

# **LEVANTAMIENTO DE LA LÍNEA BASE AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA DEL RÍO SAUCAY, CANTÓN ALAUSÍ, PROVINCIA DE CHIMBORAZO, PARA LA PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO, UTILIZANDO HERRAMIENTAS SIG**

**CYNTHIA CAROLINA TERÁN TORRES; KRISLEN YOMAIRA BASTIDAS MAFLA**  
CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE. DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN. ESCUELA POLITECNICA DEL EJÉRCITO.  
Av. El Progreso, S/N. Sangolquí – Ecuador.  
[ccaro1000@hotmail.com](mailto:ccaro1000@hotmail.com); [krisyom@hotmail.com](mailto:krisyom@hotmail.com).

## **RESUMEN**

El manejo integrado de la Cuenca Hidrográfica es el principal objetivo del presente trabajo, ya que en ella se desenvuelven los más importantes procesos tanto físicos como bióticos además de socio económicos culturales, y el total conocimiento y armonización de dichos procesos es lo que nos llevará a conseguir un desarrollo sostenible del territorio y sus recursos, asegurando la calidad de vida para el hombre.

La herramienta más importante para la consecución de los objetivos, ha sido el Sistema de Información Geográfica, que además del modelamiento de las variables, actúa como un medio para la toma de decisiones, es así que usando esta herramienta se realizó la Zonificación Ecológica Económica de la micro cuenca del río Saucay como alternativa de manejo más adecuada.

Los resultados de los análisis de los procesos realizados se plasman en programas y proyectos encaminados a brindar un manejo apropiado de todas y cada una de las zonas delimitadas gracias a la Zonificación Ecológica y Económica que solo se logrará mediante la actuación conjunta de todos los actores involucrados

## **ABSTRACT**

Integrated Watershed management is the main objective of this work, since it is the most important processes operate both physical and biotic and socio economic culture, and the full knowledge and harmonization of these processes is what we will achieve sustainable development of the territory and its resources, ensuring the quality of life for man.

The most important tool for achieving the objectives has been the Geographic Information System, which in addition to the modeling of the variables; it acts as a means of making decisions, so that using this tool is made the micro watershed Rio Saucay, Ecological Economic Zoning as a best management alternative.

The results of the analysis of the processes carried out are reflected in programs and projects to provide appropriate management of each and every one of the areas defined by the Ecological and Economic Zoning only be achieved through joint action by all stakeholders.

## **1. JUSTIFICACIÓN**

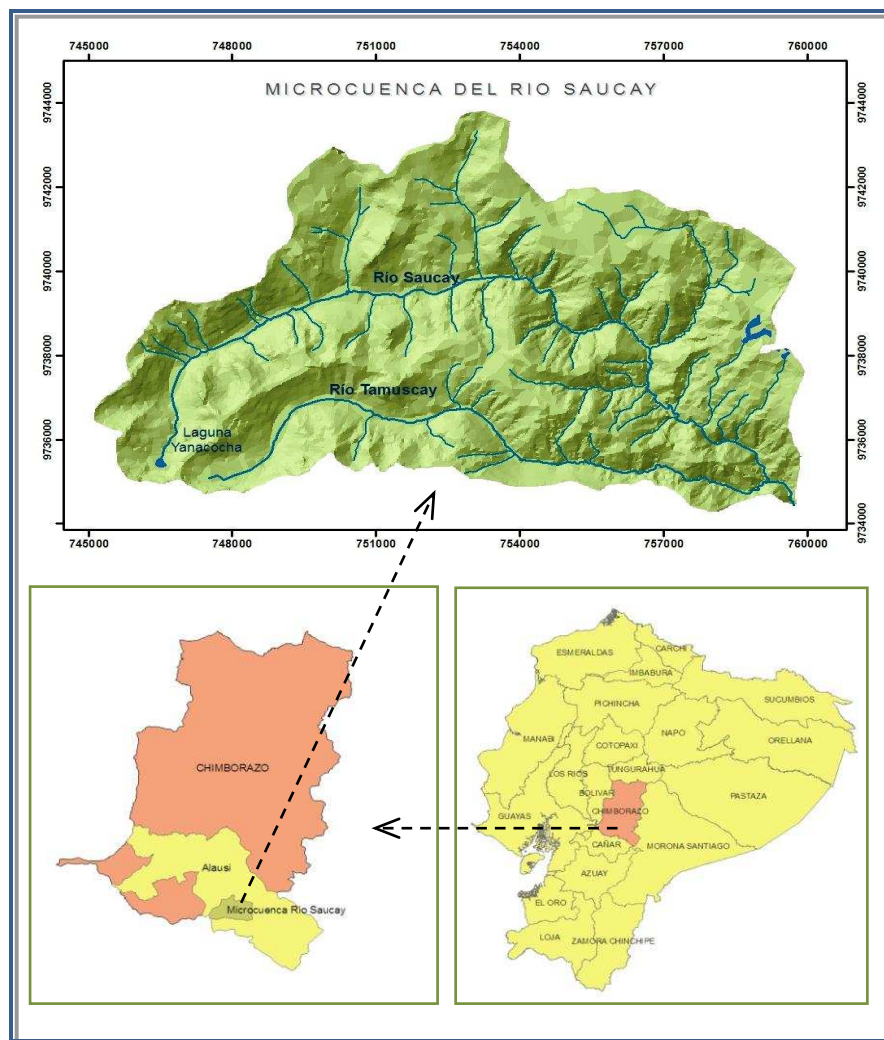
No se han realizado estudios que muestren las condiciones reales de los procesos de degradación de los ecosistemas de humedales y páramos de la provincia de Chimborazo. La micro cuenca del Río Saucay, forma parte de la cuenca alta del río Paute, en consecuencia, la degradación de los recursos va a influir directamente en las regiones bajas; los ríos Paute y Mazar, constituyen un recurso estratégico del estado, porque abastecen a las centrales hidroeléctricas del mismo nombre.

De aquí la importancia que radica en planes de manejo que se enfoquen en la conservación y protección de dichos caudales, los cuales con un aprovechamiento sostenido, van a garantizar no solo el recurso implícito como es el agua, sino también de energía hidroeléctrica al país.

Además la región a donde está enfocado el presente estudio es rica en ecosistemas de humedales y páramos, los cuales necesitan un debido estudio tanto de sus factores físicos, biológicos y socio-culturales, para conocer la situación actual y real de degradación que sufren y de esta manera generar propuestas pertinentes para garantizar la protección de dichos ecosistemas.

## 2. AREA DE ESTUDIO

La micro cuenca del río Saucay se encuentra ubicada en la Parroquia Achupallas, Cantón Alausí, de la Provincia de Chimborazo. La zona de la micro cuenca comprende una extensión aproximada de 91,123 Km<sup>2</sup>.



**FIG.1:** Ubicación de la micro cuenca del Río Saucay

### 3. OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL

Realizar la Línea Base Ambiental de la Micro cuenca del Río Saucay, Cantón Alausí, Provincia de Chimborazo y la Propuesta del Plan de Manejo; mediante la utilización de herramientas SIG.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

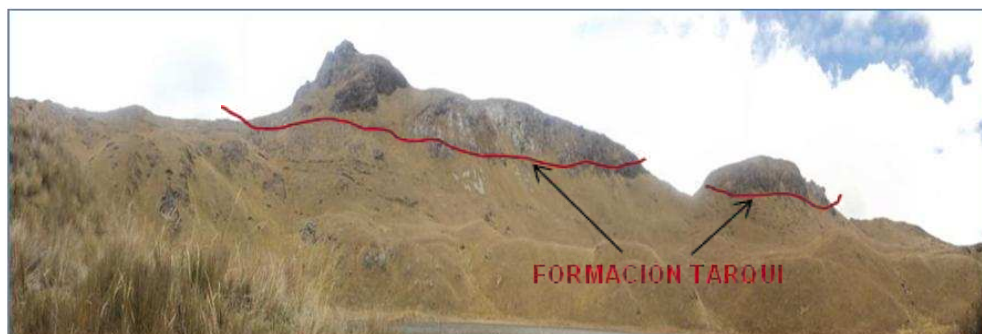
- Realizar un diagnóstico de los componentes ambientales a través de una línea base.
- Diseñar y estructurar un Sistema de Información Geográfica SIG para la Zonificación Ecológica Económica en la micro cuenca del Río Saucay.
- Formular una propuesta de Plan de Manejo de la zona de estudio, para alcanzar una mejor calidad de vida de la población así como el desarrollo sustentable y sostenible de la región.

### 4. LEVANTAMIENTO DE LA LINEA BASE AMBIENTAL

#### 4.1 FACTORES ABIOTICO

##### 4.1.1 Geología

Se considera la existencia de formaciones como: **Formación Tarqui (P<sub>T</sub>)** la que aflora extensamente en toda la zona de estudio, las rocas de esta formación son fundamentalmente piro clásticas: aglomerados y tobas de composición intermedia y ácida. **Formación Yunguilla (K<sub>7</sub>)** formación sedimentaria de origen marino se extiende como un cinturón discontinuo. Son sedimentos tipo flysh, con argillitas bien estratificadas, negras; además **Depósitos Glaciares**.



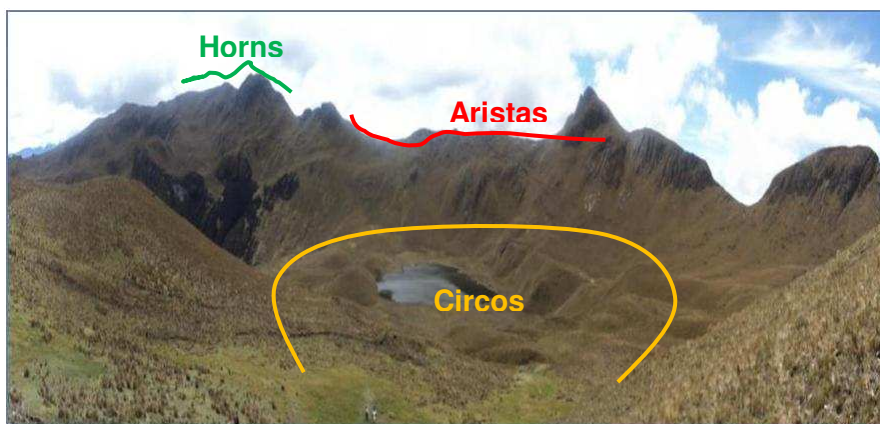
**FOTO 1:** Cuenca Visual de la Formación Tarqui  
**Lugar:** Laguna de Yanacocha

#### 4.1.2 Geomorfología

Se hizo la identificación de las unidades geomorfológicas en la micro cuenca de acuerdo a características como: pendiente, forma de la cima, y la forma de la vertiente (flancos). Quedando definidas las unidades geomorfológicas en la zona de estudio de la siguiente manera:

DESCRIPCIÓN	PENDIENTE	CIMA	FLANCOS	SUSCEPTIBILIDAD
Relieve Colinado	Pendiente Baja (0 – 30) %	Planas	convexo	MEDIA
Relieve Montañoso	Pendiente Media (30 – 60) %	Sub - agudas	convexo	MEDIA A ALTA
Relieve Escarpado	Pendiente Fuerte (Mayor 60%)	Agudas	rectilíneo	ALTA

Y especialmente se evidencia las geoformas típicas del modelamiento glaciario: los valles en forma de u, circos, depósitos glaciares, las aristas y los horns.



Autores: Terán & Bastidas

**FOTO 2:** Modelamiento Glaciar

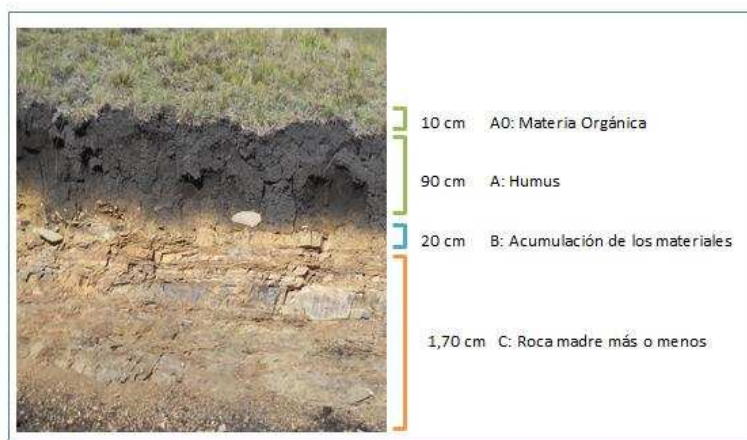
#### 4.1.3 Clima

Se pudo determinar que la micro cuenca se divide en dos zonas climáticas o zonas de vida.

Bosque Pluvial Montano	
Formación vegetal	Son los páramos bajos
Promedio anual de precipitación	Recibe precipitaciones entre los 1.000 a 2.000 mm
Promedio anual de temperatura	6 a 12°
Páramo Pluvial Sub Alpino	
Formación vegetal	Son los páramos altos que colindan con la nieve perpetua
Promedio anual de precipitación	Recibe precipitaciones entre los 250 a 500 mm
Promedio anual de temperatura	Oscila entre 3 y 6 °C

#### 4.1.4 Suelos

Desde el punto de vista taxonómico, a lo largo de la zona de estudio de la micro cuenca se han identificado dos diferentes grupos de suelos que son INCEPTISOL e INCEPTISOL + ENTISOL.



**FOTO 3:** Descripción de los Horizontes del Suelo

#### 4.1.5 Hidrología

En la micro cuenca del Río Saucay se han definido los cuerpos de agua más importantes de la micro cuenca en los que se realizaron mediciones de los caudales.

COORDENADAS UTM WGS 84			ALTURA	CAUDAL (m <sup>3</sup> /s)
CODIGO	X	Y		
Laguna Yanacocha	757127	9736808	3464	0,029
Río Saucay	757127	9736808	3464	1,38
Río Tamuscay	759098	9735737	3189	0,40

#### 4.1.6 Calidad de Agua

El análisis del agua se realizó comparando los parámetros obtenidos con tres índices de calidad; un índice biológico el cual analiza los macro invertebrados en los puntos de muestreo y los dos restantes compara las propiedades físico-químicas tal es el criterio del TULAS (Criterios de calidad admisibles para la preservación de flora y fauna en aguas dulces frías) e ICA (Índice de Calidad del Agua).

**TABLA 1:** Resumen de resultados de los Índices de Calidad de Agua

COD	NOMBRE	ÍNDICE ASMT MACRO INVERTEBRADOS	PARÁMETRO TULAS	INDICE ICA	
				PESCA Y VIDA ACUATICA	RIEGO AGRÍCOLA
RS1	Río Saucay	Calidad de agua Aceptable	Límites permisibles	Excelente estado	Estado Aceptable
RT1	Río Tamusay	Calidad de agua dudosa	Límites permisibles	Excelente estado	Estado Aceptable
Lag	Laguna Yanacocha	Calidad de agua buena	Límites permisibles	Estado Aceptable	Levemente contaminada

## 4.2 FACTORES BIÓTICOS

### 4.2.1 Flora

La zona de estudio de la micro cuenca fue dividida en las formaciones naturales vegetales existentes donde se evidenció las especies características.

FORMACIONES VEGETALES	ESPECIES
<b>Bosque siempre-verde montano alto (Bsvma)</b>	Escallonia mytilloidea, Escallonia rolloti, Weinmannia mariquitae, Gaiadendron punctatum y Oreopanax semanianus
<b>Páramo de Almohadillas (Pa)</b>	Calamagrostis intermedia, Valeriana plantaginaceae, Galium sp., Valeriana rígida, Hypochoeris sp., Werneria nubigena, Plantago rígida, Gentiana sedifolia, Azorella pedunculata, Eryngium humile
<b>Páramo herbáceo (Ph)</b>	Cortaderia nítida, Chuquiraga jussieui, Calamagrostis intermedia, Disterigma empetrifolium, Hypericum laricifolium Geranium cerastoides, Nototriche phyllanthos, entre otras.

### 4.2.2 Fauna

Se registraron un total de 151 especies de aves correspondientes a 37 familias y un total de 14 especies de macro y mesomamíferos, las cuales pertenecen a 13 familias. De las especies registradas, cinco se encuentran amenazadas a nivel nacional (Tirira, 2011). Estas especies son: Tremarctos ornatus en peligro, Coendou quichua, Puma concolor, Lycalopex culpaeus y Mazama rufina, éstas cuatro en la categoría vulnerable.

### 4.3 FACTOR SOCIOECONOMICO

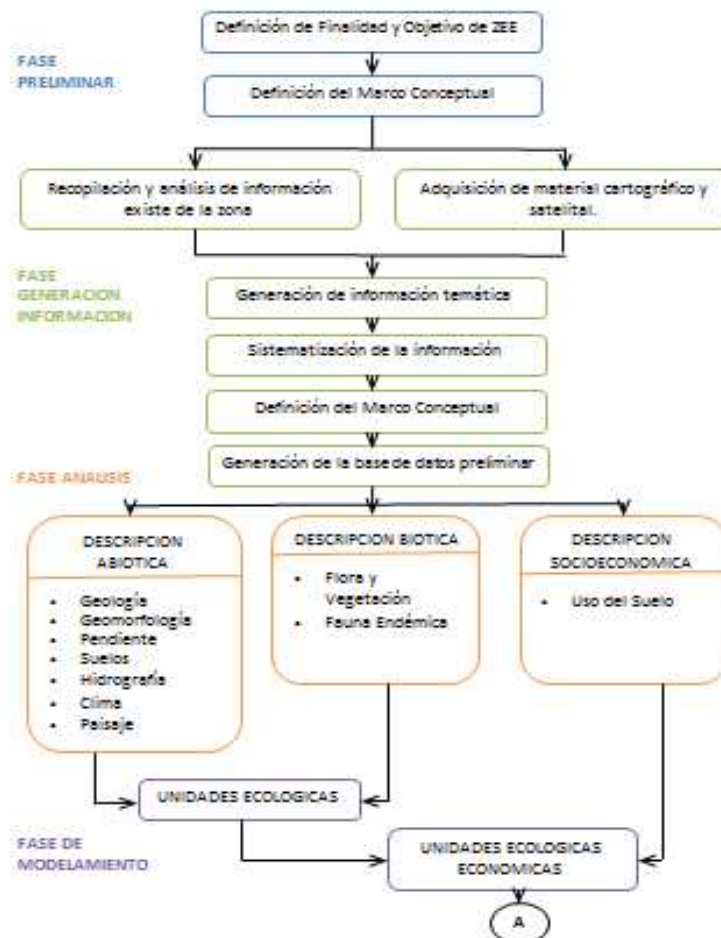
Encontramos que la población pobre por NBI Necesidades Básicas Insatisfechas en la parroquia Achupallas es del 98,2%, este indicador nos muestra que esta es una de las parroquias más pobres del país y que está dentro de los rangos de pobreza extrema; a nivel del cantonal indicador Necesidades Básicas Insatisfechas NBI alcanza el 86,0%.

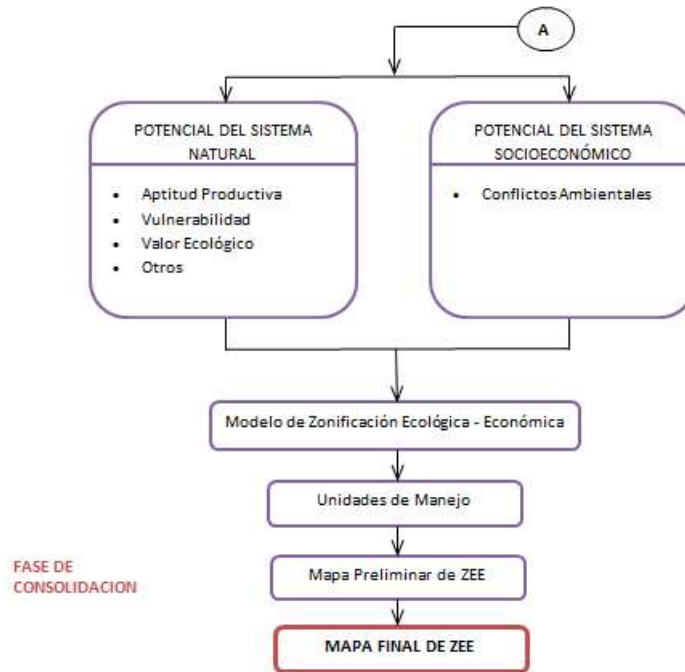
## 5. ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

### 5.1 ZONIFICACION ECOLOGICA ECONOMICA

La Zonificación Ecológica Económica (ZEE) comprende el análisis de la micro cuenca de manera integral, este es un paso definitivo en el diagnóstico del levantamiento de la línea base ambiental. En la zonificación se evalúan los aspectos bióticos, abióticos, sociales, económicos y culturales para identificar las potencialidades y restricciones de uso que puedan tener las diferentes unidades ecológicas económicas (UEE) resultantes.

### 5.2 METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LAS UNIDADES ECOLOGICAS ECONOMICAS (UEE)





**FIG. 2:** Esquema Metodológico de la Zonificación Ecológica-Económica

### 5.3 RESULTADOS DE LA ZEE

La superposición de los resultados de los sub modelos realizados en la Fase de Modelamiento anteriormente señalados, permite definir las zonas ecológicas económicas, expresados en un mapa de ZEE.

Cada zona debe expresar las diversas alternativas de uso sostenible que posee un territorio. El tipo de la categoría corresponderá a la aptitud de uso predominante de dicha UEE.

Las categorías de uso a utilizar en el proceso de ZEE serán las siguientes:

ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA		
<b>ZONAS DE PRODUCCION</b>	DESCRIPCION	Incluye a las áreas que podrán ser dedicadas a actividades productivas, teniendo como premisa el buen uso y manejo del suelo. El manejo de esta zona se hará bajo criterios de sostenibilidad, de manera que el desarrollo de la misma no cause ningún deterioro en la estructura y funcionalidad de los ecosistemas ni de los recursos naturales presentes.
<b>ZONAS CRITICAS</b>	DESCRIPCIÓN	Corresponde a aquellas áreas que a pesar de haber sido alteradas por actividades antrópicas, tienen especial importancia ecológica bien sea por su ubicación en sectores donde presentan nacimientos de agua, por su localización en inmediaciones de relictos de bosques o páramos.



ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA		
<b>ZONAS ESPECIALES</b>	<b>DESCRIPCION</b>	Dentro de esta zona se incluyen todos aquellos sectores considerados de importancia ambiental por la presencia de elementos naturales esenciales para la prestación de bienes y servicios ambientales fundamentales para el desarrollo local y regional, así como las áreas que presentan un bajo grado de alteración antrópica o que muestran una especial fragilidad ecológica.

## 6. PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE LA MICROCUENCA DEL RIO SAUCAY

Con el fundamento en los resultados de la Zonificación Ecológica Económica, se detalló para cada zona identificada un programa con sus respectivos proyectos que buscan solucionar, prevenir o mitigar un problema específico o potenciar una situación de especial relevancia en la micro cuenca.



**FIG. 3:** PLANES DE MANEJO

## 7. CONCLUSIONES:

- El presente estudio nos ha permitido distinguir en la micro cuenca del río Saucay dos zonas de vida claramente definidas, las cuales son el Páramo pluvial sub alpino en la parte alta de la micro cuenca y el Bosque pluvial montano en la parte baja, cada una con características propias de este tipo de zonas de vida, incluido factores como el tipo de suelo, clima y geología-geomorfología.

- Uno de los aspectos mejor conservados y menos explotados de la micro cuenca del río Saucay, es su paisaje, por lo cual se hace hincapié en la necesidad de fomentar la conservación de todos recursos naturales que lo componen.
- La falta de infraestructura básica hace deficiente el acceso de la población de la zona en estudio, a servicios básicos, educación y salud, como lo demuestra el análisis socio económico realizado en esta investigación.
- La Zonificación Ecológica Económica ha sido importante para determinar las unidades geográficas homogéneas existentes en la zona y en base a eso elaborar un apropiado plan de manejo para cada una de ellas. Las zonas definidas en base al presente estudio son “Zona Productivas”, aptas para la agricultura y ganadería, “Zonas Críticas”, que deben ser recuperadas o rehabilitadas y “Zonas Especiales”, que deben ser protegidas y conservadas, todo esto a través de programas y proyectos propuestos como herramienta de gestión de cada zona.

## **8. RECOMENDACIONES**

- Es de vital importancia para el sector la ampliación progresiva de servicios que atiendan a la garantía de derechos tales como salud y educación. Así como la dotación y mejoramiento de servicios básicos tales como agua potable, alcantarillado y los respectivos servicios de manejo de residuos.
- Se recomienda que el levantamiento de datos en campo se realice con un equipo multidisciplinario, para que la información recopilada sea la requerida según las necesidades que presente el estudio.
- Se recomienda la aplicación de las metodologías propuestas en el presente estudio para diagnósticos posteriores de otras cuencas hidrográficas, que permitan la validación de los procesos aplicados a la presente.
- Es importante que la propuesta para el Plan de Manejo de la micro cuenca del río Saucay que se detalla en el presente estudio, se aplique usando las herramientas y procesos recomendados, con la finalidad de asegurar un desarrollo sostenible al territorio y sus recursos.

## **9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- A Navarro S.A “Nitrato Sódico Potásico Natural, Información Técnica”. Almería junio 2005.