estructurales, de tal manera que necesite reposición de material y un respectivo mantenimiento rutinario.

Malo: sus condiciones de transitabilidad son malas, y su superficie presenta deterioramiento, por lo cual necesita reconstrucción significativa del tramo de la vía.

- **Pendiente longitudinal.**

Realizar el cociente a partir de la diferencia entre cotas sobre la diferencia entre abscisas de dos puntos GPS anotados en el formato, se expresa en porcentaje (%).

- **Señal de tránsito.**

Dispositivo físico o marca vial que indica la forma correcta como deben transitar los usuarios de las vías y se instala a nivel de la vía para transmitir instrucciones mediante palabras o símbolos.

- **Código.**

Este código se consultará en el Anexo No.1 del Manual de Señalización del INVIAS.

- **Horizontal (H).**

Marcar con equis (X) la casilla cuando se encuentre: la aplicación de marcas viales, conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras pintadas sobre el pavimento, bordillos o sardineles y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como la presencia de objetos colocados sobre la superficie de rodadura, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos.

- **Vertical (V).**

Marcar con equis (X) la casilla cuando se encuentren placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacentes a ella, que mediante símbolos o leyendas determinadas cumplen la función de prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros y su naturaleza, reglamentar las prohibiciones o restricciones respecto del uso de las vías, así como brindar la información necesaria para guiar a los usuarios de las mismas.

- **NE.**

No existe señalización.

- **Estado.**

Marcar con (x) la casilla que refleje el estado de la señalización, según las siguientes condiciones:

Bueno: si la señal se encuentra legible y en correcta posición para el usuario.

Regular: si la señal tiene signos de maltrato tales como alteración o desgaste en la pintura, falta de limpieza.

Malo: si la señal no cumple con su función y se encuentra totalmente deteriorada.

- **Capa de rodadura.**

Es la capa superior de la vía la cual soporta las cargas de los vehículos que transitan por ella. Deberá clasificarse dependiendo del material que la constituye.

- **Flexible (FLEX).**

Marcar con equis (X) la casilla cuando se encuentre pavimento constituido por una capa de rodadura bituminosa apoyada generalmente sobre capas de material no ligado.

- **Rígido (RIG).**

Marcar con equis (X) la casilla para aquel pavimento que fundamentalmente está constituido por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la subrasante o

sobre una capa de material seleccionado, la cual se denomina sub-base del pavimento rígido.

- **Afirmado (AFIR).**

Marcar con equis (X) la casilla donde la capa de rodadura está conformada por recebo o suelo-cemento compactado.

- **Subrasante (SUBR).**

Marcar con equis (X) la casilla donde la capa de rodadura es el terreno natural al cual se le ha realizado cortes para darle forma de vía.

- **Cuneta.**

Zanja, revestida o no, construida paralelamente a vía, para facilitar el drenaje superficial de la carretera. Su geometría puede variar según las condiciones de la vía y del área que drenan.

- **Estado.**

Marcar con equis (X) la casilla que refleje el estado de la cuneta, según las siguientes condiciones:

Bueno: si la cuneta cumple con su función y se encuentra revestida de concreto, sin ningún tipo de daño tal como, desgaste, grietas o fracturas en su estructura.

Regular: cumple con su función, sin embargo no esta revestida en concreto.

Malo: sí la cuneta no es revestida en concreto y el drenaje no es bueno, por lo cual no recoge el agua proveniente de la calzada, formando encharcamientos en la vía y el deterioro de esta.

- **Talud.**

Paramento o superficie inclinada que limita lateralmente un corte o un terraplén.

- **Ubicación.**

Marcar con equis (X) la(s) casilla(s) que indique(n) la ubicación del talud, con respecto al sentido de avance seguido durante el inventario vial, puede ser izquierda (IZQ) y/o derecha (DER).

- **Tipo.**

Marcar con equis (X) la(s) casilla(s) que represente(n) la forma del talud, al momento de sacar una sección de la vía en particular, puede ser 1 (I), 2 (\) o 3 (—).

- **Uso de suelo POT.**

Apreciación que describe el uso del suelo en cada punto GPS anotado en el formato, según sí es agrícola, residencial, ganadero o silvopastoril.

- **Observaciones.**

Todo aspecto que se considere relevante para el inventario vial, que no pueda ser consignado en los anteriores ítems.

- **No. de imagen.**

Por cada imagen tomada en cada punto GPS anotado en los respectivos formatos, se generará un número consecutivo precedido de una codificación referida al Corregimiento y a la vía inventariada. (Ver Tabla 5.1)

Tabla 5.1. Diseño del Formato general.



UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA – DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
INVENTARIOS VIALES 2011
FORMATO GENERAL

FECHA:
PAÍS:
DEPARTAMENTO:
MUNICIPIO:
CORREGIMIENTO:

VÍA:
TRAMO:

PUNTO GPS	INFRAESTRUCTURA VIAL		ABSCISA	COORDENADAS			BANCA			PEND. LONGT.	SEÑALIZACION				
	NOMENCLAT.			E	N	COTA	ANCHO		ESTADO		CODIGO	H	V	NE	
						msnm	m		B						R

CAPA DE RODADURA				CUNETA				TALUDES			USO DE SUELO POT	OBSERVACIONES	No. IMAGEN	OBSERVACIONES	
FLEX	RIG	AFIR	SUBR	ESTADO				POSICIÓN		TIPO					
				B	R	M	NE	IZQ	DER	1					2

3.1.2. **Descripción formato para la inspección visual de alcantarillas.** A continuación se describe de manera breve la forma de diligenciar el “FORMATO PARA LA INSPECCION VISUAL DE ALCANTARILLAS”, esto con el fin de instruir adecuadamente al lector.

- **Diámetro.**

Registrar el diámetro de la tubería encontrada en la alcantarilla, expresado en pulgadas.

- **Tipo.**

Marcar con equis (X) la casilla que indique sí se trata de una alcantarilla en concreto o sí es una alcantarilla artesanal.

- **Estructura de entrada.**

Se refiere a todas las obras construidas con el fin de conducir el flujo hacia la tubería y de estabilizar el terraplén de la vía y/o el terreno natural.

- **Ubicación.**

Marcar con equis (X) la casilla que indique la ubicación de la estructura de entrada, con respecto al sentido de avance del inventario vial, puede ser izquierda (IZQ) o derecha (DER).

- **Poceta o lavadero.**

Estructura que recibe el agua recolectada por las estructuras de drenaje longitudinal.

- **Poceta o lavadero.**

Marcar con equis (X) una de las casillas que refleje el estado de la poceta o lavadero, según las siguientes condiciones:

Bueno: sí la poceta se encuentra sin ninguna deficiencia constructiva, sin presencia de grietas, fisuras, y recolecta el agua proveniente de estructuras de drenaje longitudinal de una manera eficiente, igualmente existe certeza de un mantenimiento periódico.

Regular: sí la poceta se encuentra con evidencia de grietas, fisuras o desportillamientos, además es necesaria la falta de mantenimiento, lo que produce obstrucciones al flujo de agua.

Mala: sí la poceta no cumple con su función debido a que la mayoría de su estructura se encuentra deteriorada.

Longitud (L): distancia longitudinal de la poceta, medida en metros.

- **Base (B):** distancia transversal de la poceta, medida en metros.

- **Altura (H):** altura desde el muro cabezal hasta la parte más baja de la poceta, medida en metros.

- **Muro cabezal.**

Marcar con equis (X) la casilla que refleje el estado del muro cabezal, según las siguientes condiciones:

Bueno: sí el muro se encuentra sin ninguna deficiencia constructiva, sin presencia de grietas, fisuras, y existe certeza de un mantenimiento periódico.

Regular: sí en el muro hay evidencia de grietas, desportillamientos o fisuras y la falta de mantenimiento en la estructura es notoria.

Malo: sí el muro se encuentra destruido.

- **Protección.**

Marcar con equis (X) la casilla que refleje el estado de la rejilla, según las siguientes condiciones:

Bueno: sí la rejilla se encuentra debidamente fabricada y se evidencia un mantenimiento periódico además cumple con su función, que es impedir el paso de objetos extraños.

Regular: sí la protección se encuentra deteriorada, y es evidente la falta de mantenimiento.

Malo: sí la protección está destruida y no está cumpliendo con su función debidamente, para la cual fue construida.

- **Long. Tubería.**

Es la longitud de la conducción, se mide desde la poceta hasta el descole.

- **Aletas:**

Marcar con equis (X) la casilla que refleje el estado de las aletas, según las siguientes condiciones:

Bueno: Sí las aletas no poseen ningún tipo de fisuras, desportillamientos, grietas, además desempeñan su función de una manera eficiente la cual es contener los taludes.

Regular: sí en las aletas hay evidencia de grietas, fisuras, desportillamientos, y es evidente la falta de mantenimiento

Malo: sí las aletas se encuentran destruidas y no están cumpliendo con su función.

- **Estado Alcantarilla.**

Marcar con equis (X) una de las casillas que refleje su funcionalidad según se encuentre en funcionamiento o colmatada.

Por cada imagen tomada en cada punto GPS anotado en los respectivos formatos, se generará un número consecutivo referida la vía inventariada. (Ver Tabla 5.2)

Tabla 5.2. Diseño del formato para la inspección visual de alcantarillas

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA – DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
INVENTARIOS VIALES 2011



PAIS:
DEPARTAMENTO:
MUNICIPIO:
CORREGIMIENTO:

FORMATO PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE ALCANTARILLAS

VÍA:
TRAMO:

PUNTO GPS	NOMENCLAT.	ABSCISA	COORDENADAS			Φ (Pg.)	TIPO		ESTRUCTURA DE ENTRADA									
			E	N	COTA msnm		CTO	ATSN	UBICACIÓN				POCETA O LAVADERO					
									IZQ	DER	B	R	M	NE	l	b	h	

ESTRUCTURA DE ENTRADA					LONG. TUBERIA (m)	SALIDA					ESTADO ALCANTARILLA		No. IMAGEN	OBSERVACIONES
MURO CABEZAL			PROTECCIÓN			ALETAS					FUNC	COLM.		
B	R	M	NE	l m		B	R	M	NE	l m				

3.1.3. **Descripción del formato para la inspección visual de box coulvert.** Se describe de manera breve la forma correcta de diligenciar el “FORMATO PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE BOX COULVERT”

- **Estado.**

Marcar con (x) la casilla que refleje el estado general del box coulvert, según las siguientes condiciones:

Bueno: si cumple con su función óptimamente, es decir que garantice la conducción del flujo de agua través de la estructura, y su mantenimiento periódico es evidente.

Regular: si presenta signos de deterioro tales como grietas o irregularidades leves en la línea de flujo.

Malo: si la estructura se encuentra destruida por lo cual no cumple con la función para la cual fue construida.

- **Sección.**

Registrar la base y la altura del cajón en metros.

- **Diámetro.**

Registrar el diámetro de la tubería encontrada en la alcantarilla, expresado en pulgadas.

- **H1.**

Registrar la altura comprendida desde el muro cabezal hasta la base del cajón o batea de la tubería en metros, según sea el caso.

- **Socavación.**

Marcar con equis (X) la casilla que refleje la presencia de socavación horizontal y/o vertical. El nivel se lo cataloga como leve (1) o intenso (2). (Ver Tabla 5.3)

3.1.4. Descripción del formato para la inspección visual de muros de contención. A continuación se describe la forma adecuada de diligenciar el “FORMATO PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE MUROS DE CONTENCIÓN”, con el fin de orientar al lector.

- **Longitud.**

Registrar la longitud de muro de contención en metros.

- **Ubicación.**

Marcar con equis (X) la casilla que indique la ubicación del muro de contención, con respecto al sentido de avance del inventario vial, puede ser izquierda (IZQ) o derecha (DER).

- **Tipo.**

Marcar con equis (X) la casilla correspondiente para referirse a un muro en concreto reforzado, concreto ciclópeo o en gavión.

- **Altura inicial.**

Registrar la altura en metros correspondiente en la abscisa inicial del muro de contención, comprendida entre la superficie de rodadura de la vía y la parte extrema del mismo.

- **Altura final.**

Registrar la altura en metros correspondiente en la abscisa final del muro de contención, comprendida entre la superficie de rodadura de la vía y la parte extrema del mismo.

- **Ancho superior.**

Registrar el espesor de la parte superior en metros del muro de contención, medido en metros.

- **Ancho inferior.**

Registrar el espesor de la parte inferior en metros del muro de contención, medido en metros.

- **Estado.**

Marcar con equis (X) la casilla que refleje el estado del muro de contención, según las siguientes condiciones:

Bueno: Sí el muro de contención no presenta fisuras o grietas que evidencie el colapso del mismo.

Regular: Sí el muro de contención presenta deterioros estructurales tales como fisuras o grietas pero sin evidencias de colapso.

Malo: Sí el muro de contención presenta una patología severa, con grietas o fisuras de gran intensidad y con evidencia de colapso.

- **Drenaje.**

Marcar con equis (X) una de las casillas que refleje la apreciación visual del drenaje presente en el muro de contención, según las siguientes condiciones:

Bueno: si el muro esta constituido por un buen sistema de drenaje y no presenta irregularidades u obstrucciones en sus tuberías.

Regular: Sí el sistema de drenaje presenta obstrucciones o irregularidades parciales que no le permiten funcionar de una manera óptima.

Malo: Sí las obstrucciones son totales lo cual hace imposible el cumplimiento de esta función, haciendo de su sistema de drenaje totalmente deficiente.

(Ver Tabla 5.4)

Tabla 5.4. Diseño del formato para la inspección visual de muros de contención.



**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA – DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
INVENTARIOS VIALES 2011**

FORMATO PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE MUROS DE CONTENCIÓN

FECHA:

PAÍS:

DEPARTAMENTO:

MUNICIPIO:

CORREGIMIENTO:

VÍA:

TRAMO:

PUNTO GPS	NOMENCLAT.	ABSCISA		COORDENADAS			LONG. m	UBICACION		TIPO		
		INIC.	FIN.	E	N	COTA m		IZQ	DER	C.REF	CICL	GAV

ALTURA		ANCHO SUPERIOR	ANCHO INFERIOR	ESTADO			DRENAJE				No. IMAGEN	OBSERVACIONES
h				B	R	M	B	R	M	NE		
INICIAL	FINAL	m	m									

3.1.5. **Descripción del formato para la inspección visual de puentes.** A continuación se describe la forma adecuada de diligenciar el “FORMATO PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE PUENTES”, con el fin de orientar al lector.

- **Nombre del efluente.**

Registrar el nombre del río o quebrada que atraviesa el puente.

- **Ancho.**

Registrar distancia transversal del puente, medida en metros.

- **Luz.**

Registrar la distancia longitudinal, medida en metros.

- **Altura.**

Registrar la altura comprendida desde la capa de rodadura hasta el lecho del efluente, expresada en metros.

- **Gálibo.**

Registrar la altura comprendida entre el fondo de viga y el fondo del lecho del efluente, expresado en metros.

- **Losa.**

Registrar el espesor de losa, expresado en metros.

- **Estado de cimentación.**

Marcar con equis (X) una de las casillas que refleje el estado de la cimentación, según las siguientes condiciones:

Bueno: Sí la cimentación del puente no presenta características de daños estructurales tales como fisuras, grietas, que evidencien el posterior colapso del mismo.

Regular: Sí la cimentación del puente presentan características de daños estructurales tales como fisuras, grietas, pero sin evidenciarse el colapso del mismo.

Malo: Sí la cimentación del puente presentan daños estructurales tales como fisuras, grietas, de gran significancia y por lo cual se evidencie el colapso del mismo.

- **Estado Aletas.**

Marcar con equis (X) una de las casillas que refleje el estado de la cimentación, las aletas y los estribos, según las siguientes condiciones:

Marcar con equis (X) una de las casillas que refleje el estado de la cimentación, según las siguientes condiciones:

Bueno: Sí las aletas del puente no presentan daños estructurales tales como fisuras, grietas que evidencie el colapso del mismo.

Regular: Sí las aletas del puente presentan daños estructurales tales como fisuras, grietas pero sin evidenciarse el colapso del mismo.

Malo: sí las aletas del puente estén totalmente deterioradas presentando daños estructurales tales como fisuras, grietas de gran magnitud, que evidencie el colapso del mismo.

- **Estado estribos.**

Bueno: Sí los estribos del puente no presentan fisuras, grietas que evidencie el colapso del mismo.

Regular: Sí los estribos del puente presentan fisuras, grietas pero sin evidenciarse el colapso del mismo.

Malo: Sí los estribos del puente presentan daños estructurales significativos tales como fisuras, grietas de gran intensidad, evidenciándose el colapso del mismo.

- **Socavación.**

Marcar con equis (X) la(s) casilla(s) que refleje(n) la presencia de socavación horizontal y/o vertical. El nivel se lo cataloga como leve (1) o intenso (2).

- **Barandas de Protección.**

Marcar con equis (X) la(s) casilla(s) cuando se encuentren barreras longitudinales, en general de hormigón o vigas metálicas montadas en postes instaladas a lo largo del borde de la losa del puente. (Ver Tabla 5.5).

Tabla 5.5. Diseño del formato para la inspección visual de puentes y pontones.



UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA - DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL
INVENTARIOS VIALES 2011

FORMATO PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE PUENTES Y PONTONES

FECHA:
PAÍS:
DEPARTAMENTO:
MUNICIPIO:
CORREGIMIENTO:

VÍA:
TRAMO:

PUNTO GPS	NOMENCLAT.	ABSCISA		COORDENADAS			NOMBRE EFLUENTE	ANCHO m	l m	h m	GALIBO M
		INICIAL	FINAL	E	N	COTA					
						m					

LOSA Cm	ESTADO CIMENTACION				ESTADO ALETAS				ESTADO ESTRIBOS				SOCAVACION				PROTECCIÓN			No. IMAGEN	OBSERVACIONES		
	H		V		IZQ	DER	NE																
	1	2	1	2																			
	B	R	M	NE	B	R	M	NE	B	R	M	NE	1	2	1	2	IZQ	DER	NE				

Imagen 5.1. Certificación punto Lope 902.



DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

2517112

Bogotá D.C., Enero 13 de 2009

En atención a la solicitud adjunta, el Jefe de la División de Geodesia (E) del INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI, con fundamento en los datos suministrados por la oficina de Cálculos

CERTIFICA

Que las coordenadas, en el sistema de referencia **MAGNA** (ITRF94, época 1995.4, elipsoide GRS80), del vértice solicitado son:

VÉRTICE: LOPE-902 ✓

GEODÉSICAS

Latitud: 01° 12' 57.719 28" N
Longitud: 77° 15' 41.083 70" W
Altura elipsoidal: 2 733.818 m
Altura (snm): 2 705.5 m (Niv. GEOCOL)

GEOCÉNTRICAS CARTESIANAS Y SUS VELOCIDADES

X = 1 406 687.436 m Vx = 0.0069 m/año
Y = -6 222 421.394 m Vy = 0.0018 m/año
Z = -134 510.109 m Vz = 0.0104 m/año

PLANAS CARTESIANAS

Norte : 26 219.718 m
Este : 70 547.496 m

Origen de las coordenadas planas:

PASTO 1961 y 1995

Latitud: 01°12'03.58200" N Longitud: 77°15'11.28600" W

Norte: 24 555.000 Este: 80 469.000 Plano de proyección: 2 500.000 ✓

Cálculos realizados en el año 2002

Con destino a: ING HAROLD JURADO PAREDES

Recibo No.: 8856703

Papel de seguridad No.: 2517112

Preparó: Jhon Tellez

Revisó: Alberto Unzueta



WILLIAM ALBERTO MARTÍNEZ DÍAZ

Tabla 6.2. Formato de inspección visual de Alcantarillas digitalizado



UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA – DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
INVENTARIOS VIALES 2011

FORMATO PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE ALCANTARILLAS

FECHA: 11 de Agosto
PAÍS: Colombia
DEPARTAMENTO: Nariño
MUNICIPIO: Pasto **VÍA:** Jamondino -Santa Elena-Via salida a la Variante
CORREGIMIENTO: Jamondino **TRAMO:** K0 + 000 – K3+ 081.158

PT O GP S	NOME NCLAT.	ABSCISA	COORDENADAS			Φ	TIPO		ESTRUCTURA DE ENTRADA											
			E	N	COTA msnm		pl g	CT O	ATS N	UBICACIÓN		POCETA O LAVADERO								
										IZQ	DER	B	R	M	N E	l	b	h		
377	ALC.01	K2 + 675.56	979504.60 7	622344.092	2712.7 6	24	X			X					X			1.2 0	1.0 0	2.40

ESTRUCTURA DE ENTRADA					LONG. TUBERIA (mt)	SALIDA					ESTADO ALCANTARILLA		No. IMAGEN	OBSERVACIONES
MURO CABEZAL			PROTECCIÓN			ALETAS					FUNC	COLM.		
B	R	M	NE	I m		B	R	M	NE	I m				
	X			0.95					X		X		91-92- 93-99	

Tabla 6.3. Formato de inspección visual de muros de contención digitalizado.



UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA – DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
INVENTARIOS VIALES 2011

FORMATO PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE MUROS DE CONTENCIÓN

FECHA: 11 de Agosto
PAÍS: Colombia
DEPARTAMENTO: Nariño
MUNICIPIO: Pasto **VÍA:** Jamondino centro - Santa Elena - Via salida a la Variante
CORREGIMIENTO: Jamondino **TRAMO:** K0 + 000 – K1 + 068

PUNTO GPS	NOMENCLAT.	ABSCISA		COORDENADAS			LONG m	UBICACION		TIPO		
				E	N	COTA				C.REF	CICL	GAV
		m	IZQ			DER						
380	MUR 1-2	K1 + 660.73	K1 +666.113	979747.6	621628.09	2756.99	6.40	X	X	X		

ALTURA		ANCHO SUPERIOR	ANCHO INFERIOR	ESTADO			DRENAJE				No. IMAGEN	OBSERVACIONES
h				B	R	M	B	R	M	NE		
INICIAL	FINAL	m	m									
2.50	2.50	0.45	-	X						X	121-122-123-124	

Tabla 6.4. Formato de inspección visual de Box Couvert digitalizado.

	UNIVERSIDAD DE NARIÑO FACULTAD DE INGENIERÍA – DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL INVENTARIOS VIALES 2011										
	FORMATO PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE BOX COULVERT										
FECHA:		11 de Agosto									
PAÍS:		Colombia									
DEPARTAMENTO:		Nariño									
MUNICIPIO:		Pasto				VÍA: Vía Dolores					
CORREGIMIENTO:		Jamondino				TRAMO: K0 + 000 – K1 +598					
PUNTO GPS	NOMENCLAT.	ABSCISA	COORDENADAS			ESTAD O			SECCIÓN		H1
			ESTE	NORTE	COTA	B	R	M	BASE	ALTUR A	m
					m				m	m	
378	BOX 01	K2+675.56	979504.60	622344.09	2712.76	X			1.4	1.7	1.2
SOCAVACIÓN				No IMAGEN							
HORIZONTAL		VERTICAL									
1	2	1	2								
X	X	130 - 131									

A continuación se presenta un cuadro, en donde se ubican todas las obras de infraestructura y drenaje existentes en el corregimiento de Jamondino. (Ver Tabla 6.5, 6.6, 6.7, 6.8, 6.9)

Tabla 6.5. Ubicación de Alcantarillas Jamondino Centro.

JAMONDINO CENTRO - SANTA ELENA - VIA SALIDA A LA VARIANTE				
ALCANTARILLAS				
NOMENCLAT.	ABSCISA	COORDENADAS		COTA (msnm)
		E	N	
ALC. 01	K2+675.56	979504.607	622344.092	2712.768
ALC. 02	K2+096.64	979752.602	621999.089	2754.315
ALC. 03	K1+660.73	979747.597	621628.089	2756.994
ALC. 04	K1+106.59	979949.591	621132.086	2795.552
ALC. 05	K0+871.45	979866.588	620963.087	2824.127
ALC. 06	K0+571.51	980082.479	620881.883	2816.961
ALC. 07	K0+243.470	980343.59	621077.081	2820.861
ALC. 08	K0+139.49	980422.591	621133.079	2817.445

Tabla 6.6. Ubicación de Alcantarillas La Minga.

VIA LA MINGA				
ALCANTARILLAS				
NOMENCLAT.	ABSCISA	COORDENADAS		COTA (msnm)
		E	N	
ALC. 10	K1 + 187.21	979456.608	622420.093	2702.99
ALC. 11	K0 + 478.82	978980.614	622869.099	2653.09

Tabla 6.7. Ubicación de Alcantarillas El Rosario.

V. PRINCIPAL - ROSARIO - JAMONDINO - JAMONDINO ALTO - V SALIDA A LA VARIANTE				
ALCANTARILLAS				
NOMENCLAT.	ABSCISA	COORDENADAS		COTA (msnm)
		E	N	
ALC. 09	K2 + 490	980414.599	621749.08	2810.505

Tabla 6.8. Ubicación de Muros de Contención

JAMONDINO CENTRO - SANTA ELENA - VIA SALIDA A LA VARIANTE					
MUROS DE CONTENCIÓN					
NOMENCLAT.	ABSCISA		COORDENADAS		COTA (msnm)
	INICIAL	FINAL	E	N	
MUR 1	K1 + 660.73	K1 + 666.113	979747.597	621628.089	2756.994
MUR 2	K1 + 660.73	K1 + 666.113	979747.597	621628.089	2756.994
MUR 3	K1 + 106.5	K1 + 110.104	979949.591	621132.086	2795.552
MUR 4	K1 + 106.5	K1 + 110.104	979949.591	621132.086	2795.552

Tabla 6.9. Ubicación de Box Couvert

JAMONDINO CENTRO - SANTA ELENA - VIA SALIDA A LA VARIANTE				
BOX COULVERT				
NOMENCLAT.	ABSCISA	COORDENADAS		COTA (msnm)
		E	N	
BOX 01	K2 + 675.56	979504.607	622344.092	2712.768

En el corregimiento de Jamondino se encontró un total de 16 obras de infraestructura y drenaje, las cuales se distribuyen de la siguiente manera. (Ver tabla 6.10)

Tabla 6.10. Cantidad de Obras de Infraestructura y Drenaje.

OBRA DE INFRAESTRUCTURA Y DRENAJE	CANTIDAD
Alcantarillas	11
Pontones	0
Muros de Contención	4
Box Couvert	1
TOTAL OBRAS	16

3.5.2. Inventario de vías principales y ramales. Se realizó un recorrido tomando las características de la red vial cada 200m, en este recorrido se tomaron datos como: el estado de la vía, capa de rodadura, ancho de banca, pendiente, taludes, señalización, cunetas y uso de suelo. También se identificó los ramales pertenecientes a cada vía y las obras de infraestructura y drenaje, y se efectuó un registro fotográfico. (Ver Fotografía 6.1)

Fotografía 6.1. Panorámica vía principal Jamondino Centro



Los formatos que se presentan a continuación fueron utilizados para determinar el estado general de las vías del corregimiento de Jamondino. (Ver tabla 6.11, 6.12)

El corregimiento de Jamondino cuenta con diferentes tipos de pavimentos, en la Tabla 6.13 se encuentra consignada esta información junto a la longitud que posee cada uno. (Ver tabla 6.13)

Tabla 6.13. Tipo de Pavimentos y Longitud.

TIPO PAVIMENTO	LONGITUD (mt.)
Pavimento rígido	1209.971
Afirmado	12639.068
Subrasante	610.438
Longitud Total	14459.477

Después de haber realizado el inventario de las vías del corregimiento de Jamondino, se establece la necesidad de realizar una categorización de las vías de la siguiente manera:

- Vías principales: Aquellas que poseen un ancho de banca superior a 6 metros.
- Ramales: Aquellas que poseen un ancho de banca entre 2 y 6 metros.
- Vías peatonales: Aquellas donde no es posible el tránsito de vehículos de tracción mecánica.

El registro fotográfico del inventario de la vía principal y de sus ramales se encuentra en el **Anexo E**.

3.6. INVENTARIO FÍLMICO.

En un vehículo se instaló un computador y una cámara web de definición media en la parte delantera del vehículo, de tal forma que vaya grabando todo el recorrido de los tramos pertenecientes al corregimiento. Este se realiza con el fin de tener un soporte para un posterior análisis que se pueda realizar a la vía. Ver **Anexo G**. Inventario fílmico tramos Jamondino.

4. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA.

4.1. DIGITALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN PLATAFORMA AUTOCAD.

Obtenidos los datos del GPS RTK se procedió a dibujar los ejes de las vías que componen la red vial del corregimiento de Jamondino. Donde se elaboró planos topográficos y perfiles de la malla vial. También se realizó un plano de la geometría básica general identificando en él, parámetros importantes aproximados de la geometría horizontal de la vía como: radios de curvatura, entre-tangencias, deflexiones, tangentes, longitudes de curvatura, grado de curvatura. Además se incluyó en Autocad la

información de cada una de las obras de infraestructura de tal manera que tan solo al dar doble click sobre alguna obra, se detalla toda la información respectiva.

Tabla 6.1. Localización de los anexos de los planos DWG

ELEMENTO	Medio	ANEXO
MANUAL INVENTARIO VIAL	Magnético	Anexo A
FORMATO GENERAL	Magnético	Anexo B
FORMATO DIGITALIZADO DEL ESTADO DE LAS VÍAS	Magnético	Anexo C
FORMATO DIGITALIZDO OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y DRENAJE	Magnético	Anexo D
REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA VÍA PRINCIPAL Y SUS RAMALES	Magnético	Anexo E
FICHAS TÉCNICAS DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y DRENAJE	Físico y magnético	Anexo F
INVENTARIO FÍLMICO	Magnético	Anexo G
PLANO GENERAL DE JAMONDINO	Magnético	Anexo H
PLANOS SECTORIZADOS POR VEREDAS	Magnético	Anexo I
PLANOS DE PERFILES	Magnético	Anexo J
PLANO DE ELEMENTOS GEOMÉTRICOS	Magnético	Anexo K
CARTERA DE ELEMENTOS GEOMÉTRICOS	Magnético	Anexo L

4.1.1. **Plano general del corregimiento de Jamondino.** En el plano general se localiza, las vías las vías principales, los ramales y las vías peatonales, así como sus límites, la geo-referenciación y las obras de infraestructura y drenaje en coordenadas reales. (Ver Anexo H)

4.1.2. **Planos sectorizados por veredas.** Estos planos contienen información más detallada de las características encontradas de las vías, así como: el eje principal, el ancho de banca, las obras de infraestructura y drenaje y sus respectivas convenciones. (Ver Anexo I)

4.1.3. **Planos de perfiles.** Los planos contienen los perfiles tanto de la vía principal, como el perfil de todos y cada uno de sus ramales. (Ver Anexo J)

4.1.4. **Plano general de análisis geométrico.** En este plano se distingue la geometría básica general y se identifica en él, elementos importantes aproximados de la geometría horizontal de la vía como: radios de curvatura, entre-tangencias, deflexiones, tangentes, longitudes de curvatura, grado de curvatura. (Ver Anexo K). (Ver tabla6.2)

Tabla 6.2. Elementos Geométricos de las Curvas

JAMONDINO CENTRO DIAGONAL 14								
POLIGONAL 2 LONGITUD=399.289 mts								
ELEMENTOS DE LAS CURVAS								
CURVA No	Rc (m)	Le (m)	Δ		GC	TANGENTE	CURVA No	ENTRETANGENCIAS
1	11.541	5.559	27°35'46"	I	136°26'24"	2.834	1 y 2	27.84
2	20.997	5.125	13°59'04"	I	272°52'19"	2.575	2 y 3	10.721
3	71.636	9.553	7°38'27"	D	79°58'26"	4.784	3 y 4	30.25
4	182.533	31.733	9°57'38"	D	31°23'22"	15.906	-	-

Las tablas con los elementos de curvatura de los demás ramales se encuentran en el **Anexo L.**

4.1.5. **Fichas técnicas de obras de infraestructura y drenaje.** Se incluye cada una de las obras de infraestructura que se encuentran en la red vial en fichas (ANEXO F), en las cuales se plasma toda la información recogida en los formatos como también su registro fotográfico correspondiente y las observaciones pertinentes a cada caso.

4.2. RESUMEN DIGITAL DE LA INFORMACIÓN PROCESADA.

Todos los datos recogidos en el trabajo de campo con los formatos se llevan a medios magnéticos para que el posterior análisis sea de manera eficiente y ordenada.

Además, se incluye cada una de las obras de infraestructura que se encuentran en la red vial en fichas, en las cuales se plasma toda la información recogida en los formatos como también su registro fotográfico correspondiente.

Se edito el video para identificar los sectores viales que pertenecen al corregimiento. (Ver tabla 6.3).

Tabla 6.3. Resumen digital de la información procesada.

Elemento	Localización
FICHAS TÉCNICAS DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y DRENAJE	Anexo F
INVENTARIO FÍLMICO TRAMOS JAMONDINO	Anexo G

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

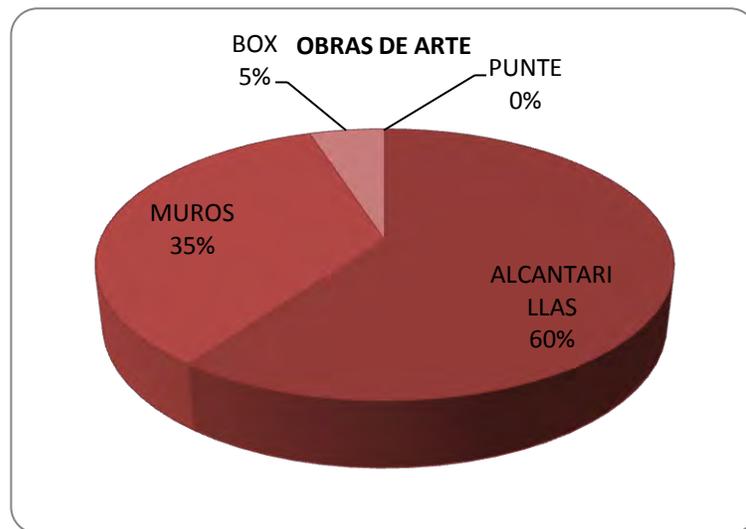
5.1. CLASIFICACIÓN SEGÚN OBRA DE INFRAESTRUCTURA Y DRENAJE

En total se localizaron 17 obras de infraestructura y drenaje, las cuales se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 7.1. Obras de infraestructura y Drenaje

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y DRENAJE	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
ALCANTARILLAS	12	60
PONTONES	0	0
MUROS DE CONTENCIÓN	7	35
BOX COULVERT	1	5

Gráfico 7.1. Análisis de obras de arte



OBRAS DE ARTE: cómo se puede observar más del 60% de obras de arte corresponden a alcantarillas, esto se debe a que la zona topográfica presenta un mayor número de cuencas hidrográficas.

5.1.1. Clasificación según estado general. Se identificó el estado general de las obras de arte independientemente de su función. (Ver tabla 7.2, Gráfico 7.2)

Tabla 7.2. Estado Obras de Infraestructura y Drenaje

ESTADO OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y DRENAJE	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
BUENO	8	40
REGULAR	7	35
MALO	5	25

Gráfico 7.2. Estado de obras de arte



ESTADOS DE OBRA DE ARTE: Aproximadamente el 60% de obras de infraestructura y drenaje se encuentran en regular y mal estado, debido a su falta de mantenimiento, lo que impide que funcionen de una manera eficaz y por consiguiente la calidad de la capa de rodadura disminuye.

5.2. ANÁLISIS DE ALCANTARILLAS.

A pesar de la cantidad mínima de alcantarillas halladas en el corregimiento de Jamondino es necesario realizar un análisis comparativo con respecto al tipo de material identificado.

5.2.1. Clasificación según el tipo de material de Alcantarilla. (Ver tabla 7.3, Grafico 7.3)

Tabla 7.3. Clasificación de Alcantarillas según tipo material

TIPO DE MATERIAL	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
CONCRETO	10	83
ARTESANAL	2	17

Gráfico 7.3. Tipo de material de las alcantarillas



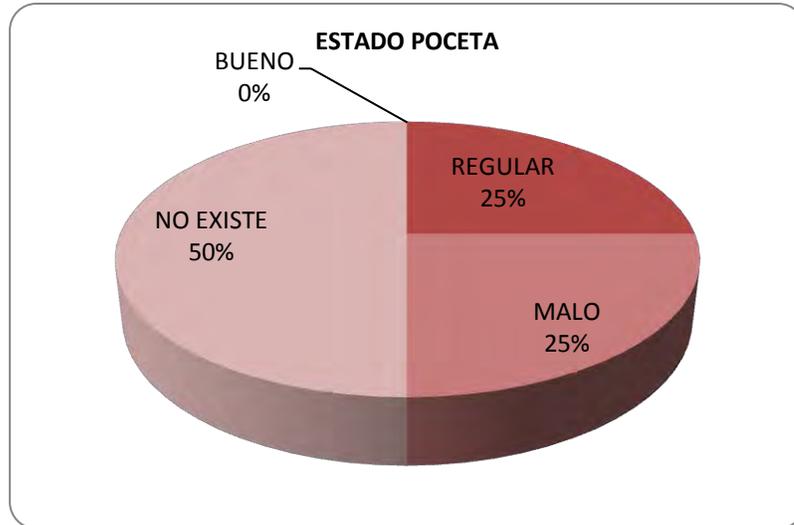
ANALISIS TIPO DE MATERIAL: más del 80% de las alcantarillas está constituido por material de concreto debido al número de efluentes que pasan por esta zona, a pesar de esto existe un porcentaje menor del 20% constituido por alcantarillas artesanales que demuestra que la necesidad de la población en construir en sus respectivas zonas se convierte en una obligación.

5.2.2. Estado poceta. . (Ver tabla 7.4, Grafico 7.4)

Tabla 7.4. Estado Poceta

POCETA	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
BUENO	0	0
REGULAR	3	25
MALO	3	25
NO EXISTE	6	50

Gráfico 7.4. Estado de las pocetas



POCETAS: Se puede observar, que en el 50% de las alcantarillas no existen pocetas y las que existen, se encuentran en regular y en mal estado, lo que significa que la entrada de recolección de agua está socavando el terreno y por consiguiente afectando el estado de la vía.

Estado muro cabezal. (Ver Tabla 7.5, Grafico 7.5)

Tabla 7.5. Estado Muro Cabezal

MURO CABEZAL	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
BUENO	3	23
REGULAR	6	46
MALO	1	8
NO EXISTE	3	23

Gráfico 7.5. Estado de muros cabezales



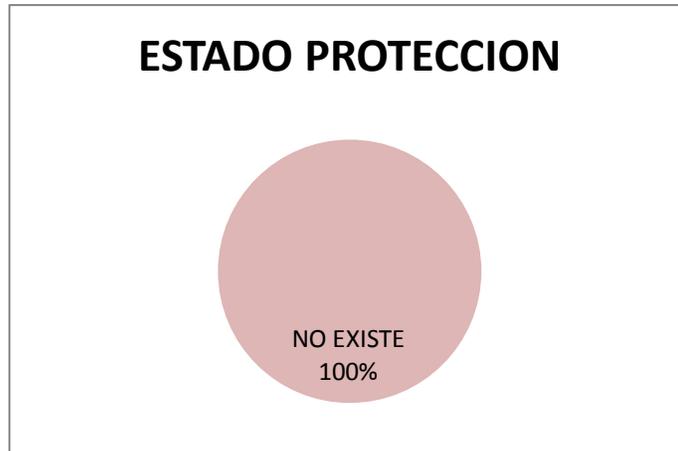
MURO CABEZAL: Solamente el 23% se encuentra en buen estado lo cual indica que la menor parte de las tuberías de los respectivos corregimientos, tienen una protección debidamente adecuada a las exigencias del Invias.

Estado protección. (Ver Tabla 7.6, Grafico 7.6)

Tabla 7.6. Estado protección

ESTADO PROTECCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
BUENO	0	0
REGULAR	0	0
MALO	0	0
NO EXISTE	12	100

Gráfico 7.6. Estado de protección



En el 100% de las alcantarillas no existe protección lo que trae como consecuencia que gran porcentaje de las alcantarillas se encuentren colmatadas.

Estado alcantarilla. (Ver Tabla 7.7, Grafico 7.7)

Tabla 7.7. Estado de las alcantarillas

ESTADO ALCANTARILLA	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
FUNCIONANDO	6	50
COLMATADA	6	50

Gráfico 7.7. Estado de las alcantarillas



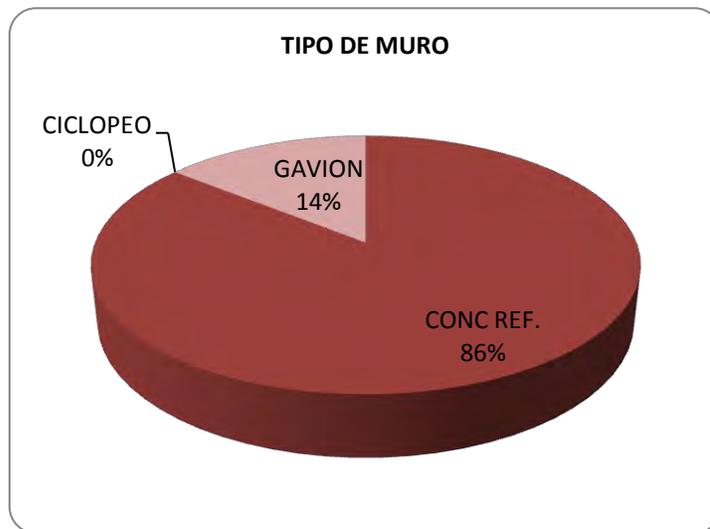
ESTADO DE ALCANTARILLAS: Se puede observar que la mitad de las alcantarillas existentes en el corregimiento se encuentran colmatadas, lo que significa que la falta de labores de rocería y mantenimiento no han permitido que las obras existentes en la vía cumplan con su respectivo objetivo.

5.3. ANÁLISIS DE MUROS DE CONTENCIÓN. (Ver Tabla 7.8, Grafico 7.8)

Tabla 7.8. Análisis de muros de contención

TIPO DE MUROS	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
CONC REF.	6	86
CICLOPEO	0	0
GAVION	1	14

Gráfico 7.8. Tipos de muros



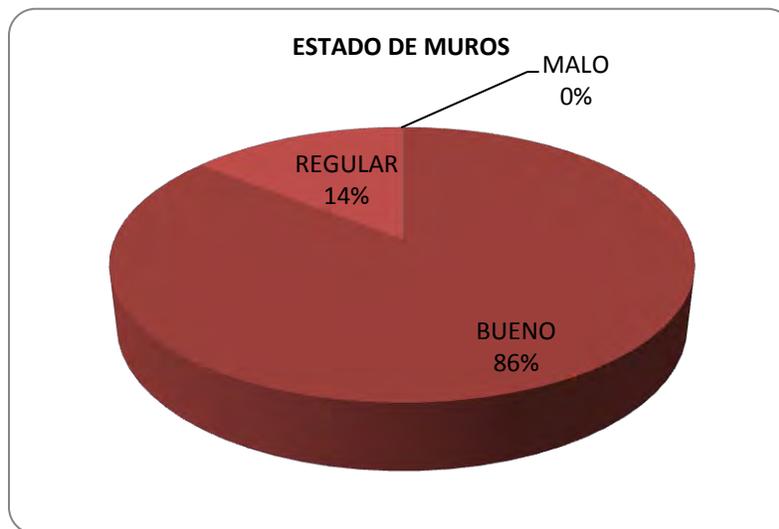
TIPO DE MURO: El 86% de los muros que se presentan en las vías son de concreto reforzado y el 14% está construido en piedra; la mayoría de estos muros se ubican en la vereda de Santa Elena y su función es la de contener una sección de relleno y a la vez trabajar como puente para el paso vehicular y peatonal.

Estado muros de contención. (Ver Tabla 7.9, Grafico 7.9)

Tabla 7.9. Estado de muros

ESTADO MUROS	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
BUENO	6	86
REGULAR	0	14
MALO	1	0

Gráfico 7.9. Estado de muros



5.4. ANÁLISIS DE BOX COULVERT

Solamente se encontró un box coulvert por el cual pasa la quebrada el Membrillo. Por esta razón no es posible realizar un análisis comparativo de box coulvert.

5.5. ANÁLISIS DEL ESTADO DE LA VÍA.

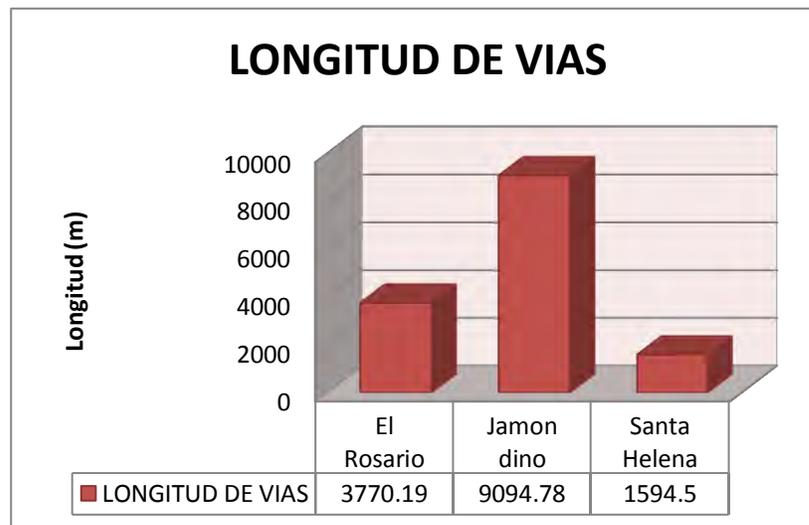
Se realizó un análisis de las vías correspondientes al corregimiento de Jamondino teniendo en cuenta sus ramales y vías peatonales iniciando en la vereda el Rosario y finalizando en vereda Santa Elena.

5.5.1. **Clasificación vial por veredas.** (Ver Tabla 7.10, Grafico 7.10)

Tabla 7.10. Longitud de vías por veredas.

JAMONDINO	
VEREDA	LONGITUD VÍAS [ml]
El Rosario	3770.190
Jamondino	9094.78
JAMONDINO	
VEREDA	LONGITUD VÍAS [ml]
Santa Elena	1594.50
TOTAL	14459.477

Gráfico 7.10. Longitud de vías

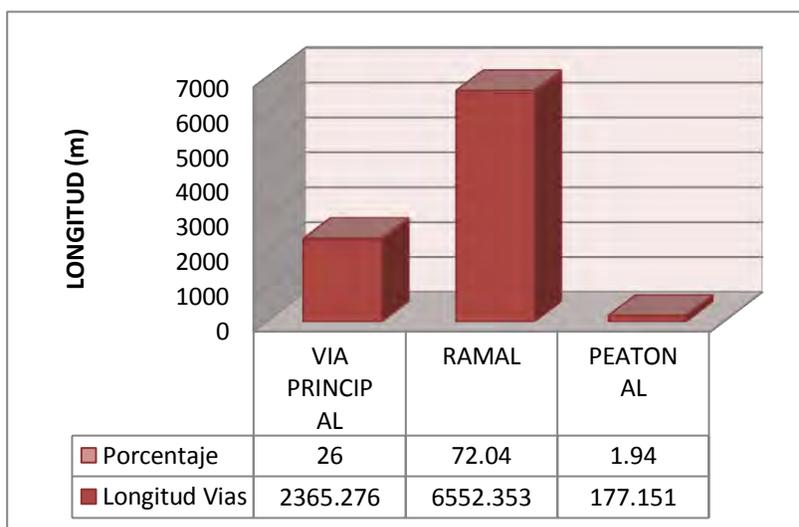


5.5.2. Clasificación vial de Jamondino. (Ver Tabla 7.11, Grafico 7.11)

Tabla 7.11. Clasificación vial de Jamondino.

JAMONDINO	VIA PRINCIPAL	RAMAL	PEATONAL	TOTAL
VÍAS [mt]	2365.276	6552.353	177.151	9094.78
PORCENTAJE [%]	26.00	72.04	1.94	100.00

Gráfico 7.11. Clasificación vial de Jamondino.



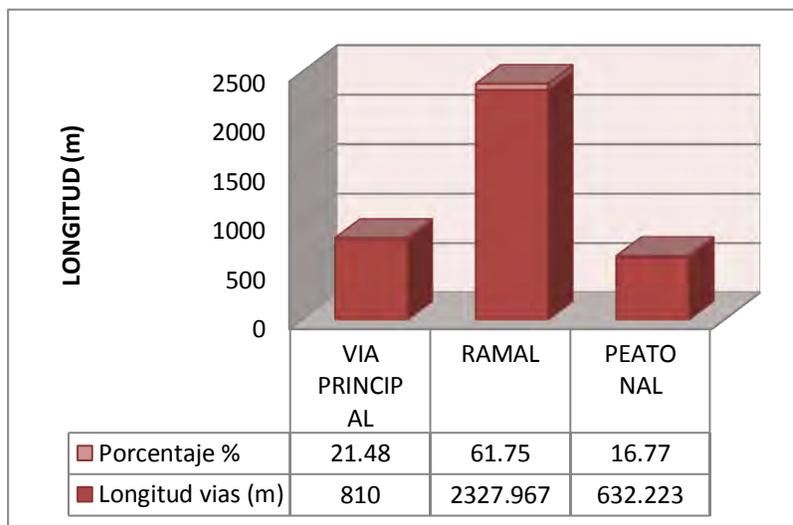
La vereda de Jamondino posee la mayor longitud vial respecto a las otras veredas, debido a que está alejada del perímetro urbano y sus habitantes viven en su mayoría en fincas donde cultivan productos que los comercializan en la ciudad de Pasto. Ha sido una vereda de rápido crecimiento y más aun con la construcción de la Variante Oriental. Presenta además numerosos ramales que conectan grandes zonas agrícolas.

5.5.3. Clasificación vial de El Rosario. (Ver Tabla 7.12, Grafico 7.12)

Tabla 7.12. Clasificación vial del Rosario.

EL ROSARIO	VIA PRINCIPAL	RAMAL	PEATONAL	TOTAL
VÍAS [mt]	810	2327.967	632.223	3770.19
PORCENTAJE [%]	21.48	61.75	16.77	100.00

Gráfico 7.12. Clasificación vial de El Rosario.



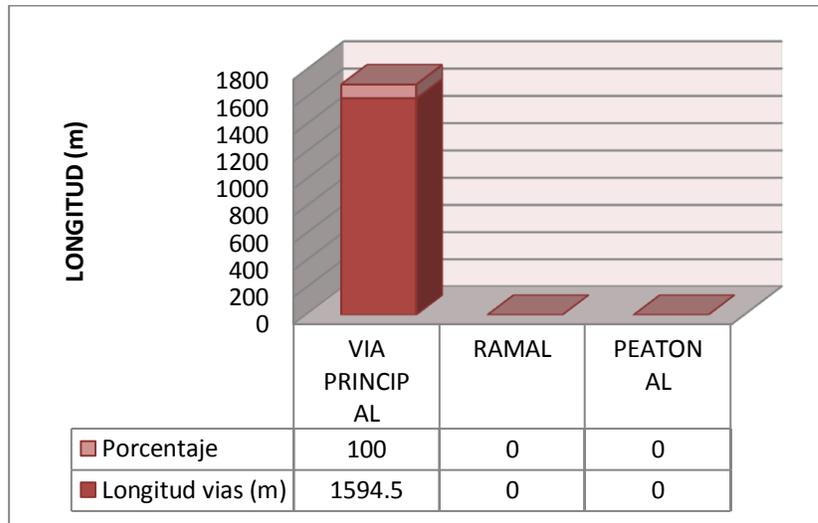
La vereda de El Rosario colinda con la ciudad de Pasto y una parte de la misma es perteneciente al perímetro urbano, por lo cual no tiene una gran extensión, sino una mayor población que las demás veredas pertenecientes al corregimiento de Jamondino. Sus ramales contemplan la mayor longitud vial: La vía principal y las vías peatonales poseen aproximadamente la misma longitud.

5.5.4. Clasificación vial de Santa Helena. (Ver Tabla 7.13, Grafico 7.13)

Tabla 7.13. Clasificación vial de Santa Helena.

Santa Helena	VIA PRINCIPAL	RAMAL	PEATONAL	TOTAL
VÍAS [mt]	1594.5	0	0	1594.5
PORCENTAJE [%]	100	0	0	100.00

Gráfico 7.13. Clasificación vial de Santa Helena.



La población de Santa Helena es mínima por esta razón está conformada por una sola vía rodeada de zonas agrícolas y ganadería.

5.5.5. Estado general de la vía. (Ver Tabla 7.14, Gráfico 7.14)

Tabla 7.14. Estado general de la vía

ESTADO DE LA VIA	TRAMOS	PORCENTAJE (%)
BUENO	51	42
REGULAR	43	35
MALO	28	23

Gráfico 7.14. Estado de la vía



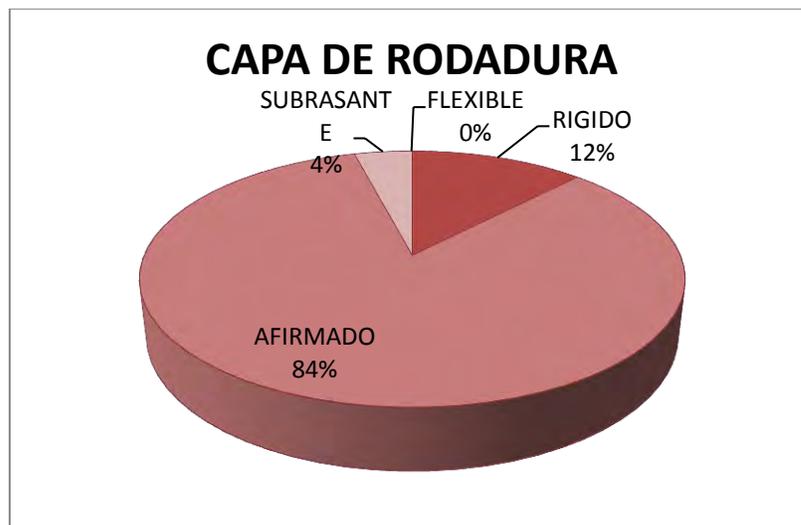
ESTADO DE LA VIA: tan solo el 23% de las vías se encuentran en mal estado, porcentaje que no influye en gran manera en la transitabilidad de los vehículos sin embargo cabe recalcar que su mantenimiento es necesario por las autoridades pertinentes.

5.6. ANÁLISIS CAPA DE RODADURA. (Ver Tabla 7.15, Grafico 7.15)

Tabla 7.15. Capa de rodadura

CAPA DE RODADURA			
	Tramos	metros	Porcentaje (%)
FLEXIBLE	0	0	0
RIGIDO	15	1209.971	12
AFIRMADO	102	12639.068	84
SUBRASANTE	5	610.438	4

Gráfico 7.15. Capa de rodadura



CAPA DE RODAURA: más del 80% de la capa de rodadura está constituida por afirmado y concreto rígido lo que nos indica que la mayor parte de la red vial puede ser transitable, sin embargo cabe mencionar que el 4% de la capa de rodadura está

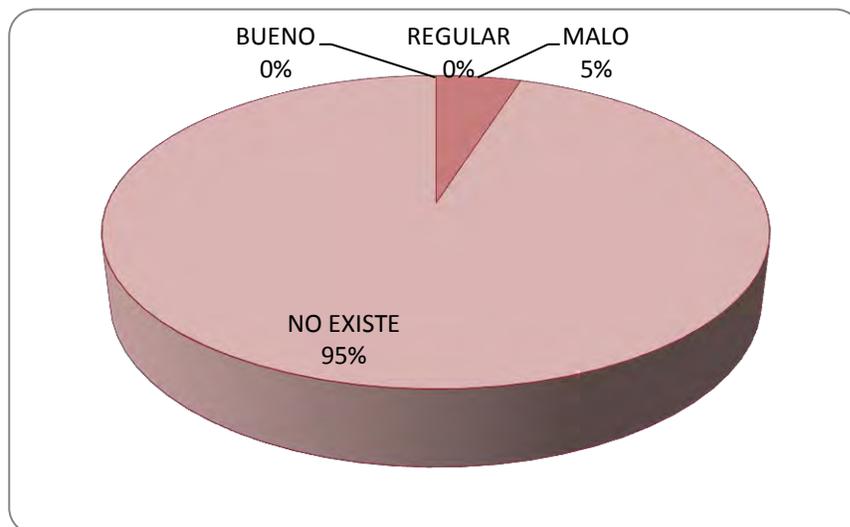
compuesta por subrasante, lo que implica que a estos tramos se les debe dar prioridad su mantenimiento.

5.7. ANÁLISIS DEL ESTADO DE CUNETAS. (Ver Tabla 7.16, Gráfico 7.16)

Tabla 7.16. Tabla estado de cunetas

ESTADO DE CUNETA	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
BUENO	0	0
REGULAR	0	2
MALO	6	5
NO EXISTE	116	95

Gráfico 7.16. Tabla estado de cunetas



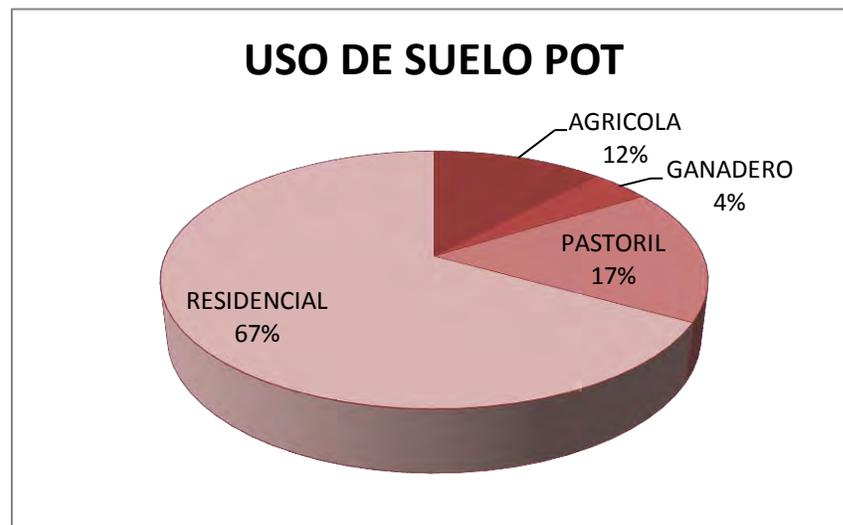
ESTADO CUNETA: en más del 90% de la red vial no existen cunetas y las que existen se encuentran en mal estado, lo que indica que no hay una adecuada canalización de aguas, sin embargo la red vial no se ha visto muy afectada en su funcionalidad.

5.8. **ANÁLISIS DEL USO DEL SUELO SEGÚN POT.** (Ver Tabla 7.17, Grafico 7.17)

Tabla 7.17. Uso de suelo POT

USO DE SUELO POT	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
SILVOPASTORIL	24	17
GANADERIA	6	4
AGRICOLA	17	12
RESIDENCIAL	95	67

Gráfico 7.17. Usos del suelo



USO DE SUELO POT: el 12% y 4% del suelo está constituido por agricultura y ganadería respectivamente y más del 60% es residencial.

De acuerdo a las gráficas anteriores se afirma que en general, más del 80% de las vías de la red terciaria del corregimiento de Jamondino está constituido por afirmado y más del 50% se encuentra en un estado de difícil transitabilidad para los vehículos. Además, las obras de arte necesarias para el buen funcionamiento de las vías no están construidas y las existentes están en mal estado. Por otra parte, el uso del suelo es residencial en su gran mayoría, dedicando un pequeño porcentaje al uso agrícola y ganadero.

5.9. ANÁLISIS DEL ESTADO DE LA SEÑALIZACIÓN. (Ver Tabla 7.18, Grafico 7.18)

Tabla 7.18. Análisis de la señalización

VEREDA	TIPO DE SEÑALIZACIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
JAMONDINO BAJO			
JAMONDINO CENTRO			
JAMONDINO ALTO			
SANTA HELENA			
ROSARIO	VERTICAL	1	100

Gráfico 7.18. Estado de la señalización



ESTADO DE LA SEÑALIZACIÓN: En el corregimiento de Jamondino no se encontro señalización de tipo horizontal y tan solo una señal de tipo vertical, la cual es metálica y se encuentra en estado regular, debido a la poca visualización de la misma (ubicada detrás de un arbusto), a su deterioro por la intemperie y el daño producido al parecer por los habitantes del lugar al encontrarla rayada e inclinada, sin evidencias de algún accidente contra esta.

CONCLUSIONES

- El desarrollo del inventario vial de la red terciaria nacional del corregimiento de Jamondino y sus veredas correspondientes fue de gran importancia para determinar el estado actual y de operación de sus vías, además de las obras de infraestructura y drenaje. Esta información es prioritaria para la intervención de las mismas por parte de la entidad competente.
- El diseño de los formatos de campo fue indispensable para el desarrollo del trabajo realizado, todas las casillas y espacios contenidos en dichos formatos fueron discutidos y aprobados por cada uno de los integrantes del grupo de investigación, de esta manera se obtuvo un material que permitió que la recolección de datos fuese eficiente y óptima.
- Los formatos desarrollados contienen la identificación de las estructuras existentes en el corregimiento, determinan su estado, el tipo de materiales las componen y se realiza un análisis de todas y cada una de ellas, de manera que la información es representativa y es presentada de una manera eficiente y de fácil acceso para ser consultada.
- Se determinó que la información obtenida es representativa, clara y de fácil comprensión por parte de quien lo necesite, logrando con esto, evidenciar las falencias que tiene el corregimiento en sus vías, las cuales necesitan inmediatamente ser intervenidas por parte del municipio para evitar su continuo deterioro.
- Se estableció que más de la mitad de las vías terciarias del corregimiento de Jamondino están en regular y en mal estado y tan solo el 42% del total de las vías se encuentran en buen estado, razón por la cual las obras de drenaje e infraestructura son tan importantes para el buen funcionamiento de las mismas.
- El 84% de las vías terciarias del corregimiento de Jamondino están en afirmado y tan solo el 12% están construidas en pavimento rígido, lo cual permite el incremento en los tiempos de recorrido, a la incomodidad y a la inseguridad de los pasajeros.
- Se evidencia la carencia de obras de drenaje ya que el 95% de las vías no cuenta con cunetas, las cuales evitan el escurrimiento del agua por la superficie de rodadura que arrastra los finos, debilitando el suelo y acelerando el proceso de erosión de los mismos.
- Se encontró 20 obras de infraestructura en todo el corregimiento se comprobó que el estado de las obras de infraestructura es muy regular, debido a la falta de mantenimiento en las existentes y el deterioro causado por agentes físicos en el

tiempo, lo que ha generado desmejoramiento de su funcionalidad, conllevando a la afectación de las vías por el agua que escurre en la capa de rodadura.

- Se realizo diferentes planos basados en el levantamiento topográfico originado, plasmando en ellos la información recolectada la cual es de suma importancia debido al beneficio que representa para la comunidad obtener información real y actual de su situación vial, además de servir de apoyo para las autoridades encargadas de las redes terciarias en el municipio.
- Se concluye que la información plasmada en los formatos y en los planos ayudará a identificar y priorizar los tramos que necesiten ser intervenidos mediante la construcción, rehabilitación ó mantenimiento de la vía u obras de infraestructura por parte de las autoridades competentes, acelerando los procesos de ejecución en beneficio de la comunidad.

RECOMENDACIONES

Hacer un mantenimiento continuo a las vías existentes y de igual manera es necesario implementar señales de tránsito en lugares de alto tráfico vehicular.

Hacer un mantenimiento continuo a todas las obras de arte, existentes en el perímetro de la vía, para cumplan con su función de una manera eficiente.

Este tipo de inventarios viales se deben realizar de manera periódica, para hacer un seguimiento de la infraestructura vial, con el fin de realizar un mantenimiento oportuno a esta.

Dar a conocer a los entes gubernamentales y a la comunidad, el verdadero estado de la vía y de sus respectivas obras de infraestructura, y las falencias que contienen cada una de estas, para que se tomen las medidas de solución necesarias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANNISTER, A., RAYMOND, S., BAKER, R., (2002) “Técnicas modernas en Topografía”. –7a ed. Alfaomega.
- BUNGE, Mario. La ciencia, su método y su filosofía. Buenos Aires: Ariel, 1970.
- CONCEJO ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO. Acuerdo No. 005 del 26 de enero de 2010.
- CULTURA Y TURISMO SAN JUAN DE PASTO. Corregimientos, JAMONDINO. [Documento Electrónico, On line]. Alcaldía de Pasto. Oficina de comunicaciones. <http://turismocultura.pasto.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=124:CATAMBUCO&catid=27:corregimientos&Itemid=23>
- GONZÁLEZ SETT, Jorge Mario. Sistema de Información Geográfico del Sistema de Gestión del Mantenimiento de Caminos no Pavimentados. [Documento Electrónico, On line]. Guatemala: ESRI, Gis and Mapping Software, 1995-2008. <http://gis.esri.com/library/userconf/latinproc00/guatemala/sig_caminos.pdf>
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Presentación de tesis y otros trabajos de grado. Quinta actualización. Bogotá. Pirámide. 2009. 120 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Documentos técnicos. [Documento Electrónico, On line]. 2010. <http://www.invias.gov.co/invias/hermesoft/portallG/home_1/recursos/informacion_institucional/20122007/documento_tecnico.jsp>
- INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, Especificaciones INVIAS, 2007, Bogota D.C
- INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, Cartilla de Red Vial Terciaria Nacional. Bogota D.C
- INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, Manual Para Diseño Geométrico De Carreteras. Bogota D.C, 2008.
- INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, manual para la inspección visual de estructuras de drenaje, Octubre 2006, Bogota D.C.

- KRAEMER, C., PARDILLO, J.M., ROCCI, S., ROMANA, M.G., SANCHEZ BLANCO, V., DEL VAL, M.A., (2003) "Ingeniería de Carreteras Vol I". - McGraw-Hill Interamericana.
- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. Metodología para el inventario de la red vial. [Documento Electrónico]. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones/GOP- Plan Intermodal de Transportes del Perú, 2005
http://www.mtc.gob.pe/portal/logypro/plan_intermodal/Parte1/Apendice/Ap_3.1_Metod_Inventario_vial_de_Campo.pdf
- MENÉNDEZ, José Rafael. Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresa. [Documento Electrónico, On line]. Lima: OIT/Oficina Subregional para los Países Andinos. 2003.
<http://www.oit.org/public/spanish/employment/recon/eiip/download/mcrmantec.pdf>
- PLAN VIAL NACIONAL. Inventarios viales [Documento Electrónico, On line]. Bogotá, D.C.: Ministerio de Transporte, 2008.
http://pvr.mintransporte.gov.co:8095/PLANVIAL/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=57.
- QUIJANO VODNIZA, Armando José. Mecanismos e instrumentos para la planificación, seguimiento y evaluación de los proyectos de investigación. San Juan de Pasto. Institución Universitaria CESMAG, 2006. 134 p.
- MINISTERIO DE TRANSPORTE. Catálogos en línea. [Documento Electrónico, On line]. Bogotá, D.C.: Ministerio de Transporte, 2001.
http://www.mintransporte.gov.co/Servicios/Biblioteca/catalogos_en_linea.htm.