

**FORMULACION DE UN PLAN DE ACCIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE LOS  
FOCOS DE CONTAMINACIÓN EN ZONA ALTA DE LA MICROCUENCA RIO  
NEGRO, SUBCUENCA DEL RIO BUESAQUITO, MUNICIPIO DE BUESACO,  
DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**JHON ELDER MUÑOZ DELGADO  
DAVID ALEXANDER OVIEDO BOTINA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONOMICA  
SAN JUAN DE PASTO**

**2011**

**FORMULACION DE UN PLAN DE ACCIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE LOS  
FOCOS DE CONTAMINACIÓN EN LA ZONA ALTA DE LA MICROCUENCA RIO  
NEGRO, SUBCUENCA DEL RIO BUESAQUITO, MUNICIPIO DE BUESACO,  
DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**JHON ELDER MUÑOZ DELGADO**

**DAVID ALEXANDER OVIEDO BOTINA**

**Monografía de Grado presentada como requisito para optar el título de  
Ingeniero Agrónomo**

**Diplomado en Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas**

**Asesor:**

**Miriam Guapucal, I.AF**

**Docente Programa de Ingeniería Agroforestal**

**Universidad de Nariño**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS**

**PROGRAMA DE INGENIERIA AGRONOMICA**

**SAN JUAN DE PASTO**

**2011**

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor.

Artículo 1<sup>o</sup> del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

San Juan de Pasto, Noviembre de 2011.

## CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCION</b>	Pag
1.1 FORMULACION DEL PROBLEMA	10
1.2 JUSTIFICACION	11
<b>2. OBJETIVO</b>	
2.1 OBJETIVO GENERAL	12
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	12
<b>3. MARCO DE REFERENCIA</b>	
3.1 CONTAMINACION DEL AGUA	13
3.2 CRITERIOS PARA DETERMINAR UN FOCO DE CONTAMINACION	14
3.3 IMPORTANCIA DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS	15
3.4 MARCO LEGAL	16
3.4.1 LEGISLACION DE CUENCAS HIDROGRAFICAS EN COLOMBIA	16
<b>3. METODOLOGIA</b>	19
4.1 DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	19
4.2 PROCESO METODOLOGICO	21
4.2.1 Revisión de la información secundaria y estudios de la zona	21
4.2.2 Análisis de factores que inciden en la formación de los focos de contaminación	22
4.2.3 Definición de estrategias y alternativas de solución para la prevención y/o mitigación de focos de contaminación	22
<b>5. RESULTADOS Y DISCUSION</b>	23
5.1 PRINCIPALES FOCOS DE CONTAMINACION RIO NEGRO TRAMO VEREDA ALTO SAN MIGUEL ROSAL DEL MONTE	23
5.2 FACTORES QUE INCIDEN EN LA FORMACION DE FOCOS	30
5.2.1 Origen o procedencia del contaminante	31
5.2.2 Tipo de contaminante generado	32
5.2.2.1 Tipo de residuo solido que genera	33
5.2.2.2 Tipo de residuo liquido que genera	34
5.3 Manejo de los residuos de contaminación	35

5.3.1 Tipo de especie pecuaria que maneja	35
5.3.1.1 Tipo manejo de residuos de origen pecuario	37
5.3.2 Tipo de cultivo que maneja	38
5.3.2.1 Manejo de residuos generados por cosecha	39
5.3.2.2 Manejo de residuos generados por agroquímicos	40
5.3.3 Manejo de residuos sólidos de origen domestico	41
5.3.4 Manejo de residuos líquidos de origen domestico	42
5.4 ESTRATEGIAS Y ALTERNATIVAS DE SOLUCION PARA PREVENIR O MITIGAR LOS FOCOS DE CONTAMINACION	46
5.4.1 Estrategias	46
5.4.2 El Establecimiento de Estrategias se formulo de acuerdo a las leyes, viabilidad y capacidad socioeconómica	47
<b>6. PLAN DE ACCION</b>	48
<b>7. CONCLUSIONES</b>	50
<b>8. RECOMENDACIONES</b>	51
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	52
<b>ANEXOS</b>	55
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	
Figura N° 1. Localización del área de estudio	22
Figura. N° 2 Principales focos de contaminación Rio Negro tramo vereda alto San Miguel, Rosal del monte Municipio de Buesaco Nariño.	26
Figura. N° 3 Acequia conectora al rio para descarga de aguas residuales en la zona aledaña a la vía principal.	27
Figura. N° 4 Residuos sólidos a la orilla del rio.	28
Figura. N° 5 Pastoreo de ganado bovino a la orilla del rio	29
Figura. N° 6 Descarga de aguas residuales a través de tubería.	30
Figura N° 6 y 7 Alcantarillado del corregimiento de Rosal del Monte ubicado en la parte aledaña a la corriente principal	31

## **Listas de graficas**

Grafica N° 1 Origen o procedencia del contaminante	33
Grafica N° 2. Tipo de residuo solido que genera	34
Grafica N° 3. Tipo de residuo liquido que genera	35
Grafica N° 4. Tipo de especie pecuaria que maneja	37
Grafica N° 5. Tipo de manejo de residuos de origen pecuario	38
Grafica N° 6. Tipo de cultivo que maneja	39
Grafica N° 7 Manejo de Residuos Generados por Cosecha	40
Grafica N° 8 Manejo de residuos generados por agroquímicos	41
Grafica N° 9 Manejo de residuos sólidos de origen domestico	42
Grafica N° 10 Manejo de residuos líquidos de origen domestico	44

## **Lista de Cuadros**

Cuadro N° 1 Coordenadas Geográficas y altura de los focos puntuales de Contaminación	25
Cuadro N° 2 Aportes normales de las excretas del hombre y algunos animales	36
Cuadro N° 3 Plan de acción	48

## RESUMEN

Esta investigación consiste en formular un plan de acción para mitigar los focos de contaminación generados por residuos sólidos y líquidos en la zona alta de la microcuenca río Negro, municipio de Buesaco – Departamento de Nariño, con el propósito de buscar soluciones de carácter social, económico, técnico y por supuesto ambiental, también contribuir en el fomento de la educación ambiental para la población.

En esta investigación se desarrollo un estudio sobre la generación de residuos contaminantes causados por las diferentes actividades diarias que practican las comunidades de la microcuenca río Negro, también se realizó una localización de los focos más principales de contaminación en el área de estudio.

Con la participación comunitaria a través de las encuestas se logró determinar los factores que inciden en la formación de los distintos focos y de esta forma proponer unas respectivas estrategias en solución de la problemática ambiental que se está viviendo en la zona de investigación.

Entre los resultados más significativos de esta investigación se logró espacializar los focos más puntuales de contaminación como: descarga de aguas residuales, depósito de residuos sólidos a la fuente principal, pastoreo de ganado bovino a la orilla del río y vertimiento de residuos sólidos y líquidos por explotación de porcinos, así como también el manejo y el origen del contaminante causante del foco y a partir de aquí poder formular unas estrategias que permitan mejorar los sistemas de explotación con el fin de disminuir la contaminación de la microcuenca río Negro.

**Palabras claves:** Aguas residuales, residuo, microcuenca, focos de contaminación, PGIRS.



## ABSTRACT

This research is to formulate an action plan to mitigate sources of pollution caused by solid and liquid waste in the upper area of the black river watershed, municipality of Buesaco - Department of Nariño, in order to seek solutions of character social, economic, technical and environmental, of course, also contribute to the promotion of environmental education for the population and thereby strengthen alittle culture the area.

In this research, was performed a study on the generation of solid and liquid caused by the different daily activities performed by the inhabitants of the upper area of the black river watershed was also performed localization of major foci of contamination in the area study. Also important was the characterization of the different residues according to the origin, handling and type of waste generated.

With community participation through surveys, it was determined the factors that influence the formation of different foci and thus propose a respective strategies in }  
solving the environmental problems being experienced in the study area.

Among the most significant results of this research was identified more specific foci of contamination, management and the source of contaminant that originates from this focus and formulate strategies to improve the population causing the problem.

Keywords: Sewage, waste, watershed, pollutionsources, PGIRS.

## 1. INTRODUCCIÓN

La microcuenca es un área natural definida por unas líneas divisorias o parte aguas de un afluente, que está formada por componentes biofísicos (agua y suelo), biológicos (flora y fauna), antropogénicos (socio económicos, culturales e institucionales) que se encuentran interrelacionados entre sí (Ramakrishna, 1997).

En esta se producen bienes y servicios agrícolas, pecuarios y forestales que son demandados por poblaciones aguas abajo produciendo un ingreso y contribuyendo al desarrollo comunitario (Hernández, 1997).

Sin embargo el proceso productivo en microcuencas genera un conjunto de efectos indeseables, como la erosión, la disminución de la productividad agrícola, afluentes contaminados y la disminución de la biodiversidad entre otros (Hufschmidt, 1986; Citado por Hernández, 1997).

De acuerdo a lo anterior se puede decir que la alta intervención antrópica en la microcuenca rio Negro, por medio de la tala de bosque secundario, con el fin de ampliar el área de potreros y cultivos como papa, maíz y cebolla. De acuerdo a lo anterior se podría decir que esta es una las condiciones que se logran observar en la microcuenca. Como consecuencia de esto la disminución de la flora ha afectado la regulación del recurso hídrico. Por otra parte la incorporación de residuos sólidos y descargas de aguas residuales y la explotación de ganado bovino y porcino a orillas del cauce principal han ocasionado la disminución de la calidad del mismo.

Con el fin de contribuir a la solución de esta problemática se formuló un plan de acción que consiste en formar conciencia sobre la importancia del recurso hídrico por medio de una educación ambiental acorde con las costumbres de la zona de estudio así mismo la implementación de nuevas alternativas de manejo de residuos sólidos y líquidos que permitan la disminución de la contaminación del recurso hídrico. Para lograr esto se realizó un análisis con base a la información primaria y secundaria, utilizando estadística cuanti-cualitativa y con ayuda de la herramienta SIG que permitió levantar la información satelital con el fin de espacializar la localización de los principales focos de contaminación de la fuente.

En esta investigación la participación de la comunidad a través de la encuestas fue relevante ya que se logró identificar los focos de contaminación generados por las actividades que realizan los habitantes en la zona de influencia de la microcuenca rio Negro comprendida entre Alto San Miguel y Bajo San Miguel – El Socorro, Municipio de Buesaco, departamento de Nariño; además la información de la comunidad sirvió de base para la formulación del plan de acción cuyo objetivo es mitigar y prevenir la problemática ambiental que se está observando.

## 1.1 FORMULACION DEL PROBLEMA.

En el Departamento de Nariño la problemática generada por el mal manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos se constituye en un factor determinante en la contaminación de aguas, suelo, paisaje y aire, lo que ha llevado acentuar el desequilibrio ecológico y crisis ambiental; dicha situación se ha visto por la vertiginosa explosión demográfica, la creciente actividad comercial, la falta de planeación del desarrollo urbanístico, las marcadas migraciones y la baja conciencia de las comunidades. El manejo inadecuado y disposición directa de residuos sólidos sobre fuentes de agua o suelo afecta de manera significativa no solo la salud de las comunidades al constituirse en un foco potenciador y transmisor de enfermedades, sino que implica un deterioro paulatino del recurso hídrico, los suelos, generando olores indeseables, degradación del paisaje y en general la destrucción de los ecosistemas (AGENDA AMBIENTAL DE NARIÑO, 2011)

Según la OPS-OMS (2003) La calidad del agua depende de unos valores guías que representan los niveles máximos de concentración o cantidad de presencia de un componente en el agua, con el objeto de garantizar que el agua sea agradable a los sentidos humanos y no causen riesgo para la salud pública.

Además el agua potable no debe presentar ningún elemento físico, químico o bacteriológico que amenace la salud de los pobladores, cuando alguno de sus parámetros sobrepase el valor guía, debe considerarse como una indicación de que es necesario corroborar el valor encontrado mediante repetición del ensayo, para estar seguro y poder tomar medidas correctivas e informar y consultar a las autoridades de salud pública (Espinoza, 2003).

En el departamento de Nariño el 75% de la población total padecen de enfermedad diarreica aguda y el 25% restante sufren de otras enfermedades debido al mal uso de los alimentos como también del recurso hídrico (Rodríguez, *et al.* 2007).

Actualmente el recurso hídrico en la microcuenca río Negro se encuentra sometido a una fuerte presión de descarga de aguas residuales por parte de la comunidad aledaña a la misma, producción de desechos pecuarios, residuos agroquímicos como también la inadecuada disposición de residuos sólidos y líquidos en los cauces de las quebradas que vierten a su caudal, ocasionando alteraciones en la calidad del recurso (INSTITUTO DEPARTAMENTAL DE SALUD DE NARIÑO, 2011).

Por otra parte la autoridad ambiental y municipal no hace control sobre las descargas de residuos contaminantes en la fuente hídrica, ocasionando que la población consuma este tipo de agua contaminada por lo cual exponiendo que se presenten enfermedades provocando un malestar de la población y un deterioro de la calidad vida.

## 1.2 JUSTIFICACION

La microcuenca río Negro, subcuenca río Buesaquito se encuentra ubicada en el corregimiento del Rosal del Monte al Nororiente del Municipio de Buesaco, Departamento de Nariño, el área de la microcuenca es de 4678 has, la altura es de 2550 m.s.n.m con una temperatura que oscila entre 12°C y 15°C aproximadamente. Es una de las fuentes abastecedoras más importantes de agua potable a la comunidad del municipio de Buesaco abasteciendo cerca del 80% de la población urbana (ACUABUESACO, 2010), y de las comunidades rurales del Rosal del Monte, San Miguel, el Socorro y Llano largo a través del acueducto rural.

Además la gran mayoría de la población aledaña a la microcuenca está dedicada a la agricultura y ganadería; por lo que genera un impacto negativo mediante la incorporación de residuos sólidos y líquidos, desechos de productos químicos y pecuarios que están afectando las propiedades del suelo, flora, fauna y por ende el componente humano.

Es por esto que la formulación de un plan de acción es un instrumento para que las autoridades competentes realicen las acciones que sean necesarias para reducir, controlar y evitar la generación de los focos de contaminación que están alterando las propiedades físico químicas y microbiológicas del agua, y en consecuencia disminuir los riesgos que pueden ocasionarse en la salud de la población. En términos generales, con el presente trabajo se buscó contribuir en el proceso de garantizar un mejor manejo del agua apta para el consumo humano.

Por otra parte la identificación de este tipo de problemática, nos permite iniciar una cultura de respeto por el recurso hídrico, a través de una educación ambiental eficiente con políticas claras de control, mitigación, recuperación y conservación de las actividades que influyen en deterioro de la calidad del agua.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

- Formular un plan de acción para la prevención de los focos de contaminación en la zona alta de la microcuenca río Negro, subcuenca río Buesaquito, Municipio de Buesaco, Nariño

### **2.2 Objetivos específicos**

- Identificar los focos de contaminación generados por residuos en la zona alta de la microcuenca río Negro
- Determinar los factores que inciden en la generación de los focos de contaminación.
- Formular estrategias que permitan prevenir los focos de contaminación en la microcuenca río Negro

### 3. MARCO DE REFERENCIA

#### 3.1 CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Se entiende por contaminación la introducción por parte del ser humano de sustancias o energía en el medio acuático, que pueden producir efectos nocivos tales como daños a los recursos vivos, deterioro de la calidad del agua para su utilización, etc. (Naciones Unidas, 1984, citado por Escobar, 2002). Existen varias fuentes de contaminantes:

**Agrícolas:** como los pesticidas, que ocasionan problemas medioambientales graves que afectan la salubridad ambiental (Escobar, 2002).

**Ganaderas:** también contribuyen por medio de dos vías a la contaminación de los Recursos hídricos: como fuentes puntuales, considerándose en este caso las aguas de los establos y como fuentes no puntuales por el arrastre de estiércol dejado en los campos; generando: malos olores, proliferación de moscas, efectos estéticos y por supuesto la alteración de las propiedades del agua (Escobar, 2002).

**Industriales:** La contaminación de las aguas superficiales por esta actividad está Dominada por las industrias de alimentos y bebidas seguidas por las del papel, químicas y farmacéuticas (Escobar, 2002).

El ciclo natural del agua tiene una gran capacidad de purificación, sin embargo, esta misma facilidad de regeneración del agua y su aparente abundancia, hace que sea el receptor último de todos los agentes físico-químicos que se distribuyen por el aire o por el suelo, plaguicidas, desechos químicos, metales pesados, residuos radioactivos, entre otros (IDAAN, 2004). En muchas ocasiones también es objeto de descargas directas de los desechos producidos durante la explotación, siendo esta la manera como los cuerpos de agua son afectados por la industria extractiva.

#### **Contaminación por residuos sólidos:**

Los residuos sólidos son aquella materia generada en las actividades de producción y consumo, que no han alcanzado un valor económico en el contexto en el que son producidas. Es evidente que dentro de los residuos líquidos y el caso particular de las aguas residuales urbanas contiene residuos sólidos cuya gestión separativa solucionarían problemas y ahorrarían costos de tratamiento de los afluentes líquidos. Por todo ello, se debe tener una visión integral de los residuos desde el punto de vista de la gestión (Ulloa, 1993).

#### **Aguas residuales urbanas**

Las aguas residuales urbanas se pueden dividir según los diferentes vertidos que las componen: (Ulloa, 1993):

Aguas domiciliarias Aguas de cocina: (sales, materiales grasas, sólidos).  
 Aguas blancas de baño (jabones, líquidos de limpieza).  
 Aguas de lavado de locales: (arenas, jabones, papeles).  
 Aguas negras  
 Aguas de limpieza pública y riego  
 Aguas pluviales.

### 3.2 CRITERIOS PARA DETERMINAR UN FOCO DE CONTAMINACION

**Características de los focos.** Las características están relacionadas con el uso del suelo del lugar de ubicación del foco. Las características se establecen según variables como origen (doméstico, industrial, comercial, servicios), clasificación (orgánicos e inorgánicos), frecuencia en el depósito (tiempo), localización (espacio) según la distancia con el margen del río.

- **Origen.** Según la procedencia de los residuos, estos pueden ser de origen pecuario, agrícola, doméstico, industrial. De acuerdo con esto se determina la procedencia de los residuos presentes en los focos del área de estudio, se observarán residuos de origen doméstico, procedentes de las viviendas que se encuentran en los alrededores del foco, también se observarán residuos de origen pecuario procedentes de las explotaciones, de ganado, porquerizas, estanques piscícolas, y en menor proporción se observarán residuos de origen industrial e institucional procedentes de fábricas de quesos. El análisis de esta característica ayuda a determinar los actores involucrados en la formación de los focos de contaminación.
- **Localización.** La ubicación de los focos, se determina de acuerdo a puntos de referencia tales como la esquina de una casa, un puente, acequias conectoras al río, o tuberías. además se tendrá en cuenta la distancia con las márgenes del río. Se utiliza GPS para determinar las coordenadas y altura de los focos.

Tipo de residuo	Fuente de los residuos	Naturaleza de residuos sólidos generados
Pecuario	Establos de ganadería, porquerizas, estanques piscícolas.	Residuos fecales, mantenimiento de los establos.
Agrícola	Cosechas de campo, árboles frutales, viñedos, ganadería intensiva, granjas, etc.	Residuos de comida, residuos agrícolas, basura, residuos peligrosos.
Doméstico	Viviendas aisladas y bloques de baja, mediana y elevad altura,	Residuos de comida, papel, cartón, plásticos, textiles, residuos de jardín, madera,

	etc., unifamiliares y multifamiliares, aguas residuales.	vidrio, hojalata, aluminio, otros metales, cenizas, hojas en la calle, aguas residuales, de cocina, aguas blancas, aguas negras
Industrial	Construcción, fabricación ligera y pesada, refinerías, plantas químicas, centrales térmicas, demolición, etc.	Residuos de procesos industriales, materiales de chatarra, etc. Residuos no industriales incluyendo residuos de comida, basura, cenizas, residuos de demolición y construcción, residuos especiales, residuos peligrosos.

Fuente. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Guía para la selección de tecnologías de manejo integral de residuos sólidos. Bogotá: Fotolito América, 2002.p.59. Citado por CONTRERAS, ELENA 2010.

- **Forma de disposición:** Según Hannan y Leece (1986) citado por Mendoza (1989), Las fuentes puntuales son afluentes de descarga a través de un conducto, siendo la fuente fácilmente identificada. La constituyen industrias, plantas de aguas residuales, etc., que se caracterizan porque son fuentes de fácil control ya que las aguas pueden ser tratadas para remover los contaminantes antes de la descarga en los cuerpos de agua. Las fuentes dispersas son las áreas dedicadas a la agricultura, ganadería, zonas urbanizadas, etc. que drenan hacia las corrientes de agua, aportando cargas de diversos contaminantes que son menos posibles de controlar, debido a que el tratamiento que remueve estos contaminantes es raramente Practicable.

### 3.3 IMPORTANCIA DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS

El manejo inadecuado de los residuos sólidos afecta significativamente el bienestar y la salud de la población. Los riesgos de contraer enfermedades o de producir impactos ambientales adversos varían considerablemente en cada una de las etapas por las que atraviesan los residuos sólidos. La generación y almacenamiento de residuos sólidos en el hogar puede acarrear la proliferación de vectores y microorganismos patógenos, así como olores desagradables (Rojas, 2002).

La disposición no controlada de residuos sólidos contamina el suelo, agua superficial, subterránea y la atmosfera, compromete directamente la salud de los manipuladores de los residuos sólidos y la población en general cuando se alimentan de animales para consumo humano sin precauciones sanitarias (Bartle,



Según Castellón y puerta (1996) “La problemática ambiental generada por el incremento de los residuos sólidos se debe, en parte, a la falta de educación y responsabilidad ambiental para separarlos en la fuente y poder aprovecharlos nuevamente como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El Manejo Integral de los Residuos Sólidos (MIRS) contribuye al ahorro sostenible de los recursos naturales”

Según el IDEAM (1998) En Colombia los principales sectores productores de residuos sólidos son en su orden: el sector pecuario, el sector agrícola, el sector doméstico y el sector industrial. De acuerdo con esto, la mayor cantidad de residuos sólidos, se produce en las zonas rurales. La producción pecuaria aportó el 89%, la agrícola el 5%, el sector doméstico el 3% y la actividad industrial el 3%.

En la zona de estudio se hace uso de acequias conectoras al río para descargar aguas residuales, en estos sistemas generalmente los lodos fecales son descargados sin tratamiento representando así grandes riesgos para las fuentes de agua y la salud pública (Montenegro, 2000).

El uso de agroquímicos para el control de plagas y enfermedades en cultivos es indispensable, muchas evidencias experimentales indican que ciertos plaguicidas que por su frecuencia de uso, su gran número, su amplia distribución medio ambiental, puede causar efectos adversos en el medio ambiente (Varona *et al.* 2005).

Según Madroñero (2006) en su investigación “Manejo del recurso hídrico y estrategias para su gestión integral en la microcuenca Mijitayo, Pasto Colombia” encontró que 56.1% de la población entrevistada en la vereda Obonuco hace uso de agroquímicos en los diferentes cultivos y el 43,9% no hace uso de estos productos.

Según el mismo autor mencionado anteriormente el cultivo de hortalizas sembradas en Obonuco por parte de la población es de 73.17%, que según Cedre. (2004), el cultivo de estos productos se ha hecho con mayor Representatividad en los últimos años. Gracias a la cercanía con la ciudad y con los mercados.

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos debe desarrollarse a partir de un diagnóstico Integral inicial, de la evaluación de la situación actual para encontrar las debilidades y fortalezas, de la identificación de posibles escenarios futuros, del diseño y puesta en marcha de programas, proyectos y actividades organizadas en un plan de acción para el corto, Mediano y largo plazo y de la aplicación de un sistema de medición de resultados o Programa de seguimiento y monitoreo, que permita avanzar hacia condiciones óptimas en un esquema de mejoramiento continuo, teniendo como base la Ley 142 de 1994 y la Política para la Gestión Integral de Residuos establecida por el Gobierno Nacional (MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, 2003).

### 3.4 MARCO LEGAL

A comienzos de la década de los setenta en 1974 se estableció el **Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente**, el cual surgió a raíz de la preocupación por problemas como la deforestación y sus consecuencias en la fauna silvestre. Se trata del primer código ambiental adoptado en el mundo, aún vigente y que sentó las bases y ha sido la guía para impulsar el desarrollo sostenible.

En la década de los noventa se expide la **Ley 99 del 93** por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. Según la definición de la Ley 99, el desarrollo económico y social debe descansar en la sostenibilidad ambiental, y ser aplicado a través de las políticas de desarrollo sostenible enmarcados en la Constitución Política Colombiana de 1991, la Ley 99 de 1993 y en la declaración mundial de Río de Janeiro de 1992.

Colombia firmo la declaración de Río, tras un año después se estructuró La Ley 99 de 1993, donde se señala en el Título los Fundamentos de la Política Ambiental Colombiana, estos plantean lo siguiente: El proceso de desarrollo económico y social del país se orientara según los principios universales de desarrollo sostenible; Las zonas de páramo, subpáramo, los nacimientos de agua, y las zonas de recarga de acuíferos serán objeto de protección especial; La utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso.

Por otro lado, se expide la **Ley 142/1994** que reglamenta la prestación de los servicios públicos domiciliarios, entre los cuales está el servicio de acueducto y alcantarillado, se regulan, entre otros aspectos las actividades que realizan las personas prestadoras de servicios públicos. El Artículo 2 numeral 1 de la presente ley garantiza la calidad del bien objeto del servicio público y su disposición final para asegurar el mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios.

**3.4.1 Legislación de Cuencas Hidrográficas en Colombia.** La Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo contiene 27 principios básicos que deberán guiar la conducta de las naciones y de la población con relación al medio ambiente y el desarrollo con el fin de asegurar la viabilidad futura y la integridad del planeta como un hogar vivible para los seres humanos y para las otras formas de vida.

Por otra parte La legislación Colombiana en materia ambiental se remonta 1968 cuando se creó el Instituto Nacional los Recursos Renovables y del Medio Ambiente (INDERENA). Posteriormente, en 1974 se promulgó el Código Nacional de los Recursos Naturales conocido como el Decreto- Ley 2811. La Constitución

Política de 1991 contempla varios artículos orientados a la conservación y protección del ambiente.

**Decreto 1729/2002** por el cual se reglamenta los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas. POMCH. en este se normalizan los conceptos y perfiles de manejo y ordenamiento de las cuenca a nivel nacional, tomando en cuenta a este ecosistema como eje articulador y ordenador del espacio, en materia de planificación ambiental y regional.

**La ley 388/1997** define como principios fundamentales del Ordenamiento del territorio la función social y ecológica de la propiedad, la prevaencia del interés general sobre el particular y la distribución equitativa de las cargas y los beneficios, dando relevancia a la protección de los recursos naturales de la nación debido a que de ellos dependen la calidad de vida de los habitantes en cada municipio, entendido este como una unidad territorial autónoma.

**Ley 1259 de 2008.** Por la cual se crea el **Comparendo ambiental**, instrumento de cultura ciudadana enfocado a enseñar el adecuado manejo de residuos sólidos y escombros y a prevenir la afectación del medio ambiente y la salud pública, mediante sanciones pedagógicas y económicas a todas aquellas personas naturales o jurídicas que infrinjan la normatividad existente en materia de residuos sólidos; así como propiciar el fomento de estímulos a las buenas prácticas ambientalistas.

**Decreto 1715 DE 1978 (Agosto 4).** Por el cual se reglamentan parcialmente el Decreto- Ley 2811 de 1974, la Ley 23 de 1973 y el Decreto- Ley 154 de 1976, en cuanto a protección del paisaje.

- **Ley 09 de 1979:** Medidas sanitarias sobre manejo de residuos sólidos

**Resolución 541 de 1994:** Reglamenta el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

- **Documento CONPES 2750 de 1994:** Políticas sobre manejo de residuos sólidos.
- **Decreto 605 de 1996:** Reglamenta la ley 142 de 1994. En cuanto al manejo, transporte y disposición final de residuos sólidos
- **Decreto 1713 de 2002:** Gestión Integral de Residuos Sólidos

- **Resolución 1045 de 2004:** Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones.

La cual permite establecer líneas de política de estado de gestión integral de los residuos sólidos abarcando aspectos normativos, condiciones técnicas, desarrollo empresarial, esquemas de financiación eficientes; esquemas de aprovechamiento, logrando de esta manera reducir la inadecuada disposición de los residuos, dadas las implicaciones que esto generaría al ambiente y la salud humana.

## **4. METODOLOGIA**

### **4.1 Descripción del área de estudio**

La microcuenca río Negro, subcuenca río Buesquito se encuentra ubicada en el corregimiento del Rosal del Monte al Nororiente del Municipio de Buesaco, Departamento de Nariño, el área de la microcuenca es de 4678 has, con una altura de 2550 m.s.n.m con una temperatura que oscila entre 12°C y 15°C aproximadamente (ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPIO DE BUESACO, 2009).

La zona donde se encuentra ubicada la microcuenca es dedicada a la actividad agrícola y ganadera la cual ha causado problemas de contaminación a la misma. El principal uso del suelo es de cultivos semestrales como: cebolla, papa, maíz y pastos así como también la explotación intensiva de ganado bovino.



DIRECCIÓN DE ANTINARCÓTICOS  
ÁREA ERRADICACIÓN DE CULTIVOS ILÍCITOS

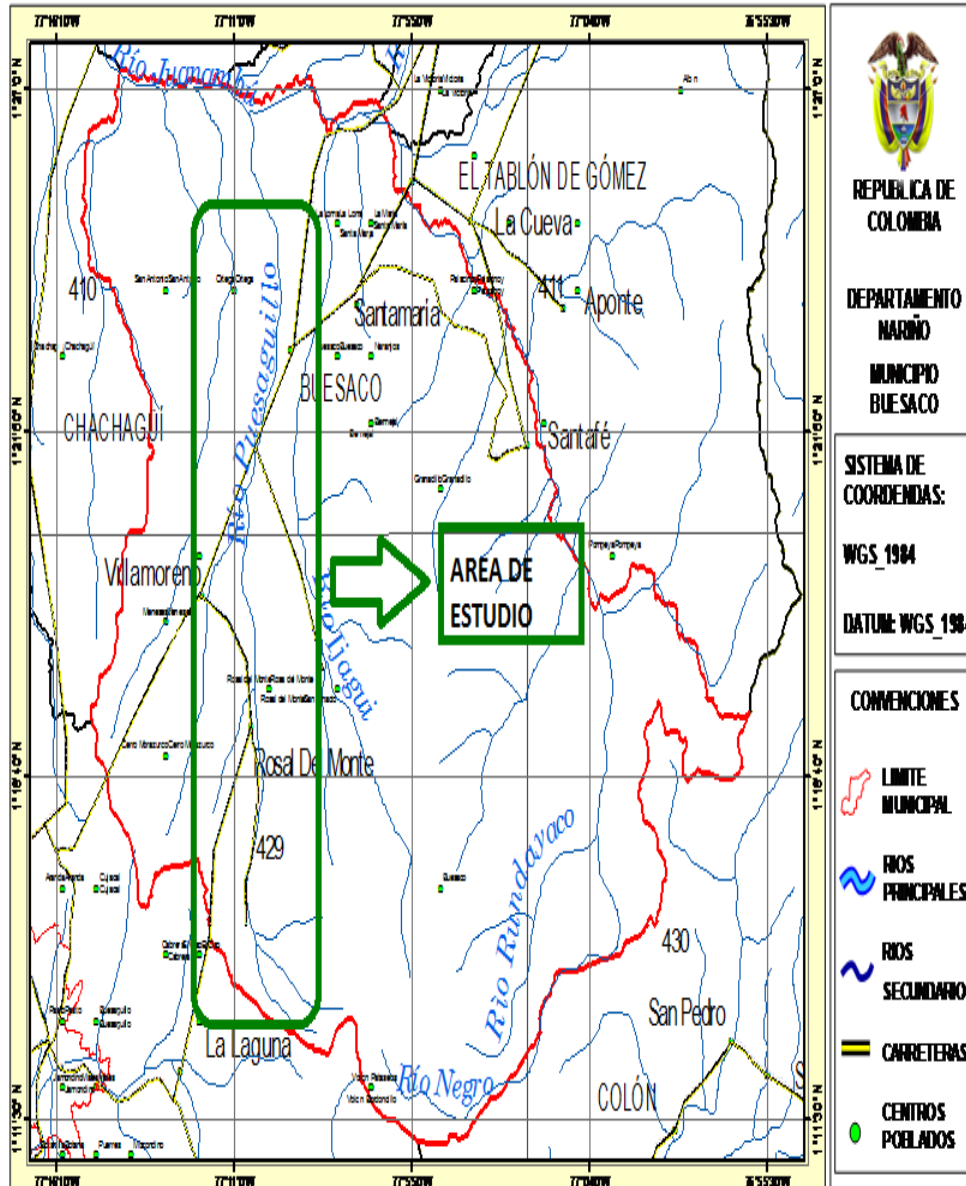


Figura N° 1. Localización del área de estudio

Fuente: Accion Social, 2004

## **4.2 Proceso metodológico**

La investigación se realizó en 3 fases

### **4.2.1 Revisión de la información secundaria y estudios de la zona**

**a)** En esta fase se recolectó la información relacionada con el área de estudio, las investigaciones que se han realizado en la zona, como PGIRS, PUEA, el monitoreo de la calidad del agua por parte del municipio de Buesaco, CORPONARIÑO, Instituto Departamental de Salud, acueducto municipal, y demás entidades encargadas de controlar y vigilar los recursos naturales; por otra parte se revisó la cartografía de la zona a intervenir que sirva de base en la delimitación puntual del transecto.

**b)** Se realizó una visita de inspección ocular por toda el área de investigación, identificando la microcuenca río Negro, las veredas que recorre la microcuenca, con el fin de delimitar el transecto, para lo cual se realizó una línea imaginaria con la ayuda de un GPS y cinta métrica paralela al cauce del río, con una longitud de 100 m a lado y lado del mismo.

**c)** Para la identificación de los focos puntuales se utilizó los siguientes criterios. Localización, origen, tipo, y manejo del contaminante, en los cuales se tuvo en cuenta los afluentes de contaminación, su población, las actividades productivas más fácilmente reconocibles tal es el caso de la ganadería y la agricultura. Luego se procedió a tomar los puntos de contaminación puntuales con la ayuda del GPS, para su posterior ubicación en el mapa. Para esto se trabajó en la parte alta de la microcuenca. Los puntos localizados se tomaron en el cauce principal del río, y el área del transecto; con esta información se generó el mapa de puntos el cual se lo procesó en formato digital mediante el Software ArcGis 10 en el módulo ArcMap.

También en esta fase se generó información primaria como archivo fotográfico, encuestas. (ANEXO 1)

La población a la que se le realizó la entrevista se determinó teniendo en cuenta los siguientes criterios.

- Proximidad a la corriente principal
- Proximidad a los afluentes que alimentan la corriente principal
- Inclusión dentro del transecto

**D)** Para el tratamiento de la información proveniente de las encuestas inicialmente se utilizó la estadística cuanti-cualitativa de tipo descriptiva.

#### **4.2.2 SEGUNDA FASE ANALISIS DE LOS FACTORES QUE INCIDEN EN LA GENERACION DE LOS FOCOS DE CONTAMINACIÓN**

Para la ejecución de esta fase se contó con la información que se obtuvo en la primera fase, se determinó los principales factores, causas que inciden en la generación de los focos a través del análisis de la información recogida en campo, para la ubicación de los focos de contaminación se georeferencio los respectivos puntos con la ayuda del GPS, donde se tomó como base el punto del foco en la parte alta de la cuenca y de allí se empezó a observar los focos más puntuales a lo largo del río de acuerdo a los criterios establecidos para su respectiva ubicación en el mapa de localización.

Se encuestaron algunos habitantes que se encuentran próximos a los focos de contaminación ya que ellos conocen algunas razones que explican porque se forman esos focos. Se aplicó, entonces, la encuesta como técnica principal a partir de preguntas abiertas, cuyo propósito es obtener información importante para poder identificar los actores y factores que están alterando de manera negativa el cauce del río, ya sea de forma directa o indirecta.

#### **4.2.3 TERCERA FASE DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS Y ALTERNATIVAS DE SOLUCION PARA LA PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DE LOS FOCOS DE CONTAMINACION.**

Para el desarrollo de la tercera fase se tuvo en cuenta toda la información que se recogió y analizó en las fases anteriores y de acuerdo con esto se prosiguió con el planteamiento de estrategias, las cuales se establecieron en armonía con acciones viables a los procesos de gestión ambiental que permitan prevenir y disminuir los focos de contaminación. A partir de estas estrategias se definió los programas y proyectos, ya que son primordiales para la formulación del plan de acción.

Como resultado de las dos fases se obtuvo la formulación de un plan de acción para la prevención y mitigación de los focos de contaminación generados por los residuos, en la microcuenca río Negro el cual fue formulado para los diferentes focos, de esta forma se seleccionaron de acuerdo a su ubicación en el área de estudio, se tuvo en cuenta los puntos extremos e intermedios de distancia en cada tramo, también influirá en la selección de los focos las características de los residuos, para la formulación del plan piloto se tuvo en cuenta los focos, es considerado piloto porque para su aplicación se tiene que evaluar si las estrategias planteadas son apropiadas para la solución de la problemática y según esto se determinó si es acorde para estos.

Finalmente con los puntos tomados con el GPS se elaboró un mapa, donde se representó la espacialización de los focos identificados correspondientes al área intervenida; teniendo en cuenta los usos de suelo (agrícola, forestal, pecuario) y la proximidad con las márgenes de la microcuenca río Negro. Seguidamente Los



puntos se procesaron en formato digital mediante el software ArcGis 10 en el módulo ArcMap.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSION

### 5.1 PRINCIPALES FOCOS DE CONTAMINACION RIO NEGRO TRAMO VEREDA ALTO SAN MIGUEL - ROSAL DEL MONTE

Para el cumplimiento del primer objetivo se trabajó en la primera y segunda fase, obteniendo como resultado la identificación de focos, se localizó un número de cinco focos principales de contaminación generados por la disposición final de residuos sólidos y líquidos, se utilizaron herramientas como GPS para determinar la localización de los focos encontrados. Para facilitar su comprensión se representan y espacializan los datos.

(Ver Cuadro N° 1 y Figura N° 2).

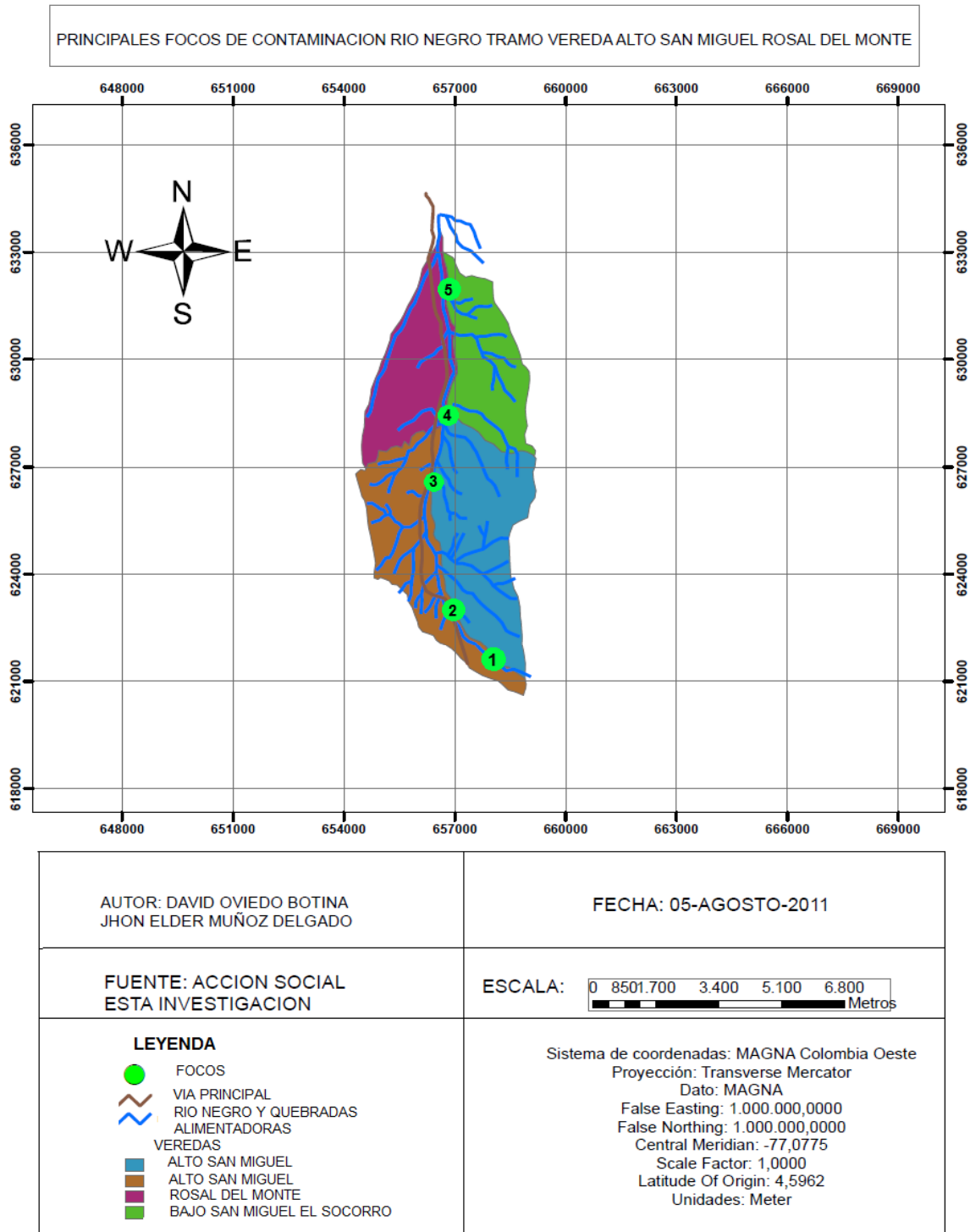
Cuadro N° 1

Coordenadas Geográficas y altura de los focos puntuales de Contaminación

Focos de contaminación	Coordenadas Geográficas		Altitud (msnm)
	LONG	LAT	
1) Acequia conectora al río para descarga de aguas residuales donde comienza la vía principal	-77,17647	1,2423532	2853
2) Residuos sólidos de origen domestico a la orilla del río	-77,176601	1,2443548	2855
3) Pastoreo de ganado bovino a la orilla del río, vista lateral.	-77,175939	1,25462732	2789
4) Descarga de aguas residuales a través de una tubería.	-77,169502	1,27441004	2612
5) Alcantarillado del corregimiento de Rosal del Monte ubicado en la parte aledaña a la corriente principal.	-77,172479	1,29430524	2491

Fuente: Esta investigación

Figura N° 2 Mapa principales focos de contaminación



Fuente: Esta investigación

Además con el trabajo en campo se obtuvo un registro fotográfico de cada uno de los focos de contaminación identificados.

#### FOCO N° 1.

En este foco ubicado en la orilla del río, donde comienza la vía principal que comunica a estas veredas con el coregimiento de Villamoreno, tal como se muestra en la figura 3, tomada el 27 de julio del 2011, en el cual se identificó, descarga de aguas residuales con presencia de detergentes, provenientes del lavado utensilios, grasas y materia fecal de manera permanente, que es alimentada por aproximadamente 6 viviendas, ya que estas no cuentan con sistemas de depósito de este tipo de aguas como pozo séptico, sistema de alcantarillado como es común en la parte rural; de acuerdo a esto la forma más apreciable es la de realizar las descargas directamente al río por medio de las acequias conectoras que afectan de forma directa las propiedades físico-químicas del agua .

Es evidente el poco sentido de pertenencia por los recursos naturales ya que las personas se ahorran la construcción de un pozo séptico, un sistema de tubería, mano de obra, y como es más fácil construyen una acequia al río donde se evacua este tipo de aguas sin importar el continuo deterioro de la cuenca.



Figura N° 3 Acequia conectora al río para descarga de aguas residuales, vista frontal.

Fuente. Esta investigación

## FOCO. N° 2

En la figura 4 en la cual se observa que los residuos sólidos depositados en la orilla del río, se encuentran a una distancia de aproximadamente 4m y a una distancia de 50m desde las viviendas próximas a la formación de este foco el cual se hace de forma permanente con una cantidad que se estima en 0.1Ton/mes, donde se aprecia papel, cartón, embases, recipientes de enlatados, plásticos, pañales desechables, excretas de las cayeras, provenientes del mantenimiento de las mismas y ropa vieja, resultantes de las diferentes actividades diarias, ocasionando la contaminación del agua por medio de los lixiviados originados por la descomposición y lavado de los materiales orgánicos e inorgánicos; por otra parte estos son arrastrados por la corriente de agua cuando el caudal de la misma aumenta en épocas de lluvia



Figura N ° 4 Residuos solidos a la orilla del rio, vista lateral

Fuente . Esta investigación

## FOCO N° 3

Como es comun a lo largo de la zona alta de la microcuenca, donde se encontro explotaciones de ganado bovino que tienen en sus establecimientos una pared de salida al río, esto con el objetivo de abastecerse de agua, lo que conlleva a que este pisotee el río, además existe la probabilidad de que los animales excreten en el cauce del mismo; según lo observado el rango de acción de este foco se estima que es de 6 bovinos/finca el cual es de manera permanente, por lo tanto como consecuencia la propiedades fisico-químicas del agua se ven alteradas puesto que

hay una mezcla de estiércol, que pueden causar enfermedades a la comunidad aguas abajo cuando consuma el agua proveniente de este río.

En esta parte se han ejecutado proyectos de siembra de la especie de Aliso como cerca viva en el margen del río, y posterior colocación de alambre de púas, con el objetivo de reducir la intervención del ganado al río, sin embargo la comunidad dejó el aliso, pero la mayoría de los colindantes retiraron el alambre porque con este proyecto los obligaba a construir una tubería, que conduzca el agua a un tanque de almacenamiento al interior del potrero para abastecer la necesidad del ganado, lo cual no lo llevaron a cabo porque no contaban con los recursos suficientes para tal propósito.



Figura N° 5 Pastoreo de ganado bovino a la orilla del río, vista lateral

Fuente . Esta Investigación

Foco. N° 4

El agua es un recurso natural indispensable para la vida. Constituye una necesidad primordial para la salud, por ello debe considerarse uno de los derechos humanos básicos. En las sociedades actuales el agua se ha convertido en un bien muy preciado, debido a la escasez, es un sustento de la vida y además el desarrollo económico está supeditado a la disponibilidad de agua. El ciclo natural del agua tiene una gran capacidad de purificación, evacuación. Pero esta misma facilidad de regeneración y su aparente abundancia hace que sea el vertedero habitual de residuos: pesticidas, desechos químicos, metales pesados, residuos radiactivos, y en general sólidos y líquidos de las actividades que desarrollan las personas.

Este foco esta caracterizado por que el canal conductor de aguas servidas se realiza por medio de una tubería de PVC de 4 pulg con un caudal que se estima en 3l/s; que es el canal de evacuación de varias casas, en el cual se encontro principalmente aguas blancas, aguas de cocina, lavandería, baño que se vierten directamente al río y en forma permanente resultado de las actividades de las personas que habitan las casas aledañas, donde se es evidente la contaminación de la microcuenca.

Las principales consecuencias del vertimiento de este tipo de aguas es que la mayoría de estas contiene elementos pesados provenientes de los detergentes, champoos, entre otros que sin duda alguna desmejoran la calidad del agua disminuyendo la DBO, acidificación y aumento de la turbiedad del agua.



Figura N° 6 Descarga de aguas residuales a través de tubería , vista lateral

Fuente. Esta investigación

#### Foco N° 5

El 80% de la comunidad urbana y el 20% de zona rural se benefician del acueducto municipal, en el cual la población manifestó el inconformismo porque el agua que estaban consumiendo es de mala calidad, puesto que la boca toma del acueducto estaba construido después de la descarga del alcantarillado del corregimiento del Rosal del Monte, por esta razón el municipio solicito una nueva concesión de aguas con el objetivo de construir la misma boca toma de captación pero en la parte donde el alcantarillado no tenga ninguna afectación, para lo cual la Resolución No 439 expedida el 19 de diciembre del 2005 por CORPONARIÑO autoriza este proceso, de acuerdo a esto el proyecto se llevo cabo, y siendo esta

una solución parcial, puesto que aunque en la actualidad este no sea un foco que afecte directamente a la población que se beneficie de este acueducto, si representa un gran problema general con la microcuenca ya que afecta a comunidades que se encuentran en la zona baja como es el caso de la vereda parapetos que no posee un sistema de acueducto lo que hace que algunas viviendas aledañas al río hagan uso de esta para sus actividades domesticas.



Figura N° 6 y 7 Alcantarillado del corregimiento de Rosal del Monte ubicado en la parte aledaña a la corriente principal, vista frontal

Fuente. Esta investigación

## **5.2 FACTORES QUE INCIDEN EN LA GENERACION DE FOCOS DE CONTAMINACION**

Una técnica que se utilizó para el cumplimiento del segundo objetivo fue la encuesta, a partir de la cual se analizaron los resultados de la primera y segunda fase. Donde se determinó los principales factores que generan los focos de contaminación y actores involucrados en la problemática de la microcuenca.

La encuesta estuvo dirigida a la población de acuerdo a los siguientes criterios: Proximidad a la corriente principal, proximidad a los afluentes de la corriente principal y la inclusión dentro del transecto que se determinó con la cinta métrica y la ayuda del GPS logrando una línea imaginaria guía.

Para formular las preguntas se abordaron temáticas relacionadas con la problemática ambiental a tratar como: Origen o procedencia de la contaminación, tipo de residuos generados y manejo de los mismos.

Los resultados de las encuestas se presentan a continuación.

### **5.2.1 Origen o procedencia del contaminante**

Se puede observar que del total de la población encuestada el 79% considera que una de las problemáticas más representativas es la contaminación por desechos domésticos, el 15% considera que se debe a la contaminación por manejo pecuario y el 6% se atribuye que la causa principal son las actividades relacionadas con el sector agrícola.

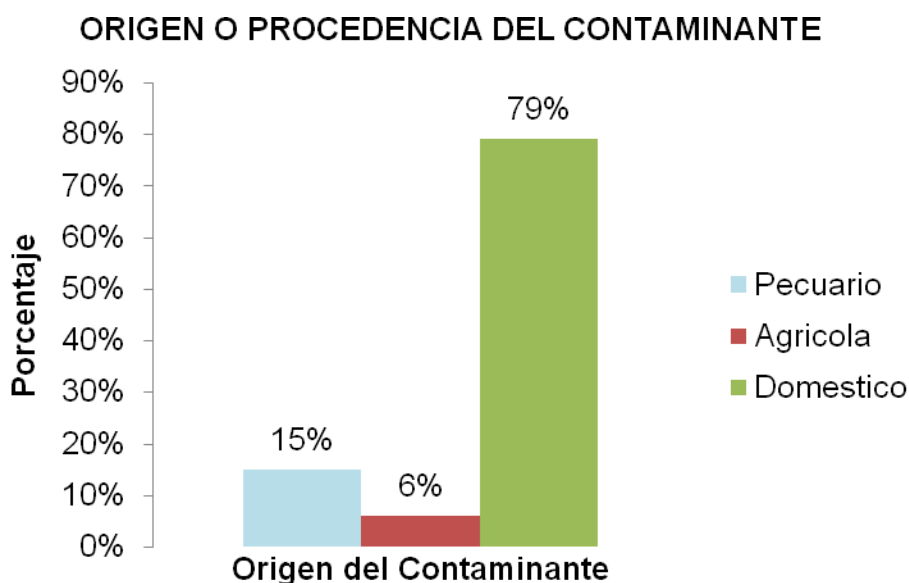
En comparación con estudios realizados por el IDEAM (1998) demuestran que en Colombia los principales sectores productores de residuos sólidos en su orden se describen de la siguiente forma el sector pecuario, el sector agrícola, el sector doméstico y el sector industrial, La producción pecuaria aporta el 89%, la agrícola el 5%, el sector doméstico el 3% y la actividad industrial el 3%. Aunque los resultados encontrados en este estudio son diferentes, se evidencia que los porcentajes son notables, siendo que la mayoría de estos residuos líquidos o sólidos se vierten a los cauces.

Por otra parte el origen de los focos de contaminación en los tres sectores encontrados es común a lo largo de toda la corriente principal y sus quebradas alimentadoras. Puesto que la contaminación doméstica es causada principalmente por la descarga de aguas negras y aguas blancas directamente al cauce por medio de tuberías y acequias conectoras. Así como también el depósito de los residuos sólidos. En el caso del sector pecuario la mayoría de los potreros colindantes con el río tienen una de sus lados abiertos con el fin de que el ganado entre a tomar agua directamente al río, pisoteando el agua y depositando residuos fecales en el mismo. Así como también el mantenimiento de las diferentes marraneras presentes en la zona el resultado de esto es el vertimiento de este tipo de aguas al río. Por otro lado las dos fábricas de quesos de origen privado, no



poseen sistemas de tratamiento de aguas, por lo cual estas se vierten al cauce principal por medio de una acequia conectora.

En conclusión la producción de residuos sólidos y líquidos está delimitada en la mayoría de los casos por su condición socioeconómica, seguirá aumentando diariamente ya que estamos sometidos en una sociedad consumista, sin embargo se debe empezar a considerar la importancia de nuevas alternativas que permitan desarrollar e implementar tecnologías de producción limpias que conduzcan a mantener un equilibrio entre una producción mínima de residuos contaminantes, logrando así un bienestar con el ambiente y con la misma sociedad .



Grafica N° 1. Origen o procedencia del contaminante

Fuente: Esta investigación

## 5.2.2 Tipo de contaminante generado

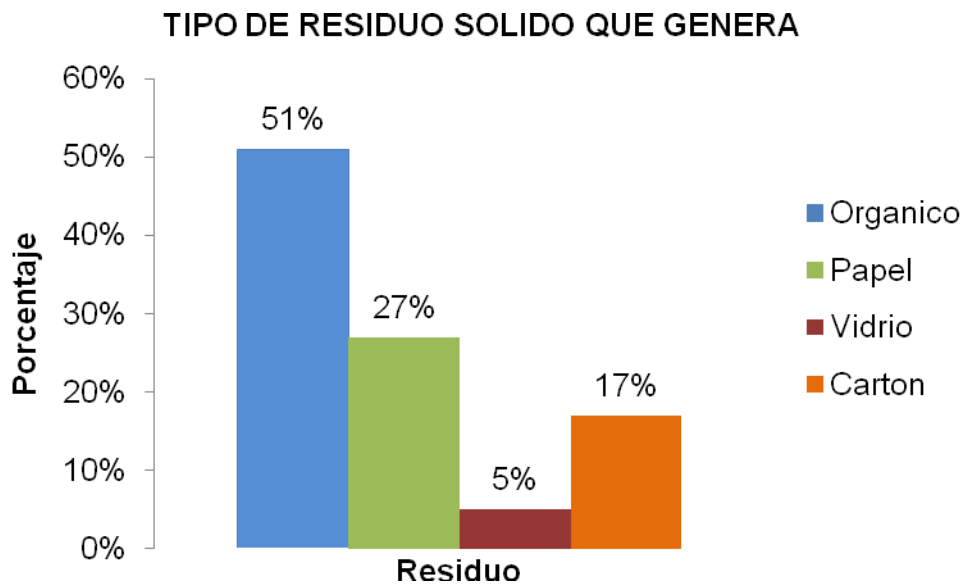
### 5.2.2.1 Tipo de residuo solido que genera

Los residuos que se generan en mayor proporción, son los orgánicos, con un 51% papel el 27% vidrio el 5% y cartón en un 17%. Es evidente que esta comunidad genera una cantidad mayor de residuos orgánicos frente a los inorgánicos.

Analizando la **Ley 09 de 1979**. Donde se dictan medidas sanitarias sobre manejo de residuos sólidos, normas generales que servirán de base a las disposiciones y reglamentaciones necesarias para preservar, restaurar y mejorar las condiciones sanitarias en lo que se relaciona a la salud humana; los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de las

descargas de residuos y materiales que afectan o puedan afectar las condiciones sanitarias del Ambiente. Por otra parte en Artículo 22 las actividades económicas que ocasionen arrastre de residuos sólidos a las aguas o sistemas de alcantarillado existentes deben ser reglamentados por el ministerio de Salud, y el Artículo 26, que dice cualquier recipiente colocado en la vía pública para la recolección de basuras, deberá utilizarse y mantenerse en forma tal que impida la proliferación de insectos, la producción de olores, el arrastre de desechos y cualquier otro fenómeno que atente contra la salud de los moradores o la estética del lugar.

Como se observa en esta ley se obliga a la sociedad a realizar un manejo adecuado de los residuos sólidos que garantice la buena convivencia de las personas con el ambiente.



Grafica N° 2. Tipo de residuo solido que genera

Fuente: Esta investigación

### 5.2.2.2 Tipo de residuo liquido que genera

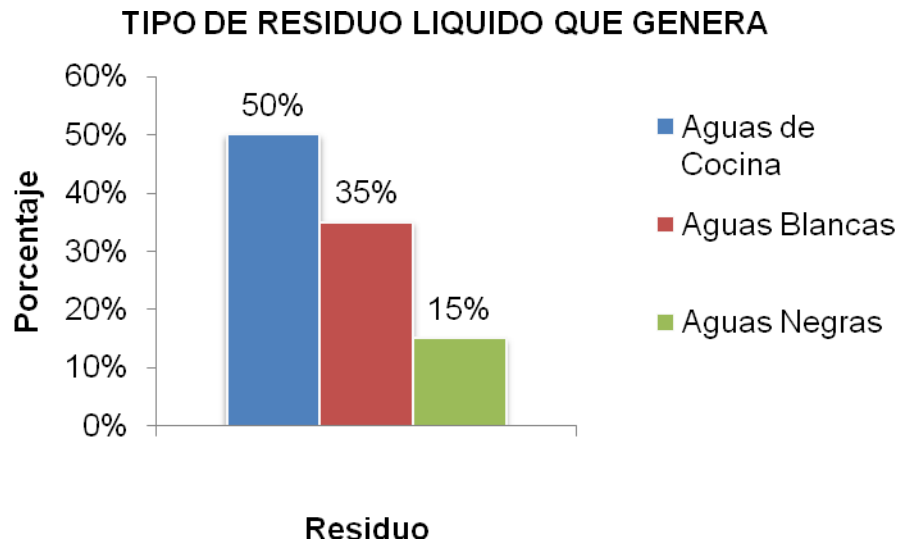
Según la información recolectada en las encuestas el 50% de la población genera aguas residuales de cocina, aguas blancas el 35% y el 15% genera aguas negras.

Esto debido a que la población aledaña al rio no tiene conciencia ambiental por lo que se puede decir que la comunidad está sujeta y dependiente de un apoyo económico de la entidades gubernamentales para construir un pozo séptico de lo contrario este tipo de aguas las seguirán vertiendo a la fuente, causando

afectación y el deterioro paulatino de la microcuenca, además el inconformismo de la comunidad aguas abajo.

Según la información consultada se reporta un estudio de análisis de calidad de agua que abastece el acueducto municipal de Buesaco, con resultados poco concretos, por lo cual es evidente que este tipo de contaminación disminuye la posibilidad de consumir la misma. Aunque el análisis de la calidad de agua para consumo humano que hace el Instituto Departamental de salud de Nariño, del (2011) obliga a que el agua apta para consumo humano se tiene que clasificar en el nivel de riesgo: sin riesgo, y apta para consumo humano desde el punto de vista fisicoquímico y microbiológico de acuerdo a la resolución 2115 del 2007 del MPS/MAVDT.

Donde los valores de Turbiedad, Coliformes totales y E. coli como indicadores principales de contaminación presentan unos valores entre 0 y 5 que hacen que el diagnostico sea aceptable para el consumo humano



Grafica N° 3. Tipo de residuo liquido que genera

Fuente: Esta investigación

### 5.3 Manejo de los residuos de contaminación

#### a) Pecuario

##### 5.3.1 Tipo de especie pecuaria que maneja

Las especies que maneja la comunidad de esta zona se distribuyen de la siguiente manera: un 54% de la población encuestada tiene las especies bovinas, el 42%

manejan las especies porcinas, de la misma forma el 2% posee caprinos y piscícolas. Esto se explica porque la población de la parte alta se dedica tanto a la producción de leche como a producción de carne para el sustento diario de sus familias.

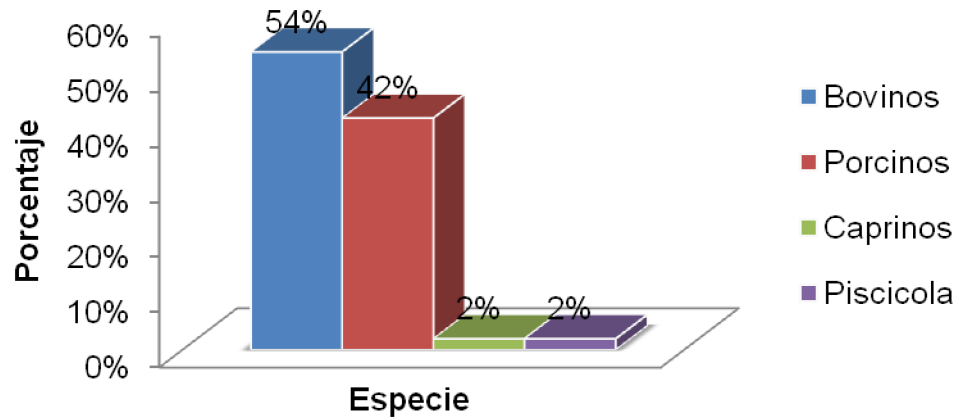
El agua en su estado natural es sometida a constantes alteraciones de forma directa e indirecta debido a la acción humana, resultado de diferentes factores de índole, político, económico, social, cultural y ambiental, es el caso del factor socioeconómico donde las explotaciones pecuarias en especial del ganado bovino representa un gran foco de contaminación puesto que la producción de heces por kilogramo en peso vivo es muy superior en los herbívoros que en el ser humano y como consecuencia se produce un mayor aporte de bacterias. Por ejemplo la tabla siguiente nos muestra ciertas cantidades de bacterias que aportan algunas especies incluido el ser humano.

Cuadro N° 2 Aportes normales de las excretas del hombre y algunos animales

<b>BACTERIA</b>	<b>HOMBRE</b>	<b>BOVINO</b>	<b>OVINO</b>
<i>Escherichia coli</i>	$1,3 \cdot 10^7$	$7,2 \cdot 10^5$	$8,9 \cdot 10^1$
<i>Enterococcus faecalis</i>	$8,1 \cdot 10^8$	$7,5 \cdot 10^5$	$6,5 \cdot 10^6$
<i>Streptococcus bovis</i>	58	$3,8 \cdot 10^5$	$7,1 \cdot 10^6$
<i>Bifidobacterium</i>	$5,6 \cdot 10^9$	0	0
<i>Rhodococcus coprophilus</i>	0	$2,1 \cdot 10^4$	$1,2 \cdot 10^4$
<i>Micromonospora</i>	0	$2,1 \cdot 10^4$	$1,2 \cdot 10^5$
<i>Streptomyces</i>	$2,6 \cdot 10^3$	$9,1 \cdot 10^4$	$6,5 \cdot 10^4$

Si bien la contaminación producida por la ganadería es más importante que los residuos humanos en cuanto a volumen, nos es así en cuanto a riesgo (patogeneidad) dado que los microorganismos son patógenos propios de una única especie.

## TIPO DE ESPECIE PECUARIA QUE MANEJA

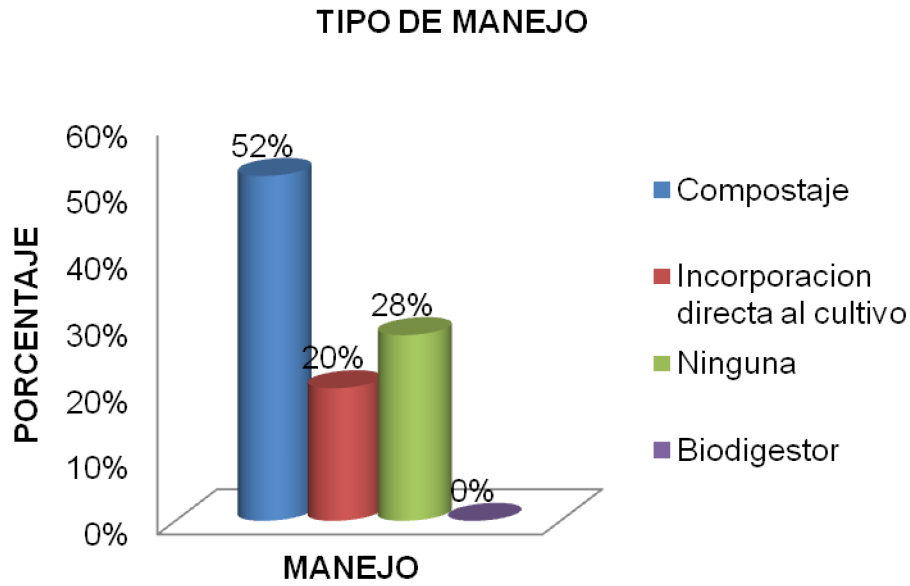


Grafica N° 4. Tipo de especie pecuaria que maneja

Fuente: Esta investigación

### 5.3.1.1 Tipo manejo de residuos de origen pecuario

En la zona alta de la microcuenca rio Negro, el 52 % de la población realiza manejo de compostaje a los residuos generados por las especies pecuarias, de la misma forma la incorporación directa al cultivo ocupa el 20%, así como también aquellos que no realizan ningún manejo ocupan el 28%, lo que hace que no causen ningún efecto directo en la contaminación. Esto se explica porque los pobladores afirman que los utilizan como materia orgánica para sus cultivos.



Grafica N° 5. Tipo de manejo de residuos de origen pecuario

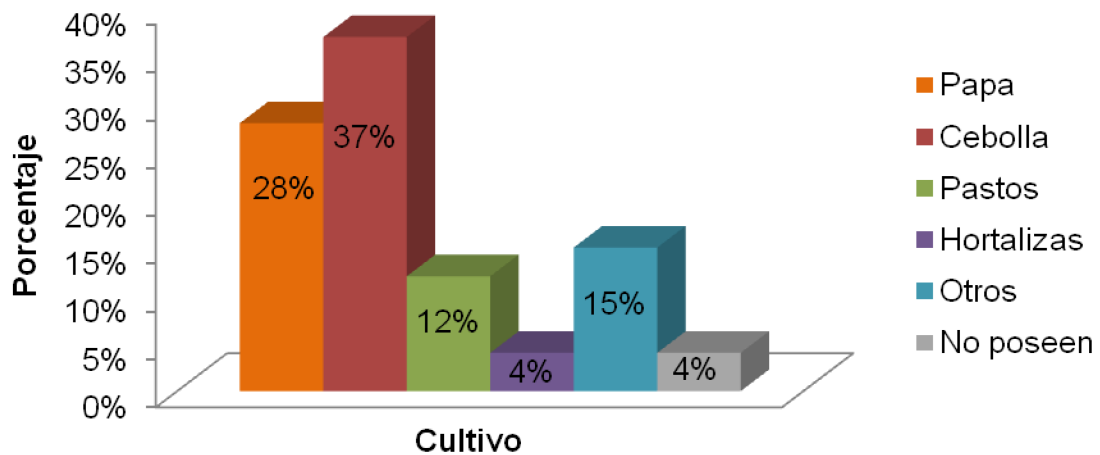
Fuente. Esta Investigación

### b) Agrícola

#### 5.3.2 Tipo de cultivo que maneja

Como se puede observar en la grafica N° 6, el 28% de población está dedicada al cultivo de papa, el 37% está dedicado a la cebolla, de la misma forma los pastos ocupan el 12%, las hortalizas se cultivan en un 4%, el 15% maneja otros cultivos maíz, frijol y finalmente el 4% no poseen. Esto se explica porque las condiciones medio ambientales facilitan la producción de estos cultivos, por otra parte el sitio de mercadeo de los mismos es relativamente cerca. Sobresaliendo los cultivos de papa y cebolla puesto que son los que les proporcionan los mayores ingresos junto con la explotación ganadera y porcícola.

### TIPO DE CULTIVO QUE MANEJA



Grafica N° 6. Tipo de cultivo que maneja

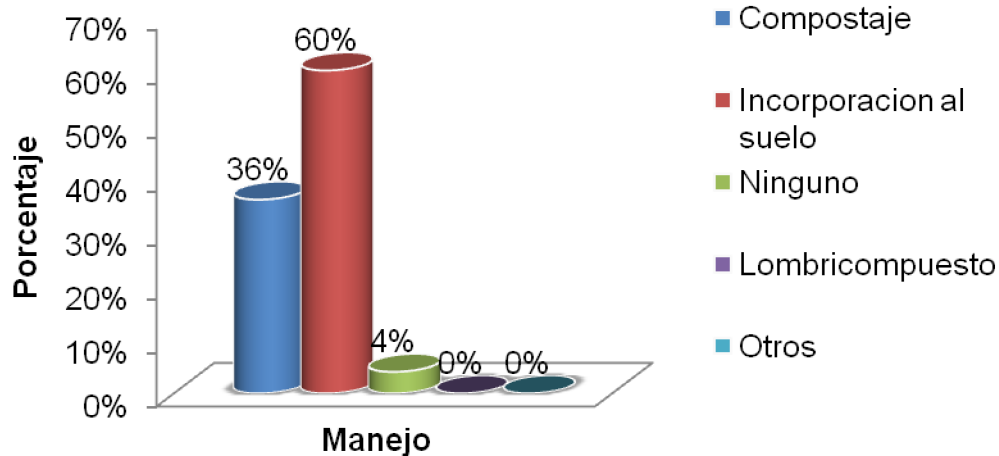
Fuente. Esta Investigación

#### 5.3.2.1 Manejo de residuos generados por la cosecha

Se puede observar que el 60 % de la población incorpora los residuos generados de sus cosechas al suelo, el 36% realiza compostaje y el 4% restante no hace ningún proceso de manejo.

Los habitantes manifiestan que la mejor forma de disponer los residuos de las cosechas es la incorporación de estos a los suelos, puesto que según su experiencia han observado que las siembras subsecuentes se verán beneficiadas por este tipo de práctica.

## MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS POR COSECHA



Grafica N° 7 Manejo de Residuos Generados por Cosecha

Fuente. Esta Investigación

### 5.3.2.2 Manejo de residuos generados por agroquímicos

En la microcuenca río Negro el 80% de la población quema residuos como frascos plásticos, bolsas plásticas, el 12% entierra los mismos residuos nombrados, de igual manera almacenan y no realizan ningún manejo en un 4%.(Grafica 8) Esto se puede explicar porque según la costumbre de los habitantes la mejor forma de manejo es la de quemar los mismos, además las vías de acceso son muy precarias por lo cual no se puede tener acceso a un vehículo recolector que garantice a la comunidad un buen manejo de residuos en la margen del río y de esta forma la contaminación cause menos efecto directo en el cauce principal.

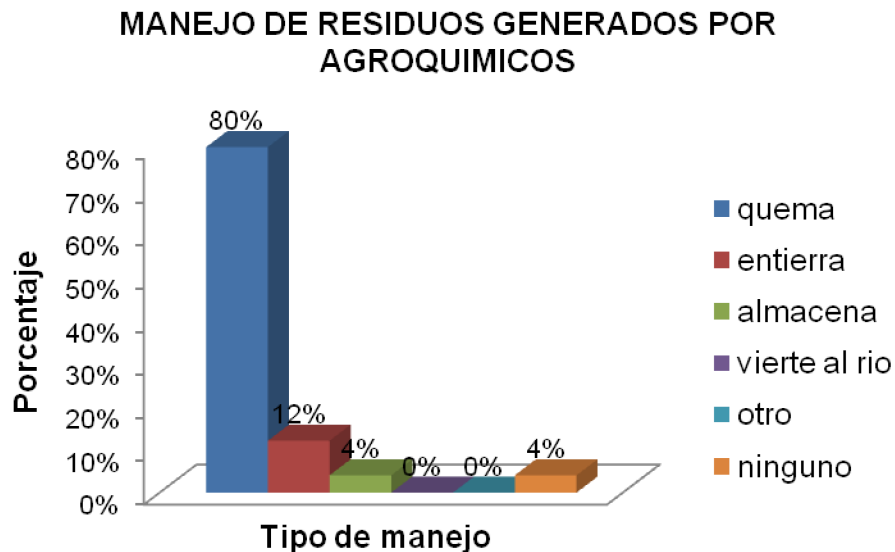
Mediante la Ley 430 de 1998, se dictan las normas prohibitivas y de responsabilidad ambiental en lo referente a desechos peligrosos, y se regula todo lo relacionado con la prohibición de introducir desechos peligrosos al territorio nacional, según lo establecido en el convenio de Basilea.

En el año 2004, se expide el Decreto 1443, el cual se “establecen medidas ambientales para el manejo de los plaguicidas y para la prevención y el manejo seguro de los desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente” (CONSTITUCION NACIONAL DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA, 1991).



Consientes de contar con una política específica que preste direccionamiento en cuanto a la generación, manejo y disposición adecuada de los RESPEL, se crea la Política Ambiental para la gestión Integral de residuos o desechos peligrosos, reglamentando una serie de acciones y responsabilidades para los generadores, entes territoriales, autoridades ambientales y fabricantes, acciones a las cuales se les dará cumplimiento, mediante el decreto 4741 expedido el mismo año.

Por su parte, el artículo 10º del Decreto 4741 de 2005, señala que los generadores, deben elaborar un plan de gestión de los RESPEL que generen, el cual tienda a prevenir su generación y reducción en la fuente, así como, minimizar la cantidad y peligrosidad de los mismos. En este plan debe documentarse el origen, cantidad, características de peligrosidad y manejo que se dé a los RESPEL. Igualmente, la Resolución 1362 de 2007 (MAVDT, 2007) establece los plazos para que los generadores diligencien el “registro de generadores” ante la autoridad ambiental competente.



Grafica N° 8 Manejo de residuos generados por agroquímicos

Fuente. Esta investigación

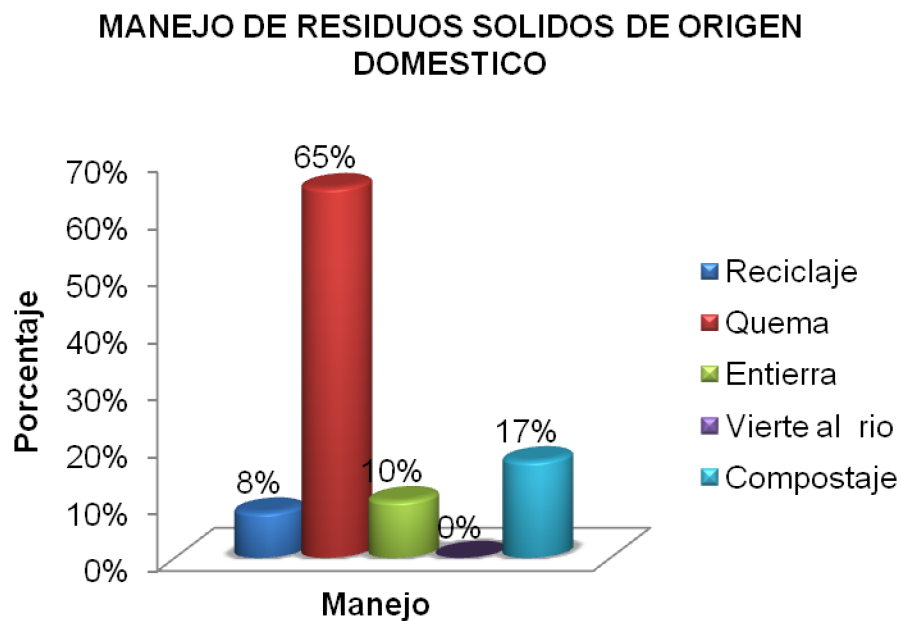
### c) Domestico

#### 5.3.3 Manejo de residuos sólidos de origen domestico

Como se puede observar en la grafica N° 9, el 8% de la población de la zona alta de la microcuenca rio Negro realiza reciclaje de los residuos producidos en cada hogar, el 65% quema, el 17% realiza compostaje y ninguna persona vierte al rio o entierra.

De acuerdo a lo observado en forma empírica las comunidades tratan de realizar un manejo de sus residuos, sin embargo se reglamenta por medio del CONPES 2750 de 1994 que hace referencia al manejo de residuos sólidos así como también **Decreto 605 de 1996**. Reglamenta la ley 142 de 1994. En cuanto al manejo, transporte y disposición final de residuos sólidos, en el Capítulo III con relación al Art. 5 teniendo en cuenta la Responsabilidad en el Manejo de los Residuos Sólidos Domésticos .La responsabilidad por los efectos ambientales y a la salud pública generados por la recolección, el transporte y la disposición final de los residuos sólidos domiciliarios recaerá en la entidad prestadora del servicio de aseo, la cual deberá cumplir con las disposiciones del presente Decreto y las demás relacionadas con la protección del medio ambiente y la salud pública. El Municipio debe promover y asegurar la solución del manejo de los residuos sólidos en su área rural urbana y suburbana.

En conclusión la disposición final de los residuos sólidos depende desafortunadamente de los recursos económicos, de infraestructura y la voluntad social para que se haga un buen manejo de los mismos, sin embargo esta condición supedita a las comunidades a deshacerse de estos por medio de los ríos causando un deterioro paulatino de los mismos, y por ende la belleza paisajística, disminuyendo la calidad de vida de los habitantes que por la necesidad están obligados a consumir aguas contaminadas.



Grafica N° 9 Manejo de residuos sólidos de origen domestico

Fuente. Esta investigación

### **5.3.4 Manejo de residuos líquidos de origen domestico**

Como se puede analizar en la grafica N° 10 cerca del 78 % de la comunidad objeto de estudio vierte los residuos líquidos domésticos a la microcuenca ocasionando una gran contaminación y el 22% posee el sistema de pozo séptico.

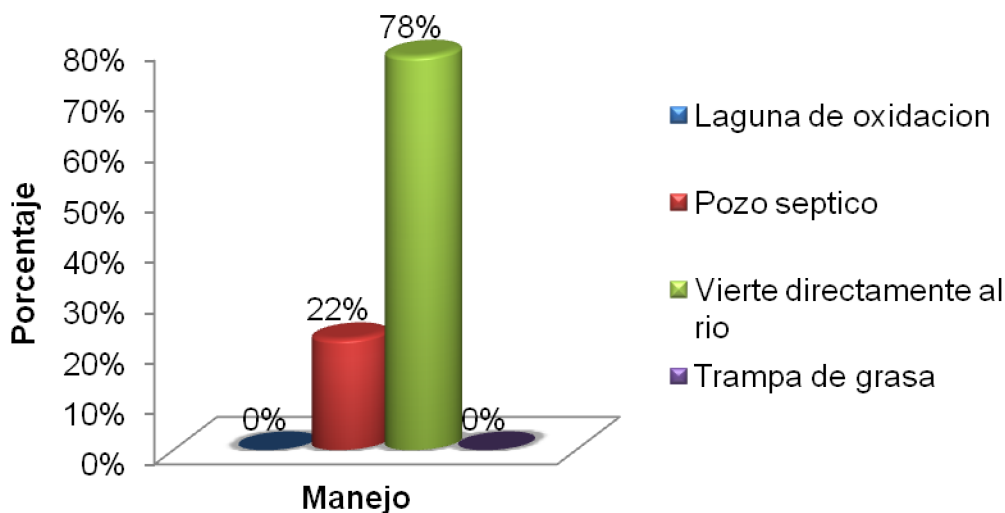
En las zonas rurales, como es común los servicios sociales como sistema de alcantarillado, apoyo gubernamental en cuanto al manejo de aguas residuales generadas en cada hogar, es casi nulo, además la comunidad posee una inconsciencia ambiental resultado de la baja presencia institucional que eduque a las comunidades en buen manejo de los residuos líquidos.

De acuerdo a estudios realizados por parte de la entidad Acuabuesaco, (2004) a través de los PGIRS el manejo de aguas residuales en la parte alta de la microcuenca rio Negro es de un 10% lo que indica que la descarga de aguas residuales a la fuente principal sigue aumentando constantemente.

En el decreto 1594 de 1984 establece en efecto, que se debe desarrollar un plan de ordenamiento del recurso para la destinación genérica del agua y que el problema no solo centrado en la calidad de los vertimientos sino también en la conservación de la calidad de los cuerpos de agua que cumplen una doble función: servir a los sumideros de aguas residuales y de fuente de abastecimiento de agua.

Por otra parte en la resolución de 1433 de diciembre del 2004 por el cual se reglamenta el Artículo 12 del decreto 3100 del 2003 que hace referencia a los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV). Es el conjunto de programas, proyectos y actividades, con sus respectivos cronogramas e inversiones necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos, incluyendo la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales descargadas al sistema público de alcantarillado, tanto sanitario como pluvial, los cuales deberán estar articulados con los objetivos y las metas de calidad y uso que defina la autoridad ambiental competente para la corriente, tramo o cuerpo de agua.

## MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS DE ORIGEN DOMESTICO



Grafica N° 10 Manejo de residuos líquidos de origen doméstico

Fuente. Esta investigación

Se evidencia que la formación de los focos de contaminación tiene innumerables causas, sin embargo se han contextualizado las siguientes.

- **Cultura ciudadana y ambiental.** Un factor que prevalece en la generación de los focos se vio relacionado con la falta de cultura ciudadana y ambiental; los actores que generan los focos no demuestran valores ni actitudes que favorezcan la protección de los recursos naturales, esencialmente el hídrico.

Se debe tener en cuenta que la relación del individuo con la naturaleza implica una serie de acontecimientos, por lo general de efectos negativos en contra del entorno natural; es pues, la transformación y padecimiento del ambiente a nivel planetario. El individuo al alterar el paisaje natural, no se percata del daño inconmensurable que efectúa sobre su vida misma y las perturbaciones que genera a las demás especies tanto animales como vegetales.

La mentalidad del individuo se debe modificar no sólo a través de la información sino por medio de un conocimiento para la vida, aquel que sustenta experiencias cotidianas no sólo con su hábitat humano sino especialmente con su hábitat natural; si bien, valorar el entorno es alejarse de las acciones que implican el deterioro de la naturaleza, pues aquel ser

humano que se identifica con su medio ambiente, es un ser que defiende aquello por lo cual se mantiene con vida.

Entonces se puede afirmar que la cultura ciudadana se evidencia en comportamientos y actitudes; en conductas elementales como la separación de residuos desde la fuente, ahorro del agua y la energía, así como, la reducción de la contaminación atmosférica y visual, acciones que se pueden desarrollar en todos los contextos si van acompañadas por valores de convivencia, tolerancia, solidaridad, identidad colectiva y sentido de pertenencia.

- **Deficiente educación ambiental.** Un factor que incide en la formación de los focos de contaminación es la deficiente educación ambiental que existe entre las comunidades rurales del municipio de Buesaco.

Dentro de este factor, se debe reconocer que los aspectos socioculturales que inciden en la dinámica espacial, y por eso se deben advertir e insistir en el impulso de la educación ambiental como un proceso que persista en la formación del ser humano para salvaguardar la vida.

Por eso, se debe educar desde una visión real de las condiciones ambientales, esto significa incidir en una comprensión de un problema ambiental que exige soluciones; implica reflexionar sobre la influencia del ser humano en la construcción del entorno, y modificar comportamientos negativos que contaminan el ambiente, pues éstos comportamientos afectan a todos los seres que comparten el mismo espacio físico.

Sensibilizar a la comunidad en la protección y conservación de los recursos naturales, es promover una relación armónica entre el medio natural y las actividades antropogénicas a través del desarrollo sostenible, todo esto con el fin de garantizar el sostenimiento y calidad de las generaciones actuales y futuras.

Las acciones positivas que se pueden realizar desde el hogar, comprenden desde algo básico como lo es la separación en la fuente y así disminuir el volumen de los residuos sólidos y líquidos que en muchos casos se convierten en focos de contaminación, por lo tanto es importante tener en cuenta todo lo que tiene que ver con el almacenamiento, manejo y disposición final de los residuos.

De esta manera, a través de acciones cotidianas, junto con la implementación de un programa de educación para que todos los ciudadanos clasifiquen y separen desde la fuente de origen, se lograría poco a poco reducir los impactos ambientales provenientes de los residuos sólidos.

- **Aplicación de la legislación ambiental.** En la formación de los focos de contaminación un factor de gran incidencia es la mínima aplicación de la legislación ambiental, en muchos casos su no aplicación, o lo más grave aún, su desconocimiento.

Si bien es cierto, aunque el medio ambiente debe identificarse como derecho, la legislación se comporta como mera teorización, dejando de lado una verdadera ambientalización de ésta, es decir, una legislación coherente y pertinente debe integrar valores como el respeto, la responsabilidad y la solidaridad, dirigidos a los recursos naturales, ya sean fuentes hídricas, o demás ecosistemas. Desafortunadamente es muy difícil que los ciudadanos se involucren con este aspecto; siempre se pregona el medio ambiente como propiedad de todos, pero lastimosamente cuando se trata de su defensa termina siendo de nadie. Es evidente, la responsabilidad delegada a unos pocos, convirtiéndose en escasas las acciones para su conservación. La realidad es esta, el desconocimiento, o peor aún la indiferencia se manifiesta cuando se trata de acudir a los instrumentos que el estado ofrece para por lo menos tratar de intervenir en la administración o decisiones del Estado cuando de temas ambientales se trata, a sabiendas de nuestra necesidad de imponer límites frente a las acciones que implican un exagerado abuso de nuestra madre naturaleza.

#### **5.4 ESTRATEGIAS Y ALTERNATIVAS DE SOLUCION PARA PREVENIR Y MITIGAR LOS FOCOS DE CONTAMINACION**

Teniendo en cuenta lo anterior se prosigue con el cumplimiento del tercer objetivo, donde se definió las estrategias las cuales se establecerán a los procesos de gestión ambiental que permitan disminuir los focos de contaminación basándose en los principales factores que inciden en la formación de los mismos. Con el fin de promover un conocimiento en relación al manejo y disposición final de los residuos sólidos y líquidos. De esta manera contribuir a la formulación de un plan de acción.

##### **5.4.1 Estrategias**

###### **Educación:**

- Talleres de capacitación en el manejo de residuos sólidos y líquidos.
- Concientizar a la población en el cuidado del recurso natural en este caso el hídrico, a través de la normatividad ambiental de los recursos naturales.
- Realizar talleres donde se dé a conocer los derechos y deberes de la comunidad en cuanto al uso de los recursos naturales, por medio de la normatividad colombiana.

### **Manejo de residuos sólidos y líquidos:**

- Implementar un sistema de recolección de basuras y manejo de aguas residuales.
- Lograr que la mayoría de la población implemente sistemas de trampas de grasa, lagunas de oxidación, para el manejo de aguas residuales

### **Productivo:**

- Realizar sistemas de bebederos para el ganado y aislar el mismo de la rivera del río.
- Implementar manejos de los residuos de cosecha que permitan que estos sean más eficientes.

### **5.4.2 El Establecimiento de Estrategias se formulo de acuerdo a las leyes, viabilidad y capacidad socioeconómica.**

#### **Educación:**

En primer lugar se convocara a los entes gubernamentales relacionados con el manejo de los recursos naturales, con los cuales se concertara la manera más adecuada y concreta de realizar talleres de divulgación de la normatividad ambiental. Por otra parte Coordinar con los rectores de las instituciones educativas de la localidad la convocatoria de los diferentes actores, estudiantes, niños, jóvenes adultos que serán los invitados a las capacitaciones, cada 15 días durante cuatro meses que durara la primera fase.

Así como también con las instituciones se iniciara un proceso de construcción de su propio PGIRS que servirán como apoyo literario y aplicativo en la prevención de la contaminación de la microcuenca.

Por otra parte el fin de esta fase es que la comunidad tenga una visión diferente del manejo de los residuos sólidos y líquidos, para que con el apoyo de las instituciones visualicen las posibles soluciones a la problemática que comprende la microcuenca.

### **Manejo de residuos sólidos y líquidos:**

Una vez que se logre la asimilación de la temática establecida por la comunidad, la segunda fase es la de la aplicabilidad de las soluciones y estrategias que se van a desarrollar.

El manejo de los residuos sólidos que se hará desde la fuente de generación donde la comunidad separa los residuos orgánicos de los inorgánicos. Con esto se buscara los recursos suficientes que permitan la recolección de los mismos y ser tratados adecuadamente en rellenos sanitarios. Por otra parte se diseñara sistemas de tratamiento de aguas servidas que consista en trampas artesanales de grasa pero eficientes que se considera como alternativa más viable para reducir el vertimiento de este tipo de aguas directamente al rio.

### **Productivo.**

En esta fase se realizara el aislamiento del ganado bovino presente en las orillas de la vertiente a través de adecuación de terrenos destinados a los cultivos silvo pastoriles y cercas de alambre. Por otra parte la conducción del agua hacia el interior de los potreros ya sea por acequia o tubería donde se la almacenara en canoas hechas de medra o llantas que permitan el flujo de la misma, además se pretende establecer granjas de porcinos donde se puedan manejar la cantidad de residuos generados y las aguas residuales provenientes de mantenimiento.



## 6 PLAN DE ACCION

Es un instrumento de planificación que permite establecer procesos para alcanzar sus objetivos planteados. El plan determina quienes están involucrados en las acciones, las metas y objetivos para alcanzar los respectivos resultados.

Cuadro N° 3 Plan de acción.

OBJETIVO	META	ESTRATEGIA	ACTIVIDAD	INDICADORES	RESPONSABLES
Implementar talleres de capacitación en el manejo de residuos sólidos	lograr que el 80% de la población establezca un sistema de reciclaje y captación de residuos	Reutilizar los residuos generados en cada actividad en la preparación de abonos para la producción de productos ecológicos	Seleccionar el material vegetal a procesar	Número de personas que ejecuten	Entidades ambientales , Corponariño, secretaria de medio ambiente municipal y Umata
			Capacitar al campesino en los sistemas de elaboración de abono		
			Preparar cada mes los bioinsumos con los diferentes residuos generados		
Establecer y definir los PRAES con la institución educativa de la zona	Promover y mejorar el ambiente y calidad de vida de los habitantes	Formar conciencia ambiental en cada uno de los estudiantes para que estos sea los mediadores en la comunidad	Crear el PRAES educativo con los docentes de la institución educativa, dar a conocerlo a los estudiantes de la institución mediante mesas temáticas y foros educativos e implementarlo de acuerdo a las normas requeridas	Numero de campañas realizadas	Umata, Corponariño y saneamiento ambiental
Elaborar un plan de manejo de sistemas de captación de aguas	Lograr que el 60% de la población adquiera el sistema de captación	Determinar el numero familias en capacidad de obtener el sistema	Evaluación económica de la población mediante encuestas, gestionar recursos económicos con entidades gubernamentales, estudio del área donde se va implementar los	Número de familias que adquieran el sistema	Alcaldía municipal ministerio del medio ambiente y desarrollo rural, gobernación departamental

			sistemas y realizar trabajo comunitario con cada beneficiario		
--	--	--	---	--	--

## 7 CONCLUSIONES

- En la población encuestada el 78% vierten sus aguas residuales directamente al río, debido que no cuentan con los recursos económicos disponibles para realizar un sistema de manejo de aguas, además la presencia de las entidades ambientalistas es muy baja en la zona lo que ha hecho que esto se convierta en uno de los problemas fundamentales de la región alta del corregimiento del Rosal del monte.
- El sector que genera mayor contaminación de la microcuenca es el domestico con un 79 % de descarga de residuos sólidos y líquidos, esto se explica porque la mayor parte de la población son altamente consumistas.
- La práctica de quemar los residuos de los agroquímicos ocupa un 80%, la cual se considera como un manejo de los mismos, aunque esta práctica no afecte directamente el cauce del río, es posible la liberación de gases tóxicos y de efecto invernadero a la atmosfera.
- La comunidad de esta microcuenca en estudio prefiere que los residuos sólidos domésticos se quemen y más no se reciclen, por esta razón la primera ocupa el 65% de las prácticas que realizan como manejo.

## 8 RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un diagnóstico participativo, conjunto con la comunidad donde se analice con mayor profundidad la problemática referente a la contaminación de la cuenca.
- Es importante realizar pruebas físico-químicas y microbiológicas con el fin de detectar los peligros que posee el agua proveniente de esta microcuenca y así proponer soluciones más puntuales.
- Se recomienda realizar un transecto con mayor distancia que permita acoger diferentes actores involucrados que estén causando la generación de los focos de contaminación.
- En posteriores estudios se recomienda que en las preguntas relacionadas en las encuestas se tenga en cuenta aspectos socioeconómicos, políticos y culturales que estén influyendo en la generación de la contaminación como efecto directo en el deterioro de la microcuenca.
- Se recomienda realizar análisis físico-químicos del agua en la microcuenca como objetivo complementario a este estudio.

## BIBLIOGRAFIA

ACUABUESACO, Empresa de servicios públicos y de aseo en el municipio de Buesaco.

AGENDA AMBIENTAL DE NARIÑO, 2001.

BARTLE, P. 2005. El agua es una inversión comunitaria (En línea). Consultado el 3 Oct. De 2005 disponible en: <http://www.scn.org/ip/cds/mpfc/modules/wat-invs.htm>.

CASTRILLÓN Q. y Puerta E. Revista lasallista de investigación Vol.1 no.1. Impacto del manejo integral de los residuos sólidos en la Corporación Universitaria Lasallista. 15 p.

CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL MEDIO AMBIENTE (<http://www.ceit.es/asignaturas/ecologia/hipertexto/oogeneral/indicegeneral.html>)

Constitución Nacional de la República de Colombia. 1991. Bogotá

CONTRERAS, CASANOVA Elena; PLAN DE ACCIÓN PARA PREVENIR Y MITIGAR FOCOS DE CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS EN EL RÍO PASTO: TRAMO BARRIO POPULAR - POLVORÍN, EN LA CIUDAD SAN JUAN DE PASTO Pag 35,36

COOPONARIÑO. Manejo de residuos. Los microorganismos como agentes contaminantes. Pag 56

ESCOBAR, J; 2002. Recursos Naturales e Infraestructura: La contaminación de los ríos y sus efectos en las áreas costeras y el mar; Naciones Unidas, CEPAL ECLAC. Santiago de Chile. 68 p. Serie 50.

ESPINOZA, G; 2003. Control de calidad de agua potable. En Revista capacitación para la EPSA Boliviana. No. 20. La Paz – Bolivia. 174p.

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPIO DE BUESACO, 2009

GARCÍA, M; Sánchez, F; et S. f. El Agua (En línea). Consultado el 2 de julio de 2005. Disponible en <http://www.ideam.gov.co/publica/index4.htm>

HERNÁNDEZ, E. 1997. XI congreso forestal mundial. Estrategias para el fortalecimiento del manejo de cuencas hidrográficas de montañas tropicales. Las cuencas hidrográficas de montañas tropicales. Volumen 3. Tema 9 (en línea). Consultado 18 de septiembre de 2010. Disponible en: [://www.fao.org/forestry/docrep/wfcxi/PUBLI/V2/T9S/1-2.HTM#TOP](http://www.fao.org/forestry/docrep/wfcxi/PUBLI/V2/T9S/1-2.HTM#TOP)

IDAAN (Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados Nacionales PA). 2004. Importancia del agua. (En línea). Consultado 12 nov. 2004. Disponible en: <http://www.idaan.gob.pa/index2.htm>

IDEAM."El medio ambiente en Colombia", 1998. 47 p.

INSTITUTO DEPARTAMENTAL DE SALUD PUBLICA DE NARIÑO, 2011

JARAMILLO, G y Zapata, L. 2008. Aprovechamiento de los Residuos Orgánicos en Colombia, Universidad de Antioquia, Monografía de grado, Facultad de ingeniería, posgrados de ambiental, Medellín, Colombia. 116 p.

LONDOÑO, Constanza y PARRA Yanneth. Manejo del vertimiento y desechos en Colombia, una visión general, universidad de la Salle, Bogotá Colombia Pag 2

MENDOZA, A. 1989. Análisis de la problemática de la calidad del agua y formulación de recomendaciones para su manejo en la cuenca alta de Río Chiriquí Viejo. Panamá. Tesis M.Sc. Turrialba, CR, CATIE. 242 p.

Ministerio de Medio Ambiente 1998, Planes de Manejo Regional Sur andina. Administración del sistema de parques Nacionales Naturales. Plan de manejo Santuario de Flora y Fauna. Galeras. Popayán, CO. 200 p.

Montangero A. 2000. Cuando los tanques sépticos están llenos – el desafío del manejo y Tratamiento de lodos fecales. EAGUAG, SANDEC. AR. 14 p.

OMS (Organización Mundial de la Salud). 2003. Documento de referencia para la Elaboración de las guías de la OMS para la calidad del agua potable. Sustancias químicas (en línea). Consultado el 15 de septiembre de 2010; Disponible en:[http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/gdwq3\\_es\\_8.pdf](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_8.pdf)

OPS (Organización Panamericana de la Salud). 2006. Criterios básicos para la Implementación de sistemas de agua y saneamiento en los ámbitos rural y de pequeñas ciudades. 51p.

RAMAKRISHNA, B. 1997. Estrategias de extensión para el manejo integrado de cuencas hidrográficas: conceptos y experiencias (en línea). IICA. 1997. Consultado el 14 de septiembre de 2010. Disponible en:

[http://books.google.hn/books?id=\\_JL28RE5CIC&dq=cuenca+hidrografica+Ramakrishna,+1997&hl=en&source=gbs\\_navlinks\\_s](http://books.google.hn/books?id=_JL28RE5CIC&dq=cuenca+hidrografica+Ramakrishna,+1997&hl=en&source=gbs_navlinks_s)

RESOLUCION N° 2145 DE 2005 Pag 1

RODRÍGUEZ, *et al* 2007. Encuesta nacional de salud. Departamento de Nariño. Editorial, Javegraf, ed. 1, Bogotá. P 41,42.

ROJAS, R; 2002. Guía para la vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano. Agencia ambiental de los Estados Unidos. (En línea). Consultado julio de 2005.

[http://www.crid.or.cr/crid/CD\\_Agua/pdf/spa/doc14574/doc14574-contenido.pdf](http://www.crid.or.cr/crid/CD_Agua/pdf/spa/doc14574/doc14574-contenido.pdf)

ULLOA, J.J; 1993. Tratamiento de aguas residuales y escombros en el ámbito rural. Editorial Agrícola Española. Serie técnica. Madrid, ES. 405 p.

VARONA *et al.* 2005, Descripción del uso y manejo de plaguicidas en las empresas de flores afiliadas a Asocolflores. (En línea). Consultado el 27 de sept. 2005. Disponible en

[http://www.ins.gov.co/publicaciones/2005\\_253\\_15\\_Uso\\_y\\_manejo\\_de\\_plaguicidas.pdf](http://www.ins.gov.co/publicaciones/2005_253_15_Uso_y_manejo_de_plaguicidas.pdf)

# **ANEXOS**



## Anexo A. Formato de encuesta

Municipio: \_\_\_\_\_

Vereda: \_\_\_\_\_

Propietario: \_\_\_\_\_

### Preguntas:

- 1) ¿cuál es el origen o procedencia de la contaminación?
  - A) pecuario\_\_\_\_\_
- 1.1) ¿cuál es el tipo de especie pecuaria que maneja?
  - A) porcinos\_\_\_\_\_
  - B) bovinos\_\_\_\_\_
  - C) caprino\_\_\_\_\_
  - D) piscícola\_\_\_\_\_
  - E) ninguna\_\_\_\_\_
- 1.2) ¿cuál es el manejo que realiza a los residuos generados por la especie pecuaria?
  - A) biodigestor\_\_\_\_\_
  - B) compostaje\_\_\_\_\_
  - C) incorporación directa al cultivo\_\_\_\_\_
  - D) ninguna\_\_\_\_\_
  
  - B) agrícola\_\_\_\_\_
- 1.3) ¿cuál es el tipo de cultivo que maneja?
  - A) papa\_\_\_\_\_
  - B) cebolla\_\_\_\_\_
  - C) pastos\_\_\_\_\_
  - D) hortalizas\_\_\_\_\_
  - E) otros\_\_\_\_\_
  - F) ninguno\_\_\_\_\_
- 1.4) ¿cuál es el manejo que realiza a los residuos generados por la cosecha?
  - A) compost\_\_\_\_\_
  - B) lombricompost\_\_\_\_\_
  - C) incorporación al suelo\_\_\_\_\_
  - D) otros\_\_\_\_\_
  - E) ninguno\_\_\_\_\_
- 1.5) ¿cuál es el manejo que realiza a los residuos de los agroquímicos?

- A) quema\_\_\_\_\_
- B) entierra\_\_\_\_\_
- C) almacena\_\_\_\_\_
- D) vierte al rio\_\_\_\_\_
- E) otro\_\_\_\_\_
- F) ninguno\_\_\_\_\_

C) domestico\_\_\_\_\_

1.6) ¿cuál es el residuo sólido que genera?

- A) residuos orgánicos\_\_\_\_\_
- B) papel\_\_\_\_\_
- C) vidrio\_\_\_\_\_
- D) cartón\_\_\_\_\_
- E) otro \_\_\_\_\_cual
- F) ninguno\_\_\_\_\_

1.7) ¿cuál es el manejo que le realiza a los residuos?

- A) reciclaje\_\_\_\_\_
- B) quema\_\_\_\_\_
- C) entierra\_\_\_\_\_
- D) vierte al rio\_\_\_\_\_
- E) compost\_\_\_\_\_

1.8) ¿cuál es la frecuencia con que los vierte?

- A) todos los días\_\_\_\_\_
- B) una vez a la semana\_\_\_\_\_
- C) una vez al mes\_\_\_\_\_

1.9) ¿cuáles son los residuos líquidos que genera?

- a) Aguas residuales de cocina\_\_\_\_\_
- b) Aguas Blancas\_\_\_\_\_
- c) Aguas negras\_\_\_\_\_
- d) Ninguna\_\_\_\_\_

1.10) ¿cuál es el manejo que realiza a los residuos?

- a) Laguna de oxidación\_\_\_\_\_
- b) Pozo séptico\_\_\_\_\_
- c) Vierte directamente al rio\_\_\_\_\_
- d) Trampa de grasa\_\_\_\_\_
- e) Acequia conectora al rio\_\_\_\_\_

Firma\_\_\_\_\_ Cedula\_\_\_\_\_