

FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE VERTIMIENTOS Y AGUAS
RESIDUALES EN EL CAMPAMENTO COLA DE PATO, COLONIA AGRICOLA
DE ACACIAS MUNICIPIO DE ACACIAS

CAROLL EDITH CORTES CASTILLO

Quimica

MARIETTA GARCIA PEÑA

Ingeniera Civil y Topografa

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA
ESPECIALIZACION EN GESTION AMBIENTAL SOSTENIBLE
VILLAVICENCIO

2008

FORMULACION DEL PLAN DE MANEJO DE VERTIMIENTOS Y AGUAS
RESIDUALES EN EL CAMPAMENTO COLA DE PATO, COLONIA AGRICOLA
DE ACACIAS MUNICIPIO DE ACACIAS

CAROLL EDITH CORTES CASTILLO

Quimica

MARIETTA GARCIA PEÑA

Ingeniera Civil y Topografa

Trabajo Final para optar por el
Titulo de Especialista en Gestion
Ambiental Sostenible

Director

ABELARDO PRADA MATIZ Ph D

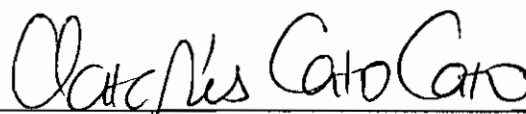
UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA
ESPECIALIZACION EN GESTION AMBIENTAL SOSTENIBLE
VILLAVICENCIO
2008

Nota de aceptacion

Aprobado



Firma del Director



Firma del Jurado



Firma del Jurado

Villavicencio, 16 Junio de 2008

AGRADECIMIENTOS

A cada una de las personas que desde el momento en que surgió nuestro interés por realizar la Especialización en Gestión Ambiental Sostenible creyeron en nosotras y nos apoyaron moral y económicamente

A nuestros amigos y compañeros de la especialización, por todos los momentos compartidos

A nuestros profesores que nos brindaron amistad y conocimiento

A la Universidad de los Llanos la especialización en Gestión Ambiental Sostenible

A la Colonia Agrícola de Acacias por permitirnos formular nuestro proyecto de grado, en especial al director Daniel Enrique Ortiz Mendoza, Dairo Enrique Cortes Martínez, Sonia Patricia Sildao Perdomo, Capitán Alvaro Peña Suárez, Javier Alirio Martínez Beltrán

TABLA DE CONTENIDOS

	Pagina
INTRODUCCION	8
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
2 JUSTIFICACION	14
3 ACTORES	16
4 OBJETIVOS	17
5 MARCO TEORICO	18
5 1 Cuenca hidrografica de montaña	18
5 2 Disponibilidad y uso del recurso hidrico	19
5 2 1 Agua y salud	21
5 3 Calidad del agua	23
5 3 1 Agua Potable	24
5 3 2 Contaminacion Hidrica	24
5 3 3 Sistemas de tratamiento y reutilizacion de aguas residuales	26
5 4 Plan de Manejo	27
5 4 1 Participacion	28

6 MARCO DE REFERENCIA	30
6 1 Localizacion del Area de Estudio	30
7 MARCO NORMATIVO	332
8 METODOLOGIA	34
8 1 Descripcion de las fases de trabajo	36
8 2 Matriz de Actividades	36
9 CRONOGRAMA	38
10 PRESUPUESTO GLOBAL DE LA PROPUESTA	39
12 RESULTADOS ESPERADOS	40
BIBLIOGRAFIA	41
ANEXOS	441

LISTA DE MAPAS Y FIGURAS

	Página
Figura 1 Esquema de vertimientos generados por las Actividades del Campamento Cola de Pato	11
Figura 2 Localización del campamento Cola del Pato dentro de la microcuenca del mismo nombre	20
Figura 3 Localización del campamento Cola de Pato Colonia Agrícola de Acacias	31
Figura 4 Distribución del campamento Cola de Pato	32

INTRODUCCION

Dentro de los sistemas hidricos presentes en la Colonia Agrícola de Acacias, entidad publica adscrita al Instituto Nacional Penitenciario y Carcelario INPEC se encuentra el caño Cola de Pato, considerado uno de los mas importantes proveedores de agua dentro del establecimiento el mismo da el nombre a uno de los ocho campamentos o unidades de reclusion en los cuales se encuentra dividida la Colonia

En el campamento Cola de Pato se desarrollan actividades humanas y pecuarias (porcícolas ganaderas y piscícolas) cuyos vertimientos contaminan el caño con aguas negras aguas grises y materia organica Algunos de esos vertimientos y aguas residuales son conducidas a traves de los sistemas de tratamiento instalados dentro del campamento, para hacer la remocion de la carga contaminante, sin embargo los sistemas existentes (biodigestor lagunas de oxidacion), desde su instalacion, han mostrado deficiencias en su funcionamiento, situacion que unida a la falta de continuidad de los procesos administrativos han repercutido en el deterioro de las fuentes hidricas que atraviesan la Colonia y especificamente en el Caño Cola de Pato

Ante la situacion descrita la formulacion e implementacion de un plan de manejo de vertimientos y aguas residuales del campamento Cola de Pato constituye una herramienta de gestion que posibilita la solucion o el planteamiento de alternativas ambientalmente sostenibles para disminuir la contaminacion hidrica del Caño Cola de Pato y garantizar el manejo adecuado del recurso "la vida de especies de importancia local" y mejorar la calidad de vida de los habitantes de la Colonia y la comunidad circunvecina

En este marco el presente trabajo plantea la generacion de alternativas de manejo para los vertimientos y la disposicion de aguas residuales producto de las actividades del campamento Cola de Pato mediante el diseño de un plan de manejo para la recuperacion y conservacion del recurso hidrico con la participacion de los habitantes de la colonia y la comunidad vecina proyectado a un plazo de 18 meses

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Segun el IGAC (2006), la Colonia Agricola de Acacias tiene una extension de 4200 Hectareas, 700 de las cuales estan destinadas a proyectos agropecuarios productivos y construcciones penitenciarias, y 3500 Hectareas a reserva forestal

Dentro de la Colonia el area de bosque que se extiende hasta la parte alta de la cordillera Oriental, constituye una zona de gran importancia ambiental, como fuente y reserva de agua, asi como un nucleo de conservacion de la biodiversidad asi mismo la conservacion del recurso hidrico es uno de los aspectos ambientales mas relevantes en el desarrollo de la vida y por lo tanto es llevar a cabo actividades que permitan la conservacion y/o recuperacion de las fuentes hidricas

La oferta hidrica del area conformada por varios caños y reservas acuíferas se provee de agua a los diferentes campamentos de la Colonia para uso domestico y agropecuario Dentro del sistemas hidricos presentes en la Colonia Agricola se encuentra el caño Cola de Pato considerado uno de los mas importantes proveedores de agua dentro del establecimiento, ademas de ser el responsable del nombre de uno de los ocho campamentos o unidades de reclusion en los cuales se encuentra dividida la Colonia, el campamento Cola de Pato, el cual desarrolla actividades humanas y pecuarias cuyos vertimientos contaminan el Caño citado

Las aguas vertidas provienen de fuentes diversas como son los 400 internos alojados en el Campamento que aportan aguas negras y grises junto con sus visitantes de fin de semana (3 visitas por interno) lo que aumenta la carga mensual a 4800 aportantes se encuentran tambien los 50 funcionarios administrativos que laboran de lunes a viernes los 100 auxiliares bachilleres, las actividades de ganaderia agricultura piscicultura y porcicultura los tres patios de internos y el taller de mecanica con agentes contaminantes como aceite y gasolina entre otros, (figura 1)

Otros aportantes de contaminacion son los vecinos, ubicados en las inmediaciones del caño que vierten aguas negras y materia organica proveniente de las actividades avicolas y porcicola

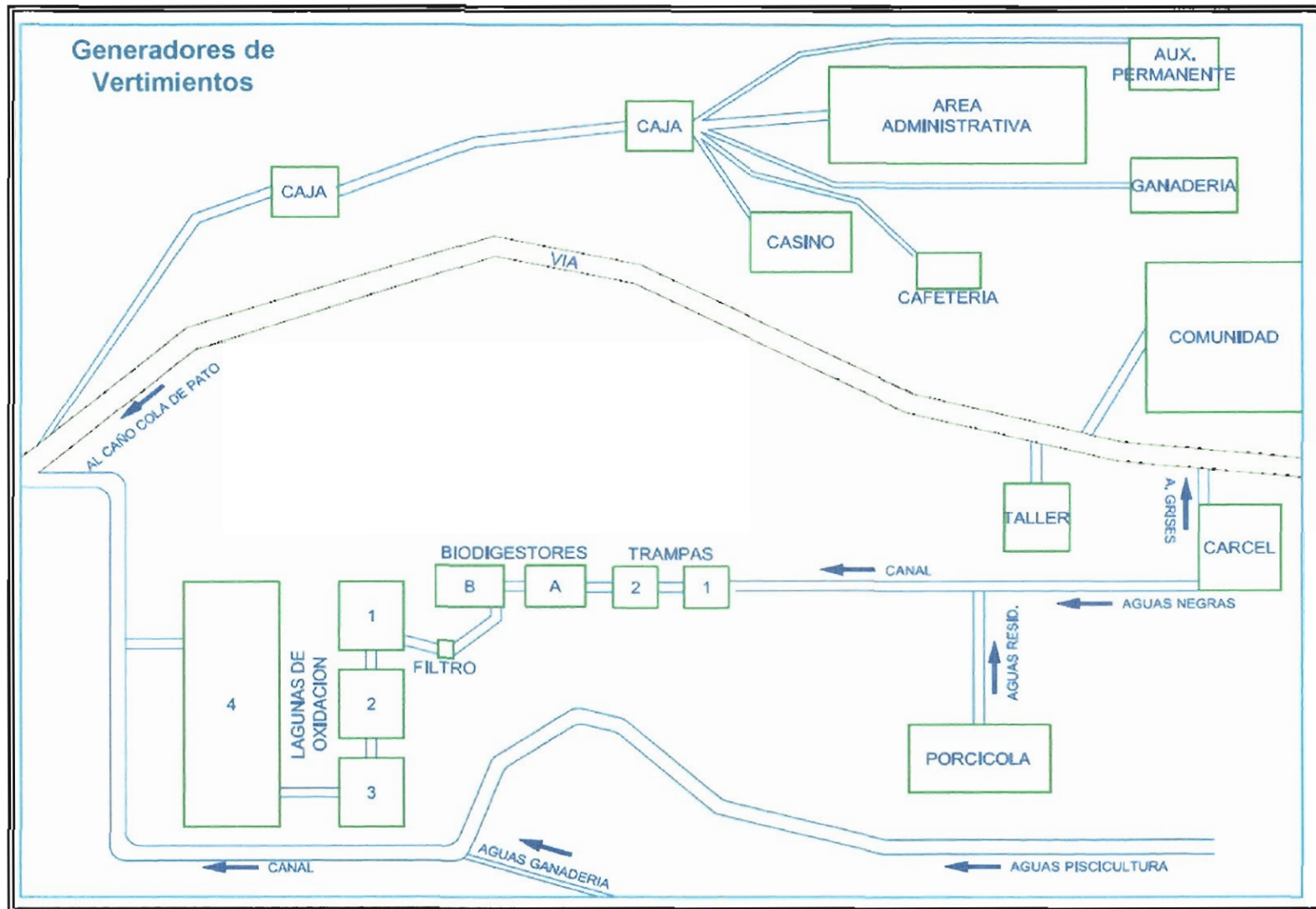
Los sistemas de tratamiento en la colonia (biodigestor, lagunas de oxidacion), desde su instalacion han mostrado deficiencias en su funcionamiento situacion que unida a la falta de continuidad de los procesos administrativos repercuten en el deterioro de las fuentes hidricas que atraviesan la Colonia especificamente en el Caño Cola de Pato

La causa fundamental de los procesos de deterioro del caño Cola de Pato en las inmediaciones del campamento es la falta de planeacion en el Manejo Ambiental de la Colonia lo cual se evidencia al momento de implementar proyectos productivos (ganaderia porcicultura y piscicultura) sin estudios previos que establezcan el alcance e impactos sobre el medio ambiente, la falta de un modelo penitencinario duradero en el tiempo que permita proyectar las necesidades de adecuacion de infraestructura, la preservacion y conservacion del recurso hidrico dentro de la Colonia, ademas de la implementacion de programas de educacion ambiental para el personal de guardia administrativo e internos, que les ayude a entender la importancia del manejo racional del recurso hidrico y el control en la generacion de residuos solidos

A esta problematica interna se suma la baja intervencion de las autoridades ambientales (CORMACARENA y entes municipales) en los procesos de inspeccion y control de afluentes y efluentes Las situaciones mencionadas generan contaminacion del caño Cola de Pato que trae consigo consecuencias como propagacion de malos olores propagacion de vectores de enfermedades y conflictos con la comunidad

En consideracion a la situacion descrita se plantea la formulacion de un plan de manejo de vertimientos en el campamento cola de pato, orientado a la minimizacion control compensacion, correccion y recuperacion de los impactos ambientales generados

Figura 1. Esquema de vertimientos generados por las Actividades del Campamento Cola de Pato



Fotos del campamento Cola de Pato y algunos de los impactos generados



Comunidad vecina



Area Administrativa



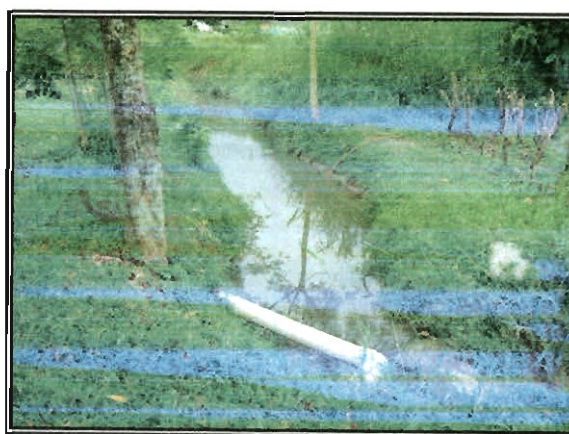
Aguas grises cárcel



Contaminación por grasas y aceites del taller



Porcicultura



Ganadería y piscicultura



Trampa de sólidos



Biodigestores



Lagunas de oxidación



Salida de las lagunas hacia
el caño Cola de Pato

2 JUSTIFICACION

El agua es componente fundamental de los seres vivos y de sus procesos, por lo tanto es un soporte del planeta por ello cada día se presta más atención a su manejo, a su conservación, a su recuperación en términos de calidad y disponibilidad

El uso del agua y el de la tierra están interrelacionados. Es probable que las decisiones sobre el uso del agua en una parte de la cuenca hidrográfica presenten oportunidades y limitaciones para los usuarios en otra parte. Estas circunstancias constituyen un argumento a favor de la planificación integrada a nivel de cuenca hidrográfica a fin de asegurar que no se comprometa excesivamente el agua de una cuenca determinada, que los usuarios del agua río arriba, no priven de oportunidades a los de río abajo, que los proyectos cumplan con sus propósitos, y que el crecimiento, mantengan un equilibrio con los recursos hídricos

Existen las herramientas y el conocimiento técnico necesarios para lograr dicha planificación y manejo, las dificultades son generalmente, institucionales. Los recursos hídricos no respetan las fronteras políticas por lo que es necesaria una institución con suficiente capacidad y poder para influir en las decisiones sobre el uso de la tierra y del agua en múltiples jurisdicciones. Esto, con frecuencia, requiere una voluntad recíproca por parte de dichas jurisdicciones, a subordinar su autoridad a la institución de la cuenca hidrográfica

El área de reserva forestal de la Colonia Agrícola de Acacias es de un tamaño considerable. La microcuenca del caño Cola de Pato depende de la misma, este beneficia a la población en sus diferentes actividades, fundamentalmente como proveedora de agua para los sistemas de acueducto que alimenta

El Plan de Desarrollo en el ámbito local del Municipio de Acacias (2004-2007), en el programa Sostenibilidad Ambiental para la vida, establece “promocionar, capacitar y apoyar la conservación, recuperación y uso sostenible de los recursos naturales y del medio ambiente, en ecosistemas que generen riesgos, amenazas, y presten servicios ambientales a la población y actividades necesarias para el desarrollo social, cultural y alternativas económicas del municipio”, también propone como meta “la realización de reclamaciones y acciones institucionales,

tecnicas y legales para la reglamentacion y participacion en las instancias competentes sobre el manejo, destino y apropiacion de los recursos de compensacion e inversion forzosa de los proyectos que hacen uso de los recursos naturales” Teniendo en cuenta que los ecosistemas presentes en los predios de la Colonia Agricola de Acacias suministran bienes y prestan servicios ambientales fundamentales, para la comunidad acacireña y para la Colonia, derivados de la abundancia de su recurso hidrico y su diversidad biologica, deben ser objeto de procesos de manejo especial conservacion y uso sostenible por parte de quienes son responsables institucionales y sociales de garantizar su disponibilidad futura, (ley 99/93) en este caso esta funcion le compete a las directivas de la colonia autoridades municipales y ambientales

La acelerada intervencion antropica asociada a la implementacion y mantenimiento de sistemas productivos agropecuarios agudiza el deterioro ambiental del recurso hidrico lo que hace necesario la definicion y replanteamiento de estrategias que permitan recuperar y conservar las areas que prestan servicios ambientales y sociales al Municipio

Estos sistemas productivos generan altos impactos ambientales de manera que si no se toman medidas correctivas, seguiran afectando la comunidad vecina, generando en consecuencia conflictos de convivencia

En consideracion a lo expuesto, adelantar programas ambientales, la evaluacion, correccion y puesta en marcha de los sistemas de tratamiento de aguas servidas, asi como de sensibilizacion y capacitacion del personal administrativo e interno, de la comunidad aledaña en tematicas ambientales, con lo cual se espera lograr, en el menor tiempo posible la mitigacion de la contaminacion del Caño Cola de Pato Tambien se reflejara en la convivencia pacifica con la comunidad por el uso adecuado del agua, en la minimizacion de los malos olores y en el control de fuentes de enfermedades epidemiologicas y por consiguiente la inexistencia de demandas ambientales

En consideracion a lo expuesto surge la necesidad de adelantar programas ambientales para la evaluacion y formulacion del plan de manejo de vertimientos y aguas residuales del campamento

3 ACTORES

- 1 Autoridades Ambientales por ser de su competencia en el area de su jurisdiccion Cormacarena debe participar en este proceso, puesto que es el administrador de los recursos naturales del departamento del Meta Asi mismo, el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), es un actor importante por ser el ente encargado a nivel nacional de las politicas de saneamiento basico y produccion limpia
- 2 Autoridades Locales el municipio de Acacias, unidad de Secretaria de Medio Ambiente y Educacion de Acacias, en sus programas ambientales y educativos relacionados con el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, y la unidad de Planeacion por su desempeño en lo referente al ordenamiento territorial
- 3 Comunidad circunvecina tanto los propietarios de predios rurales pequeños como los habitantes de los sectores urbanos circundantes, que se ven afectados directamente o indirectamente con los vertimientos que se generan en el campamento Cola de Pato
- 4 Comunidad de internos del campamento Cola de Pato y sus visitantes, por el nivel de impacto generado en aportes de materia organica
- 5 Institucional INPEC el personal administrativo encargado de implementar y ajustar los planes y proyectos a desarrollar dentro del campamento, los dragoneantes por ser facilitadores de los procesos de resocializacion y educacion, y los internos por su participacion en todos los procesos
- 6 Entes educativos especialmente la Universidad de los Llanos, en cumplimiento de su funcion academica y en virtud del convenio firmado entre las dos instituciones, asi como los demas entes academicos municipales, regionales y nacionales, que se relacionan con la Colonia Agricola de Acacias mediante actividades de extension, educacion o investigacion

4 OBJETIVOS

Objetivo General

Generar alternativas de manejo de vertimientos y disposicion de aguas residuales producto de las actividades del campamento Cola de Pato, mediante la formulacion de un plan de manejo para la recuperacion y conservacion del recurso hidrico con la participacion de los habitantes de la colonia y la comunidad vecina

Objetivos Especificos

- 1 Reconocer y evaluar el estado fisico-biotico del recurso hidrico del Caño Cola de Pato en el transecto que atraviesa el campamento del mismo nombre, mediante procesos de participacion de los actores locales involucrados
- 2 Reconocer y proponer alternativas de manejo de vertimientos y disposicion de aguas residuales que cumplan los requerimientos tecnicos y normativos vigentes
- 3 Formular el plan de manejo de vertimientos y disposicion de aguas residuales para el campamento Cola de Pato a traves de un proceso concertado y participativo con la comunidad

5 MARCO TEORICO

5 1 Cuenca hidrografica de montaña

Las areas montañosas son ecosistemas particularmente sensibles destinados a cumplir funciones reguladoras importantes a nivel de cuencas hidrograficas, por lo tanto integran y afectan igualmente a las tierras bajas. Todo un capitulo (el numero 13) de la Agenda 21 esta dedicado a los ecosistemas y sus funciones regulatorias, y otro (el capitulo 18) contempla la problematica del agua (Naciones Unidas 1992). Este importante convenio internacional subraya la necesidad de proteger estos fragiles ecosistemas, reconociendo que aproximadamente el 10% de la poblacion mundial depende de ellos. A ellos se añade el hecho de que una proporcion particularmente alta de la poblacion de la montaña no apoya los argumentos a favor de esfuerzos de desarrollos especificos, que incluyan la proteccion del uso sostenible de estos sistemas, (GTZ, 2004)

La cuenca es un concepto geografico e hidrologico que se define como el area de la superficie terrestre por donde el agua de lluvia, nieve o deshielo escurre y transita o drena a traves de una red de corrientes que fluyen hacia una corriente principal y por esta hacia un punto comun de salida que puede ser un almacenamiento de agua interior, como un lago, una laguna o el embalse de una presa, en cuyo caso se llama cuenca endorreica. Cuando sus descargas llegan hasta el mar se les denominan cuencas exorreicas. Normalmente la corriente principal es la que define el nombre de la cuenca.

La microcuenca hidrografica se refiere como a "Un area de terreno delimitada naturalmente por las partes mas altas (divisoras de agua) y en donde todas las aguas superficiales y subterraneas van a un desagadero comun, llamese rio, riachuelo, quebrada, ojo de agua, arroyo" (Viera y, Cubero D. 1997), de acuerdo con la FAO - para America Latina y el Caribe - aunque el significado de cuenca hidrografica sea del conocimiento publico, es importante enfatizar que la microcuenca debe ser considerada como un ambito de planificacion bajo un enfoque social, economico y operativo, ademas del enfoque territorial e hidrologico tradicionalmente considerado.

Asi mismo la FAO define la microcuenca como "una pequeña cuenca de primer o segundo orden, en donde vive un cierto numero de familias (Comunidad)

utilizando y manejando los recursos del area, principalmente el suelo, el agua, la vegetacion, incluyendo cultivos y vegetacion nativa y fauna incluyendo animales domesticos y silvestres. Desde el punto de vista operativo, la microcuenca posee un area que puede ser planificada por un tecnico contando con recursos locales y/o un numero de familias que pueda ser tratado como un nucleo social que comparte algunos intereses comunes (agua, camino, organizacion, etc.)"

En la microcuenca ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos economicos (relacionados a los bienes y servicios producidos en su area), sociales (relacionados a los patrones de comportamiento de los usuarios directos e indirectos de los recursos de la cuenca) y ambientales (relacionados al comportamiento o reaccion de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores). Por ello las acciones a desarrollarse en la microcuenca deben considerar todas estas interacciones (FAO, 2005)

Generalmente en el proceso de seleccion de microcuencas se establecen criterios acordes a los objetivos de la accion que se desea desarrollar, en general se incluyen criterios estrategicos, institucionales, operativos y tecnicas agronomicas y ambientales

En el caso especifico del este proyecto, el area de estudio esta enmarcada dentro de lo que corresponde a la microcuenca del caño Cola de Pato, el cual atraviesa las instalaciones de la Colonia Agrícola de Acacias (figura 2)

5.2 Disponibilidad y uso del recurso hídrico

La disponibilidad mundial del agua se encuentra con la existencia de fuentes superficiales subterráneas, en el mundo se distribuye de forma diferencial, tal como se observa en la tabla 2

Region	Porcentaje
Asia	36-60%
Europa	8-13%
África	11-13%
América	41-44%

Fuente: www.fao.org/gt

Los estudios y estadísticas relativas a América Latina muestran que ocupa 15,2% de la superficie, 30% de la precipitación y tiene cerca del 10% de la población Mundial, además presenta una disponibilidad de agua de 28 000 m³/hab/año

en comparacion con los 7 000 m³/hab /año que se reportan a nivel mundial

De acuerdo con la Division de Fomento de los Recursos Hidricos de la FAO el agua disponible en el planeta se encuentra distribuida en tres usos principales que son de tipo agricola, industrial y uso domestico, el mayor porcentaje 70, lo tiene el uso en agricultura, seguido por el uso en la industria, 20, y el uso domestico solo alcanza el 10% (www fao org)

Segun IDEAM (2001) el municipio de Acacias presenta un indice de aridez menor a 0 15 lo que significa que tiene un alto excedente de agua, lo que se refleja en la concepcion y cultura que actualmente poseen sus pobladores frente al uso y ahorro de este recurso Segun las estadisticas de la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Acacias, en este municipio el gasto de agua llega a 83 metros cubicos por casa, comparado con el consumo promedio de Bogota, que es tan solo 14 metros cubicos por hogar (www eltiempo com)

5 2 1 Agua y salud

El agua es un elemento vital que presenta una gran importancia a nivel de prevencion y transmision de enfermedades, en terminos generales las enfermedades relacionadas con el agua causan cada año la muerte a de mas de 5 millones de personas aproximadamente 2,300 millones de personas padecen enfermedades relacionadas con el agua Se ha establecido que un 60% de la mortalidad infantil mundial es causado por enfermedades infecciosas y parasitarias la mayoría relacionadas con el agua (FAO, ob cit) Los efectos adversos en la salud humana ocasionados por el agua pueden dividirse en cuatro categorias

▪ Enfermedades transmitidas por el agua

Son aquellas enfermedades causadas por el agua contaminada por desechos humanos animales o quimicos Las enfermedades transmitidas por el agua son, entre otras el colera, la fiebre tifoidea, la shigella, la poliomieltis, la meningitis, la hepatitis A y E y la diarrea Son enfermedades producidas por aguas residuales y pueden ser prevenidas si se trata el agua antes de usarla

La diarrea de acuerdo con las estadísticas, provoca el mundo unas 6,000 sobre todo en niños menores de cinco años en el año 2001 murieron 1 96 millones de personas por diarrea infecciosa, 1 3 millones eran niños menores de cinco años (FAO ob cit)

- Enfermedades asociadas al agua

Son aquellas enfermedades causadas por organismos acuáticos que pasan una parte de su ciclo vital en el agua y otra parte como parásitos de animales. Las enfermedades con base en el agua incluyen el gusano de Guinea, la paragonimiasis, la clonorchiasis y la esquistosomiasis. Las causantes de estas enfermedades son una variedad de gusanos trematodos, tenias, lombrices intestinales y nematodos del tejido, denominados colectivamente helmintos, que infectan al hombre. Aunque estas enfermedades no suelen ser mortales impiden a las personas llevar una vida normal y merman su capacidad para trabajar. El predominio de enfermedades con base en el agua suele aumentar cuando se construyen presas, pues el agua estancada tras las presas es ideal para los caracoles huéspedes intermediarios de muchos tipos de gusanos.

- Enfermedades de origen vectorial relacionadas con el agua

Son aquellas enfermedades transmitidas por vectores como los mosquitos y las moscas tsetse, que se crían y viven cerca de aguas contaminadas y no contaminadas. Millones de personas padecen infecciones transmitidas por estos vectores, que infectan al hombre con malaria, fiebre amarilla, dengue, enfermedad del sueño y filariasis. La malaria, la enfermedad más extendida, es endémica en 100 países en vías de desarrollo y pone en riesgo la vida de unos 2,000 millones de personas. La incidencia de estas enfermedades parece estar aumentando. Hay muchas razones para ello: la gente está desarrollando resistencia a los medicamentos que ayudan a combatir la malaria, los mosquitos están desarrollando resistencia al DDT, el insecticida de mayor uso, los cambios ambientales están creando nuevos lugares de cría. Por otra parte la migración, el cambio climático y la creación de nuevos hábitats provocan que menos personas desarrollen una inmunidad natural a estas enfermedades.

- Enfermedades vinculadas a la escasez de agua

Estas enfermedades que incluyen el tracoma y la tuberculosis se propagan en condiciones de escasez de agua dulce y sanidad deficiente. Para abastecer a los 5,000 millones más de habitantes que se estima que vivan en el planeta en el año 2050, hace falta ofrecer sistemas de alcantarillado para los 383,000 nuevos

consumidores diarios. Estas enfermedades avanzan sin parar, sin embargo, pueden controlarse fácilmente con una mejor higiene para lo cual es imprescindible disponer de suministros adecuados de agua potable (People and the Planet, www Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos)

Según información recolectada en la oficina de Promoción y Prevención de la Colonia Agrícola, la principal causa de enfermedades en los internos corresponde a problemas gastrointestinales por consumo de agua no tratada. Respecto a la comunidad aledaña a la Colonia se encontró que reportan enfermedades respiratorias y dengue clásico según datos de la encuesta realizada por los estudiantes de la IV Cohorte en Gestión Ambiental Sostenible.

5.3 Calidad del agua

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud “el término calidad del agua es relativo, referido a la composición del agua en la medida en que esta es afectada por la concentración de sustancias producidas por procesos naturales y actividades humanas” (www.cepis.ops-oms.org)

Como tal, es un término neutral que no puede ser clasificado como bueno o malo sin hacer referencia al uso para el cual el agua es destinada. De acuerdo con lo anterior, tanto los criterios como los estándares y objetivos de calidad de agua varían dependiendo de si se trata de agua para consumo humano (agua potable), para uso agrícola o industrial, para recreación, para mantener la calidad ambiental, entre otros y los límites permitidos para sustancias presentes en el agua son establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y por cada gobierno (Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en Colombia) (Belmonte, et al 2000).

Dentro de la Colonia se han realizado algunas mediciones físicoquímicas de los sitios de mayor captación de agua para consumo como son, La Solita, Perra Loca y Casa de Lata, que registran la no potabilidad de esta agua es decir no son aptas para consumo humano. Sin embargo, no hay datos reportados para el caño Cola de Pato.

5 3 1 Agua Potable

Se denomina agua potable (del latín *potus*, bebida *potabilis*, bebible *potare* = beber) al agua "bebible" en el sentido que puede ser consumida por personas y animales sin riesgo de contraer enfermedades. El término se aplica al agua que ha sido tratada para su consumo humano según unos estándares de calidad determinados por las autoridades locales e internacionales. En el caso de Colombia la normatividad que rige los niveles de calidad es el Decreto 1575 de 2007 por el cual se establece el sistema para la protección y control de la calidad del agua para consumo humano (Diario Oficial, 2007)

El CINARA expone que el incremento de las inversiones en sistemas de potabilización de agua (SPA) se vuelve esencial para resolver los problemas de mala calidad del líquido consumido por la población colombiana y en general de los países en desarrollo, generando efectos en los niveles de salud y calidad de vida, este aspecto cobra mayor importancia en las localidades menores, ya que la inversión en SPA tiene el objetivo de generar beneficios a la sociedad por el tiempo para el cual la infraestructura ha sido diseñada, los sistemas construidos deben poder ser sostenidos financieramente por las comunidades beneficiadas y al mismo tiempo deben generar el menor impacto ambiental posible. En este sentido instituciones nacionales como el CINARA han diseñado una metodología que permite identificar y cuantificar los costos financieros y ambientales en una unidad común que facilite el proceso de selección de tecnología de potabilización de agua con criterios de sostenibilidad y así mismo identifica la relación existente entre costos financieros y ambientales para cada tecnología seleccionada. La metodología incluye aspectos fundamentales de la economía ambiental en donde se realiza el estudio con base en escenarios ambientales hipotéticos para poblaciones menores a 30 000 habitantes. Como método de valoración económica se utilizan métodos directos, como el costo de oportunidad y la técnica de los gastos defensivos. El método del costo de oportunidad encuentra una medida de los ingresos no percibidos al realizar una actividad diferente a la propuesta e igualmente viable y en cuanto a la técnica de los gastos defensivos implica calcular los costos en que es necesario incurrir para recuperar o mitigar los impactos generados.

5 3 2 Contaminación Hídrica

Los ríos y quebradas de nuestro planeta son como las arterias de nuestro cuerpo, por eso, es necesario no contaminarlos.

Estos ecosistemas se contaminan con minerales pesados, materia orgánica e inorgánica de los vertimientos industriales, agrícolas ganaderos y del alcantarillado de ciudades y poblados que impiden el reciclaje natural de la vida

En las aguas contaminadas el nivel de oxígeno disminuye al ser consumido durante el proceso de degradación de la materia contaminante y se liberan gases perjudiciales para el desarrollo de la biota al interior de los mismos. Por lo tanto es necesario responsabilizarse por el cuidado y conservación del recurso hídrico y los ecosistemas acuáticos

5.3.3 Aguas residuales

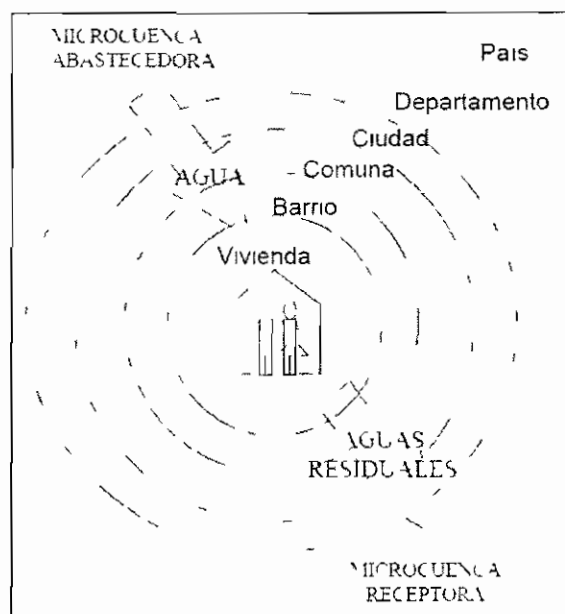
Son las generadas por las residencias, instituciones comerciales, industriales y toda actividad de tipo humano, pueden ser tratadas dentro del mismo sitio en el cual se generan, mediante tanques sépticos u otros medios de depuración, o llevado a través de una red de tuberías a una planta de tratamiento municipal

Las aguas provenientes de baños, regaderas, duchas o cocinas que son desechadas a las tuberías las aguas caseras son divididas en aguas grises (duchas, lavaplatos, lavaderos y cocinas) y aguas negras (inodoros y orinales), las aguas grises deben ser reutilizadas en procesos de riego de jardines o reutilizadas en los inodoros en donde se convertirán en aguas negras, las aguas lluvias se convierten en aguas residuales cuando llegan a la misma tubería que las aguas negras (alcantarillas combinadas)

Typicamente las aguas residuales se tratan en el mismo sitio en donde se generan por procesos de remoción de sólidos, seguido de procesos de remoción de materia biológica disuelta mediante la utilización de bacterias adecuadas para transformarlas en sólidos removibles, después de ser separada esa masa biológica al agua se le puede realizar una desinfección mediante procesos físicos o químicos, para ser finalmente descargada o reintroducida a un cuerpo de agua natural o a otro sitio. La masa biológica con previo tratamiento se puede disponer en forma de abono orgánico

En la mayoría de los enfoques de análisis y estudio relacionados con la potabilización de agua y el tratamiento de aguas residuales la atención se centra en las plantas o sistemas de generación y tratamiento respectivamente y se deja

por fuera lo que corresponde a redes y viviendas de los usuarios. El CINARA ha generado una nueva propuesta en la cual la vivienda es considerada como el centro del sistema de agua y saneamiento para de esta manera analizar la problemática en círculos concéntricos partiendo de la vivienda, el barrio, la localidad y su entorno como se muestra en la figura (Tarquino, 2001)



Tomado de artículo Saneamiento para pequeñas comunidades Instituto Cinara Universidad del Valle

5 3 3 1 Sistemas de tratamiento y reutilización de aguas residuales

Existen diversas alternativas para el tratamiento de aguas residuales. Sin embargo, se pueden establecer dos líneas generales, los tratamientos físicoquímicos y los tratamientos biológicos.

La reutilización de aguas residuales urbanas es una práctica muy extendida en numerosos países áridos o semiaridos de manera que hoy día este tipo de aguas ha entrado a formar parte del ciclo hidrológico y a ser consideradas como recursos hídricos alternativos que deben ser tenidos en cuenta en todo el balance hidrológico. La depuración previa de estas aguas, en sus diferentes niveles, mejora su calidad y abre notablemente las posibilidades de su reutilización.

Por otra parte, la reutilización cumple un segundo objetivo que es evitar su vertido a cauces o al mar en donde pueden tener algunos efectos indeseables, como la eutrofización, malos olores, impacto visual, o la propia contaminación directa de otras aguas

Las opciones tecnológicas para el tratamiento de excretas y aguas residuales es extensa y variada, se dividen en tecnologías individuales que incluye el uso de letrinas y tasas sanitarias y las tecnologías colectivas en donde se emplean alcantarillados convencionales y no convencionales

Las letrinas se consideran un sistema seco y todos los demás son sistemas de arrastre de agua. La selección se realiza en función de la calidad ambiental viable, los riesgos a manejar y las condiciones sociales, culturales y económicas de las comunidades e instituciones locales

El análisis de la tecnología debe partir de la identificación de las soluciones existentes y la recuperación del conocimiento local sobre saneamiento. El impacto cultural de la introducción de nuevas tecnologías en saneamiento es muy alto y los cambios de comportamiento asociados a nuevas tecnologías son lentos, partiendo de los existentes es posible una mejor adaptación y apropiación de la tecnología por parte de los usuarios. El mejoramiento progresivo puede ser más eficiente si se realiza sobre la base de lo que ya existe en una comunidad (Tarquino, 2001)

5.4 Plan de Manejo

Se denomina plan de manejo ambiental al plan que de manera detallada establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye también los planes de seguimiento, evaluación y monitoreo y los de contingencia. Es también el plan operativo que contempla la ejecución de prácticas ambientales, elaboración de medidas de mitigación, prevención de riesgos de contingencias y la implementación de sistemas de información ambiental para el desarrollo de las unidades operativas o proyectos a fin de cumplir con la legislación ambiental y garantizar que se alcancen estándares que se establezcan (Gómez Orea Domingo)

Para construir un plan de manejo ambiental el primer elemento que define como ha de ser la estructura general de un estudio es el objetivo. Los objetivos fundamentales de cualquier PMA son

- ↓ Describir y analizar el proyecto
- ↓ Definir y valorar el medio sobre el que se va a trabajar
- ↓ Mostrar los efectos ambientales generados y evaluarlos
- ↓ Determinar medidas minimizadoras, correctoras y compensatorias

¿ Para descubrir la necesidad de realizar un plan, debemos de saber que de alguna manera intervienen algunos actores como son

La legislación vigente, la administración pública se entiende por la entidad encargada de vigilar y hacer cumplir la ley, planificación dentro de otra legislación sectorial. En los instrumentos de planificación de cierta legislación (Ordenación del Territorio, Conservación de Especies, etc.) participación de todos los actores involucrados (Participación social) integración de todo el proyecto

El plan se puede componer de elementos esenciales en su desarrollo como son Reunión del grupo de trabajo, estructura metodológica, descripción del proyecto, definición del área de estudio, inventario y Valoración Ambiental, previsión de Impactos, evaluación de Impactos, comparación de Alternativas, medidas Correctoras, impactos Residuales, programa de Vigilancia y Control, memoria de Síntesis (Resumen) (Conesa Fernández-Vitória, Vicente)

5.4.1 Participación

La participación es un elemento primordial en todo proyecto a evaluar para definir alternativas en los procesos que afectan o de alguna manera involucra a toda una comunidad. La participación es la integración de la ciudadanía en el proceso de adopción de decisiones del gobierno de su ciudad, autonomía o país. Para que una ciudad o un país modernos proporcionen los mejores servicios y oportunidades a la población, debe contar con gobiernos abiertos y receptivos, dispuestos a escuchar lo que los ciudadanos y ciudadanas les quieren transmitir para contribuir a mejorar la política y la gestión de los asuntos públicos. Eso es Participación Ciudadana: la imprescindible participación de todos los hombres y mujeres que quieran implicarse en los problemas que les afectan, aportando puntos de vista, inquietudes y soluciones.

La participación de la ciudadanía es importante y fundamental para construir una democracia, resulta esencial para favorecer el control de los/las gobernantes, transmitir mejor las preferencias de los ciudadanos y ciudadanas, suavizar los conflictos, favorecer los acuerdos, y hacer menos costosa la toma de decisiones políticas. Además, la participación fomenta un tipo de ciudadanía que tiene un mayor interés por informarse acerca de los asuntos políticos, por cooperar con las demás personas, y que es más respetuosa con las que son diferentes, lo que refuerza los vínculos sociales entre los seres humanos y favorece la comprensión intercultural.

La participación debe incluir los mecanismos que aseguren la participación informada de la comunidad organizada en el proceso de evaluación del plan de manejo ambiental. El proyecto se debe divulgar para que los interesados o afectados conozcan los contenidos y desarrollos que lo acompañan. Las personas u organizaciones tienen derecho a formular observaciones; si las observaciones se realizan a la autoridad ambiental competente, esta deberá responder con fundamentos que cobijen las resoluciones que califiquen ambientalmente el proyecto o actividad (www.ministeriodelaproteccion.gov.co).

6 MARCO DE REFERENCIA

6 1 Localizacion del Area de Estudio

Colombia se situa en la region nor-oriental del Suramerica, ocupando el lugar numero 25 entre los paises mas grandes del mundo, con una superficie de 1 14 millones de kilometros cuadrados lo cual lo convierte en el quinto pais mas extenso de Sudamerica (Horst Wattenbach GTZ, 2004)

La colonia penal de Acacias se encuentra ubicada en el municipio de Acacias - Meta el cual limita al norte con el departamento de Cundinamarca, al sur con los municipios de Castilla la Nueva y Guamal, al oriente con San Carlos de Guaroa y al occidente nuevamente con Guamal

La temperatura media de Acacias es de 24 °C y sus coordenadas geograficas son latitud norte 03°53'35" y 04°12'42" y de longitud oeste 73°24'18" y 74°02'23" (IGAC 2 006)

La tierra del municipio de Acacias se encuentra bañada por las aguas de los rios Acacias Acacitas, Guayuriba, Sardinata y Orottoy y por los caños Playon, Cola de Pato, la Chiripa, Chichimene, La Danta La Argentina, La Blanca y La Union (www.acacias.gov.co) (figura 3 y 4)

Figura 3 Localización del campamento Cola de Pato Colonia Agrícola de Acacias

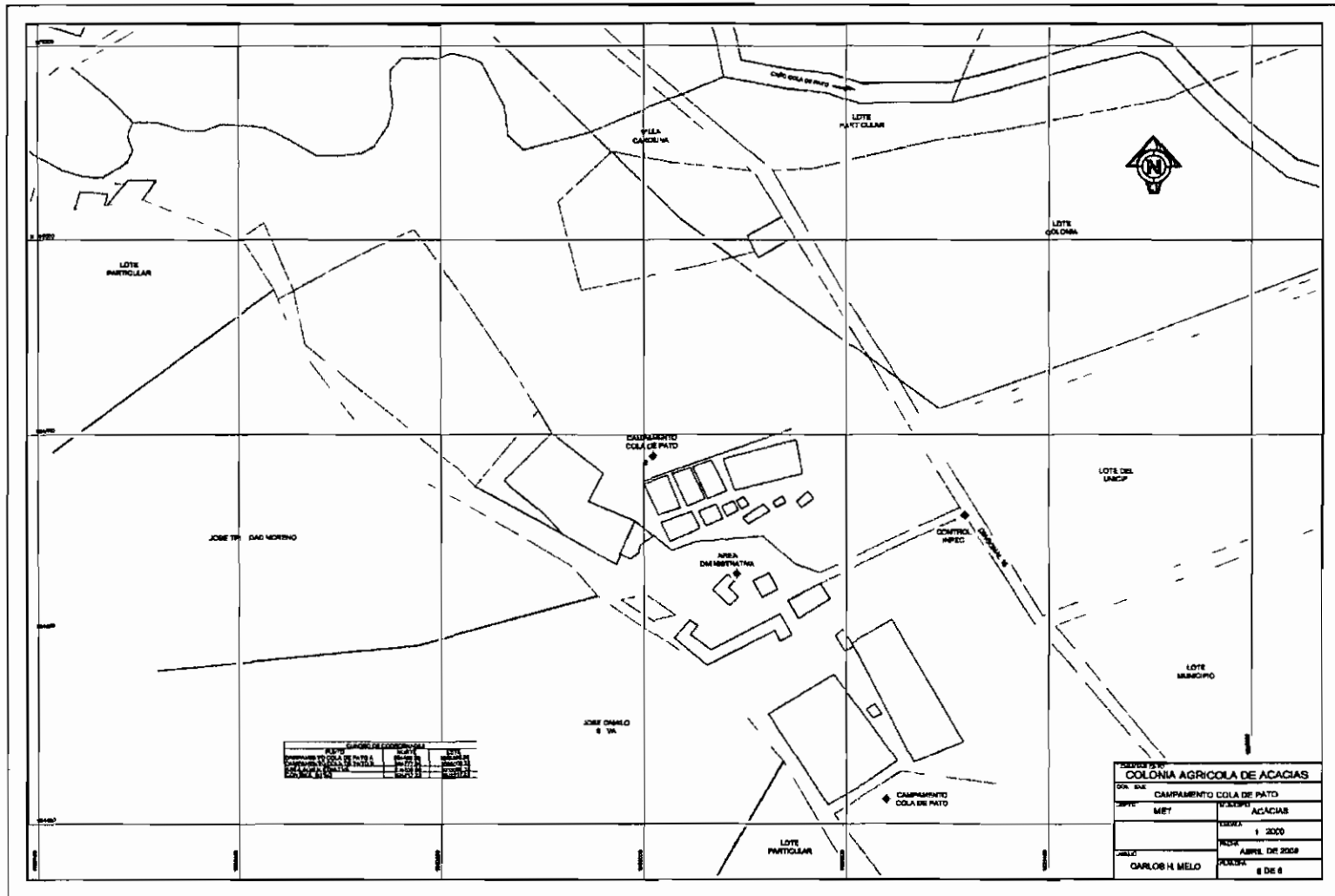
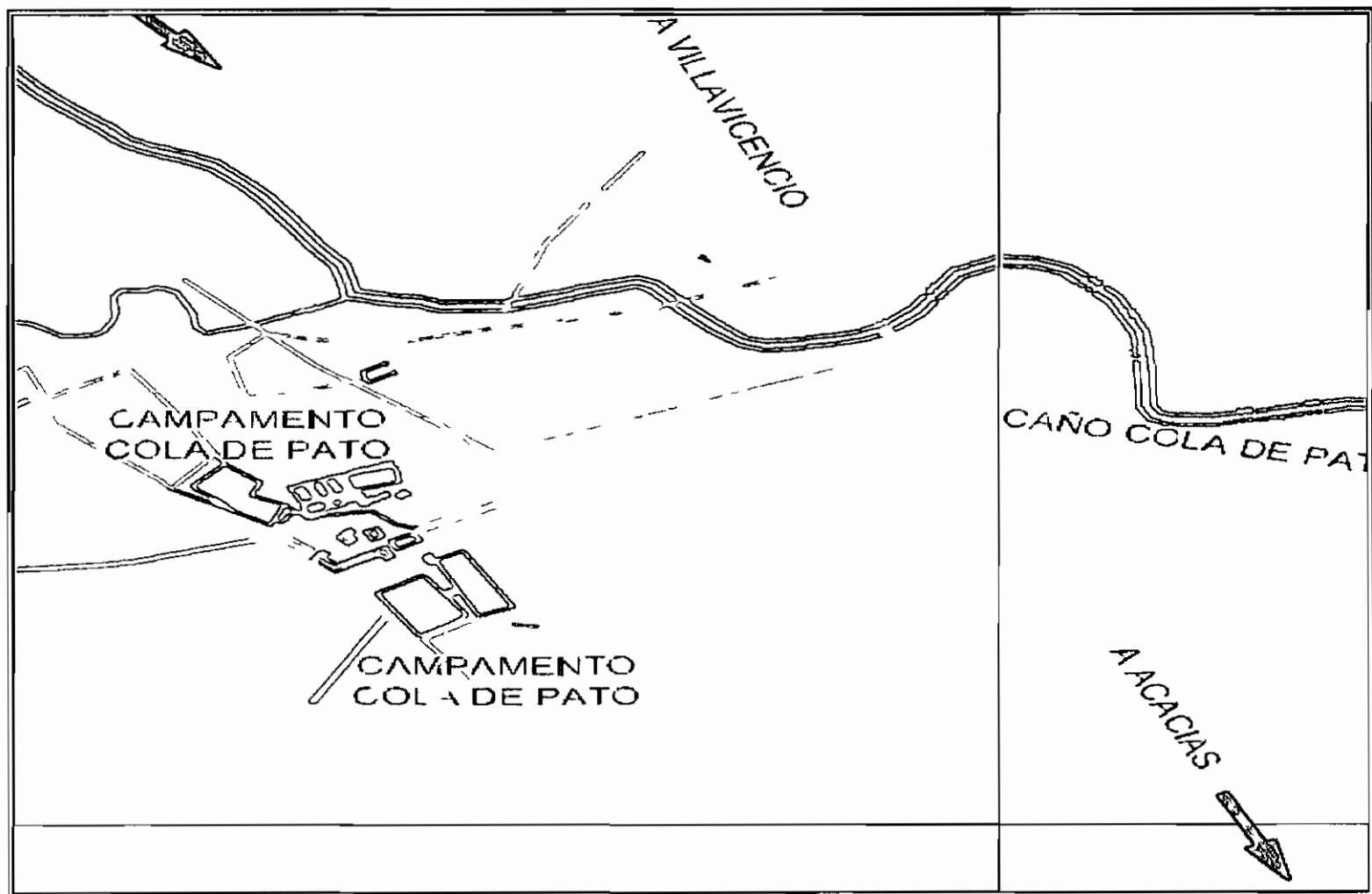


Figura 4 Distribución del campamento Cola de pato



7 MARCO NORMATIVO

El desarrollo de este proyecto esta enmarcado por la legislacion colombiana de acuerdo con la ley 99 de 1993 que contempla la creacion del Ministerio del Medio ambiente, reordena el sector publico encargado de la gestion y conservacion del medio ambiente y los recursos naturales renovables, asi como la organizacion del Sistema Nacional Ambiental SINA y elCodigo Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Proteccion al Medio Ambiente (decreto ley 2811) que en su articulo 3 regula el manejo de los recursos naturales renovables tales como las aguas en cualquiera de sus estados y los demas elementos y factores que conforman el ambiente o influyan en el, denominados en esteCodigo elementos ambientales como los residuos, basuras desechos o desperdicios, el decreto 1449 de 1997 que en el articulo 2 establece las obligaciones de los propietarios en relacion con la proteccion, conservacion y aprovechamiento del recurso hidrico el decreto 1753 de 1994 que define el plan de manejo ambiental y el decreto 1575 de 2007 que establece el sistema para la proteccion y control de la calidad del agua para consumo humano

Dadas las condiciones especiales de la Colonia Agricola de Acacias, son importantes los permisos de concesion de aguas, como lo establece el articulo 36 del decreto 1545 de 1978, para los diferentes usos que alli se le dan (domesticos, riego drenaje y piscicolas) el articulo 208 de la misma norma que indica que si en las actividades en que se utiliza agua se generan residuos se debe tramitar el respectivo permiso de vertimientos junto con la solicitud de concesion de agua, por otra parte para el diagnostico de calidad de aguas usadas y vertidas en los procesos del campamento Cola de Pato se debe seguir lo establecido por el decreto 1594 de 1984 que reglamenta los usos del agua y residuos liquidos, ademas de establecer las metodologias para el analisis y seguimiento de calidad de fuentes hidricas la resolucion 1074 de 1997 que determina los estandares ambientales en materia de vertimientos En el anexo 1, se detallan otras leyes y decretos relacionados con el tema

8 METODOLOGIA

La metodologia propuesta se acoge a la de un proyecto de gestion, relacionado con el manejo y disposicion de las aguas residuales generadas en los procesos del campamento Cola de Pato de la Colonia Agricola de Acacias

El proyecto de gestion es una herramienta que vincula elementos de investigacion capacitacion, recursos humanos y financieros para transformar una realidad social y natural

Dentro del desarrollo de este tipo de proyecto se consideran entonces cuatro etapas las cuales corresponden en orden a

Fase 1 Preliminar llamada tambien prediagnostico, el proposito es apoyar la definicion del problema con elementos de informacion primaria o secundaria

Fase 2 Diagnostico en esta se examina trabajos, antecedentes y se completa el levantamiento de informacion primaria, necesaria para la caracterizacion ambiental

Fase 3 Elaboracion de la propuesta con los avances obtenidos como producto del desarrollo de la fase 2 se lleva a cabo la propuesta del plan de manejo

Fase 4 Validacion y perfeccionamiento de la propuesta Como etapa final se trabaja en el ajuste con los actores sociales

Para su exito requiere elementos fundamentales como son la comunicacion, la participacion y la coordinacion enmarcado dentro de un enfoque de mejoramiento continuo

8.1 Descripción de las Fases del Trabajo

Fase de trabajo	Tipo de trabajo	Actividades planteadas
Fase 1	Preliminar	1 Conformación del equipo gestor 2 Invitar a todos los actores locales involucrados 3 Reconocimiento del área de estudio 4 Recolección de información secundaria de forma participativa 5 Sensibilización
Fase 2	Diagnostica	6 Reconocimiento participativo de las actividades que desarrolla el campamento Cola de Pato y que generan vertimientos 7 Caracterización físico química del agua del caño Cola de Pato en el punto de entrada al campamento y a la salida del mismo 8 Caracterización biótica del recurso hídrico 9 Caracterización de las aguas provenientes de los procesos productivos (pecuario porcícola y piscícola) de los patios de internos y del área administrativa (oficinas casino cafetería) 10 Cuantificación de la cantidad de vertimientos por actividad 11 Evaluación de funcionamiento de los sistemas de tratamiento de aguas residuales existentes en el campamento 12 Procesamiento de información y elaboración del diagnóstico 13 Socialización del diagnóstico de contaminación del Caño Cola de Pato
Fase 3	Elaboración de la Propuesta	14 Reconocimiento de soluciones exitosas a situaciones similares 15 Revisión de tecnologías del manejo de vertimientos y disposición de aguas residuales 16 Elaboración de una propuesta del plan de manejo de vertimientos y disposición de aguas residuales producto de las actividades del Caño Cola de Pato

8 2 MATRIZ DE ACTIVIDADES

Objetivos	Fases	Actividades	Indicador	Supuestos	Meta	Productos
1 Reconocer el estado biofísico de la microcuenca del Cano Cola de Pato mediante procesos de participación de las comunidades localizadas en el área abarcada por la microcuenca	Preliminar	1 Conformación del equipo gestor 2 Invitar a todos los actores locales involucrados 3 Reconocimiento del área de estudio 4 Recolección de información secundaria de forma participativa 5 Sensibilización	1 Equipo conformado por personal especializado representantes de la colonia y comunidad circunvecina 2 EL 90 % del personal informado del proceso 3 El área de estudio plenamente identificada en sus características de geográficas de paisaje sociales	Disponibilidad de personal profesional que formulara el plan Disponibilidad de recursos económicos Participación activa de actores locales	Equipo interdisciplinario conformado Participación del 90% de parte de los actores involucrados Recorrido e identificación completa del área de estudio	Informe de la socialización del diagnóstico de calidad ambiental del cano cola de Pato en el transecto que atraviesa el campamento del mismo nombre
	Diagnostica	6 Reconocimiento participativo de las actividades que desarrolla el campamento Cola de Pato y generan vertimientos 7 Caracterización físico química del agua del cano Cola de Pato en el punto de entrada al campamento donde se generan los vertimientos y a la salida del mismo 8 Caracterización de las aguas provenientes de los procesos productivos (pecuario porcícola y piscícola) de los patios de internos y del área administrativa (oficinas casino cafetería) 9 Cuantificación de la cantidad de vertimientos por actividad 10 Evaluación de funcionamiento de los sistemas de tratamiento de aguas residuales existentes en el campamento	4 Diagrama de actividades desarrolladas en el campamento 5 base de datos de variables físico químicas y microbiológica de calidad de agua en una serie anual para el Cano Cola de Pato 7 base de datos actualizada sobre cantidad de vertimientos al cano por actividad antropica de una serie anual 8 seguimiento del Índice de remoción de carga contaminante (DBO y SST) por los sistemas de tratamiento de agua trimestralmente 9 Número de grupos participantes de todos los actores en el proceso de socialización	Condiciones óptimas para el reconocimiento en el área de la cuenca Participación del personal especializado los representantes comunidad aledana Disponibilidad de recurso económico para sustentar el costo de muestreo y análisis	Documento de diagnóstico de calidad del recurso hídrico	

Objetivo	Fases	Actividades	Indicador	Supuestos	Meta	Productos
		11 Procesamiento de información y elaboración del diagnóstico 12 Socialización del diagnóstico de contaminación del Cano Cola de Pato				
2 Reconocer y proponer alternativas de manejo de vertimientos y disposición de aguas residuales que cumplan los requerimientos técnicos y normativos vigentes	Elaboración de la Propuesta	13 Reconocimiento de soluciones exitosas a situaciones similares 14 Revisión de tecnologías del manejo de vertimientos y disposición de aguas residuales 15 Analizar definir y seleccionar las alternativas técnicas del manejo de vertimientos acordes a la normatividad	10 Base de datos de las experiencias temáticas desarrolladas en nivel regional nacional e internacional 11 Base de datos con la normatividad referente a los recursos naturales especialmente recursos hídricos	Acceso a la información Participación activa de los actores locales	Personal administrativo involucrado del 95% Un Informe resumen de experiencias exitosas Documento preliminar del Plan de manejo	Informe Documento preliminar
3 Formular el plan de manejo de vertimientos y disposición de aguas residuales para el campamento Cola de Pato mediante un proceso concertado y participativo con la comunidad	Validación y perfeccionamiento de la propuesta	16 Elaboración de una propuesta del plan de manejo de vertimientos y disposición de aguas residuales producto de las actividades del Cano Cola de Pato 17 Socialización del plan de manejo propuesto 18 Revisión y evaluación de sugerencias 19 Generación del plan de manejo de vertimientos y disposición de aguas residuales 20 Establecimiento de los compromisos para implementación del plan	12 Plan de manejo de vertimientos para el campamento Cola de Pato	Participación activa de los actores y personal involucrado administrativos funcionarios del INPEC autoridad ambiental autoridad municipal y vecinos Voluntad por parte de actores y personal de la colonia y del INPEC	Plan de manejo ajustado Establecimiento de compromisos para la implementación del plan	Documento final de Plan de manejo Convenios interinstitucionales

9 CRONOGRAMA

Actividades	MESES																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1 Conformacion del equipo gestor	XX																		
2 Invitar a todos los actores locales involucrados	XXX																		
3 Reconocimiento del área de estudio	XXXX																		
4 Recoleccion de informacion secundaria de forma participativa (Talleres)	XXXX																		
5 Sensibilizacion en el uso aprovechamiento y conservación de recurso hídrico	XXXX																		
6 Reconocimiento participativo de las actividades que desarrolla el campamento Cola de Pato y generan vertimientos	XXXX																		
7 Caracterizacion fisico quimica del agua del caño Cola de pato en el punto de entrada al campamento donde se generan los vertimientos y a la salida del mismo	XXXXXXXXXXXXXXXXXX																		
8 Caracterizacion biótica del recurso hídrico	XX																		
9 Caracterización de las aguas provenientes de los procesos productivos (pecuario porcicola y piscicola) de los patios de internos y del area administrativa (oficinas casino cafeteria)	XX																		
10 Cuantificacion de la cantidad de vertimientos por actividad	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX																		
11 Evaluacion de funcionamiento de los sistemas de tratamiento de aguas residuales existentes en el campamento	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX																		
12 Procesamiento de informacion y elaboración del diagnóstico												XXXXX							
13 Socialización del diagnóstico de contaminacion del Cano Cola de Pato													XXXXXX						
14 Reconocimiento de soluciones exitosas a situaciones similares														XXXXXX					
15 Revisión de tecnologías del manejo de vertimientos y disposicion de aguas residuales															XXXXX				
16 Elaboracion de una propuesta del plan de manejo de vertimientos y disposicion de aguas residuales producto de las actividades del Caño Cola de Pato																XXXXX			
17 Socializacion del plan de manejo propuesto	XX																		
18 Revisión y evaluación de sugerencias	XXX																		
19 Generacion del plan de manejo de vertimientos y disposicion de aguas residuales	XXXX																		
20 Establecimiento de los compromisos para implementacion del plan	XXX																		

10 PRESUPUESTO GLOBAL DE LA PROPUESTA

ACTIVIDADES	PRESUPUESTO (PESOS)
Personal (gestor ambiental y 2 profesionales relacionados con el tema de trabajo)	\$ 20 000 000
Talleres y capacitaciones	\$5 000 000
Procesos de caracterizacion de aguas naturales del Caño Cola de Pato	\$3 000 000
Caracterizacion del agua residuales de todos los procesos del campamento (productivos y humanos)	\$50 000 000
Evaluacion de los sistemas de tratamiento de aguas residuales existentes en el campamento	\$25 000 000
Documento diagnostico de contaminacion por las actividades del Campamento Cola de Pato y socializacion del mismo con todos los actores	\$9 000 000
Generacion del Plan de manejo del recurso hidrico del Caño Cola de Pato en el campamento	\$3 000 000
Socializacion del plan de manejo propuesto	\$ 5 000 000
Edicion y publicacion del documento final	\$ 5 000 000
Reuniones para el establecimiento de compromisos para la implementacion del plan	\$1 000 000
TOTAL DEL PROYECTO	\$131 000 000

11 RESULTADOS ESPERADOS

- 1 Caracterización de las condiciones de calidad de agua del Caño Cola de Pato en el transecto que atraviesa el campamento del mismo nombre
- 2 Caracterización de calidad de aguas producto de las actividades adelantadas por la Colonia Agrícola de Mínima seguridad de Acacias
- 3 Análisis completo y crítico de las mejores alternativas de saneamiento y manejo de vertimientos de la colonia
- 4 Plan de Manejo de vertimientos del campamento Cola de Pato como herramienta de gestión para la Colonia Agrícola de Mínima Seguridad de Acacias
- 5 Generación del sentido social y ecológico alrededor del uso y aprovechamiento de agua por parte de los internos, administrativos y comunidad circunvecina

BIBLIOGRAFIA

"Los habitantes de Acacias desperdician mas agua que las personas que viven en la capital" [online] Periodico El Tiempo, seccion Noticias de actualidad Available from [http\\ www.eltiempo.com / nacion / llano](http://www.eltiempo.com/nacion/llano) Junio 4 de 2008

ALCALDIA MUNICIPAL DE ACACIAS Plan de Gobierno [Online] 2004-2007 Available from [http\\ www.acacias.gov.co](http://www.acacias.gov.co)

BELMONTE, B et al Medicion de la calidad del agua Un indice estocastico aplicado al caso del agua Piscicola del rio Turia (Valencia) 2000 p12-17

CENTRO PANAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA Y CIENCIAS DEL AMBIENTE [Online] CEPIS Control de Calidad del Agua Oct 1992 Available from Internet [http \\ www.cepis.ops-oms.org](http://www.cepis.ops-oms.org)

----- 1987 Contaminacion de las aguas subterraneas Available from Internet [http \\ www.cepis.ops-oms.org](http://www.cepis.ops-oms.org)

----- 1994 Impacto del uso y disposicion de aguas residuales en acuíferos con referencia a America Latina Available from Internet [http \\ www.cepis.ops-oms.org](http://www.cepis.ops-oms.org)

----- 1991 Determinacion del riesgo de contaminacion de aguas subterraneas Available from Internet [http \\ www.cepis.ops-oms.org](http://www.cepis.ops-oms.org)

GARCIA, I Planificacion y desarrollo de Proyectos Sociales y Educativos Limusa Noriega Editores Mexico Sexta reimpresion 2002 p 49-63

HORST WATTENBACH Instrumentos Economicos Ambientales para la valoracion de cuencas hidrograficas GTZ Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ) GMBH Programa de Apoyo Ecologico (TOEB) Eschborn, 2004 pg 1, 15

INSTITUTO DE HIDROLOGIA METEREEOLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES IDEAM 2 001 Temperatura promedio para el municipio de Acacias

INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI IGAC 2 006 Coordenadas Geograficas Municipio de Acacias

INSTITUTO NACIONAL PENITENCIARIO INPEC Informe plan de desarrollo para la activacion de la Colonia Penal de Oriente Bogota 2001 p 20-35

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y DE DESARROLLO TERRITORIAL Codigo de Recursos Naturales y Normas de Proteccion Ambiental Bogota Ricardo Motta Vargas 1998 p 21-34

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION Informes de la Oficina de la FAO para America Latina y el Caribe [Online] Recurso hidrico Nov 2002 Available from [http \\\ www fao org](http://www.fao.org)

VIERA M J, CUBERO D Agricultura Conservacionista, Ambitos de planificacion participativa Editorial Master Lito MAG FAO San Jose Costa Rica 1997 p10-24

WAMBEKE J V Los recursos hidricos en America Latina y el Caribe afrontar la escasez del agua [Online] Oficial Principal de Desarrollo Tierras y Agua Oficina Regional de la FAO para America Latina y el Caribe Santiago, Chile Available from\\ [www fao org gt/archivos/1176227433 pdf](http://www.fao.org/gt/archivos/1176227433.pdf)

GOMEZ OREA, DOMINGO "Evaluacion del Impacto Ambiental" Ed Mundi--Prensa y Editorial Agricola Española S A Madrid 1999 1ª edicion Referencia de la biblioteca de Filosofia FL/TD 194 4 G6 1999)

CONESA FERNANDEZ-VITORA, VICENTE "Guia Metodologica para la Evaluacion del Impacto Ambiental" Ed Mundi-Prensa Madrid 1997 3ª edicion
Referencia de la biblioteca de Filosofia FL/ TD 194 6 C66 1997

Anexo 1 Normatividad Colombiana relacionada con el desarrollo de este proyecto

NOMBRE	AÑO	ALCANCE
Decreto Ley 2811	1974	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente define normas generales de política ambiental y detalla los medios para el desarrollo de la política ambiental. Entre otras competencias, asigna responsabilidades para ejecución de obras de infraestructura y desarrollo, conservación y ordenamiento de cuencas, control y sanciones, concesiones y uso del agua, tasas, incentivos y pagos, medición de usos, uso eficiente del agua.
Decreto 1449	1997	Establece obligaciones a los propietarios de predios para la conservación, protección y aprovechamiento de las aguas.
Decreto 1541	1978	Reglamenta los usos del agua, define procedimientos para obtención de permisos de vertimiento, obliga al pago de tasas retributivas, obliga a llevar registros de vertimientos, establece la necesidad y procedimientos de concesiones, y establece sanciones por infracción de normas. También establece prioridades para la distribución del agua.
Decreto 1594	1984	Reglamenta usos del agua y residuos líquidos y, entre otros temas, establece metodologías para análisis y seguimiento de calidad de fuentes, obligación de permisos de vertimiento, requerimiento de tratamiento de efluentes, planes de cumplimiento, control y sanciones, normas de calidad para diferentes usos.
Ley 99	1993	Crea el Ministerio del Medio Ambiente, reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, y organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA). Define el marco legal y asigna funciones en relación con la formulación de la Política Nacional Ambiental, ordenamiento territorial y manejo de cuencas, obras de infraestructura, control de contaminación, definición y aplicación de tasas de uso del agua y retributivas, licencias ambientales, concesiones de agua y permisos de vertimiento,

		control seguimiento y sanciones, manejo de conflictos de competencias, cuantificación del recurso hídrico, seguimiento de la calidad del recurso hídrico, conservación de cuencas, instrumentos económicos y de financiación
Decreto 1753	1994	Reglamenta las licencias ambientales y establece medidas de control y vigilancia para los usos del agua
Ley 373	1997	Obliga a incorporar el programa de uso eficiente del agua a nivel regional y municipal, y a utilizar métodos eficientes en el uso del recurso hídrico. También obliga a definir una estructura tarifaria que incentive el uso eficiente y ahorro del agua
Decreto 1275	1997	Establece la obligación de llevar registros estadísticos sobre la cantidad de agua captada y suministrada en los sistemas de suministro de agua
Decreto 1575	2007	Establece el sistema para la protección y control de la calidad del agua para consumo humano
Ley 599	2000	Código Penal. Determina sanciones por alteración de la calidad del agua. Reemplaza la Ley 100 de 1980
Resolución 1074	1997	Establece los estándares ambientales en materia de vertimientos

Fuente: 1. Recopilación realizada con base en la información del Ministerio de la Protección Social, Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y desarrollo territorial (Viceministerio del Agua) y las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR S).