

FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO  
PARA EL CLUB MILITAR SEDE LAS MERCEDES, UBICADO EN EL MUNICIPIO  
DE NILO CUNDINAMARCA

TRABAJO DE GRADO OPCIÓN: “PASANTÍA”

EVER STIVEN ROJAS NUÑEZ

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD CIENCIAS AGROPECUARIAS  
INGENIERÍA AMBIENTAL

GIRARDOT 2018

FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO  
PARA EL CLUB MILITAR SEDE LAS MERCEDES, UBICADO EN EL MUNICIPIO  
DE NILO CUNDINAMARCA

TRABAJO DE GRADO OPCIÓN: “PASANTÍA”

EVER STIVEN ROJAS NUÑEZ

TUTOR:

ING. ANYI KATHERINE BECERRA.

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA

FACULTAD CIENCIAS AGROPECUARIAS

INGENIERÍA AMBIENTAL

GIRARDOT 2018

## ÍNDICE

RESUMEN .....	7
INTRODUCCIÓN .....	9
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	11
4. JUSTIFICACIÓN .....	13
5. OBJETIVOS .....	15
General:.....	15
Específicos:.....	15
6. MARCO REFERENCIAL.....	16
6.1 Marco teórico.....	16
6.2 Marco conceptual: .....	17
6.3 Marco legal .....	20
8. DISEÑO METODOLÓGICO .....	24
8.1 Ubicación y Características agro climatológicas:.....	24
8.2 Universo, población y muestra .....	26
8.3 Técnicas o instrumentos para la recolección de datos .....	26
8.4 Método de análisis .....	28
8.5 Técnicas .....	28
8.6 Metodología .....	29
8.7 Recursos.....	30

9. RESULTADOS .....	31
9.1 DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICAS.....	31
9.1.1 FUENTE DE ABASTECIMIENTO.....	31
9.1.2 Hoja metodológica índice calidad del agua –IrCA.....	44
9.1.3 Planta de tratamiento de agua potable. ....	55
9.1.4 Planta de tratamiento de agua residual .....	57
9.1.5 Lagos.....	58
9.2 ANÁLISIS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS .....	60
9.2.1 Evaluación de impacto, fuente de abastecimiento quebrada la naranjala mediante matriz Leopold .....	60
9.2.2 PROCESOS DEL RECURSO HÍDRICO EN EL CLUB MILITAR – LAS MERCEDES .....	68
9.3 FORMULACIÓN DE PROGRAMAS.....	74
9.3.1 OBJETIVOS .....	74
9.3.2 FICHAS DE MANEJO DE LA MICROCUENCA. ....	75
<b>9.2.3 FICHAS DE MANEJO EN EL CLUB DEL COMPONENTE HÍDRICO.</b> .....	92
9.3.4. FASE DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO .....	115
9.3.5 FASE DE CONTINGENCIAS.....	118
10. CONCLUSIONES .....	129

ANEXOS .....	131
Anexo 1: Matriz de impactos (Excel).....	131
Anexo 2: lista de chequeo del recurso hídrico para la planta de tratamiento de agua potable en el club militar sede las mercedes .....	131
Anexo 3: Lista de chequeo del recurso hídrico para los lagos del campo de golf del club militar sede las mercedes .....	133
Anexo 4: lista de chequeo del recurso hídrico para la planta de tratamiento de agua residual en el club militar sede las mercedes .....	134
Anexo 5: diagnostico e identificación de problemáticas quebrada la Naranjala	136
Anexo 6: diagnostico e identificación de problemáticas PTAR, PTAP y lago .	140
Bibliografía .....	143

## Índice de ilustraciones

<i>Ilustración 1 FUENTE: GOOGLE.COM</i> .....	26
Ilustración 2 Metodología del plan de manejo ambiental.....	30
Ilustración 3 mapa ANLA quebrada la Naranjala .....	32
Ilustración 4 inventario CAR POMCA rio Suma paz -Paguey .....	41
Ilustración 5 inventario CAR POMCA rio Suma paz –Paguey.....	43
Ilustración 6 Mapa de Cundinamarca con respecto a ICA .....	53
Ilustración 7 análisis de matiz de impacto Leopold.....	61
Ilustración 8 promedio de impacto en la quebrada.....	67
Ilustración 9 Análisis de lista de chequeo PTAR .....	69
Ilustración 10 Análisis lista de chequeo PTAR .....	71
Ilustración 11 Análisis lista de chequeo de lagos .....	72

## RESUMEN

El club militar sede las Mercedes ubicado en el municipio de Nilo-Cundinamarca, presta servicios recreativos para sus afiliados, entre los que se destaca la gran diversidad de fauna y flora en senderos verdes, lagos y la cuenca hidrográfica del río Sumapaz que lo rodea. El club militar, tiene como objetivo conservar y proteger los servicios ambientales que le ofrece la región y de los cuales disfrutan sus afiliados, con el fin de cumplir con los estándares del sistema de gestión ambiental y requerimientos de las autoridades ambientales, para lo cual, se formulara el plan de manejo ambiental del recurso hídrico y de esta forma identificar, evaluar y formular posibles medidas o alternativas de solución a las problemáticas encontradas, tanto en la fuente de abastecimiento que es la micro cuenca la Naranjala, jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), como en el manejo y uso eficiente del recurso en los diferentes procesos de tratamiento y cuerpos de agua presentes en el club como son los lagos, que presentan alteraciones como erosión, compactación, deforestación, vertimiento de aguas residuales, entre otros.

En el presente proyecto se evaluará el componente hídrico en el club militar sede las Mercedes, teniendo en cuenta el abastecimiento de la microcuenca principal, el manejo de la planta de tratamiento de agua potable (PTAP), la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), ubicadas dentro de las instalaciones del club, manejo de los lagos identificados como lago principal y lagos suplentes en el campo de golf y demás aspectos del componente hídrico, basado en una metodología descriptiva a través de un diagnóstico implementando listas de chequeo, información secundaria recolectada,

observación del recorrido de la cuenca, matriz de Leopold para el caso de la microcuenca la Naranjala y finalmente con programas y fichas de manejo lo cual ayudan al manejo, conservación y uso y ahorro eficiente del agua

El Plan de Manejo ambiental del recurso hídrico contemplará todas las medidas necesarias para ayudar a la conservación del recurso, generando conciencia, mejora en los sistemas o procesos (PTAR-PTAP) y conservación de la fuente hídrica que abastece la región.



## INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso natural fundamental e insustituible sin el cual no es posible la vida ni la actividad del hombre (Hassen, 1995); por ser un elemento básico en los procesos productivos biológicos, participa en forma directa en todas las actividades socioeconómicas asociadas con su aprovechamiento. Es uno de los recursos imprescindibles para el funcionamiento de los ecosistemas, los cuales son la base de sustentación natural de las actividades humanas, el bienestar social y el desarrollo económico. (López & Triana, julio 1998)

“La Política para la Gestión Integral del Recurso Hídrico surge como la culminación de una serie de iniciativas por parte del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial -MAVDT-, por establecer directrices unificadas para el manejo del agua en el país, que además de apuntar a resolver la actual problemática del recurso hídrico, permite hacer uso eficiente del recurso y preservarlo como una riqueza natural para el bienestar de las generaciones futuras de Colombia.” (MAVDT, 2010). Esta Política constituye una directriz, una línea de acción a la cual se acogen y por la cual se rigen las entidades del Sistema Nacional Ambiental, las Corporaciones Autónomas Regionales, entre otras.

La Gestión Integral del Recurso Hídrico (GIRH) busca orientar el desarrollo de políticas públicas en materia de recurso hídrico, a través de una combinación de desarrollo económico, social y la protección de los ecosistemas, la GIRH se define como “un proceso que promueve la gestión y el aprovechamiento coordinado de los recursos hídricos, la tierra y los recursos naturales relacionados, con el fin de maximizar el

bienestar social y económico de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas”. (MAVDT, 2010)

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) Es el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad (Pachón, 2014); de acuerdo a lo anterior, el objetivo de este proyecto es formular el PMA, con el fin de brindar una herramienta para la gestión del recurso hídrico en el club militar sede las mercedes.

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La fuente de abastecimiento del club militar sede las Mercedes quebrada la Naranjala, ubicada en el municipio de Nilo- Cundinamarca vereda Tolemaida, presenta en la actualidad un deterioro de la misma, ocasionando problemas ecosistemicos, calidad del recurso y perdida del cauce; esto debido a las actividades antropogénicas como contaminación del agua, extracción de piedras y arenas, construcciones, entre otros; afectando de manera directa al recurso hídrico y a la población que se abastece del mismo.(”Rio Sumapaz crisis”, 2014)

El club militar sede las mercedes, tiene como finalidad en el PMA mejorar las condiciones del cauce y optimizar todos los procesos en los cuales está presente el recurso hídrico, empezando desde la bocatoma y finalizando en las planta de tratamiento de agua residual (PTAR), teniendo en cuenta la problemática presente en los lagos del campo de golf. Según la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) mediante la resolución N° 00382 de 2017, menciona que el club militar utiliza la acequia (canal) para surtir los lagos, antiguamente con el caudal derivado de la quebrada La Naranjala, dado que en la actualidad debido a la problemática efectuada por la doble calzada vía Girardot- Bogotá de la obstrucción del cauce de la acequia que tenía por concesión un predio ubicado en la zona, por consecuencia dejando el club militar sin flujo del recurso hídrico que alimentaba los lagos, aclarando que el club no contaba con un permiso para la captación de esta agua.

La autoridad ambiental competente CAR mediante la resolución No. 001 de 28 de enero del 2016, sanciona al club militar por captación de aguas superficiales sin

permiso, no contar con la certificación favorable sanitaria de la secretaria de salud y por la obstrucción o desvió del cauce de la cuenca la Naranjala que presenta las problemáticas anteriormente mencionadas, por lo cual se necesita implementar un PMA, con el fin de evaluar, mitigar y conservar el recurso hídrico que ofrece la zona y cumplir con los requerimientos solicitados por la CAR. Por consiguiente en el presente plan de manejo ambiental (PMA) se identificará, evaluará y formulará posibles soluciones a las problemáticas que se presentan en el componente hídrico del club militar sede las mercedes, como son: el agotamiento, contaminación y mal uso que se viene dando a la cuenca y los procesos de tratamiento.

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

La conservación del recurso hídrico en la actualidad es uno de los temas de mayor importancia de carácter global; el agua es considerada como fuente de vida debido a su función esencial en los procesos biológicos y a su importancia como elemento fundamental de desarrollo de la vida, Colombia es un país rico en el recurso hídrico, cuenta con diversidad de climas, páramos y nevados; el recurso hídrico ofrece variedad de servicios como hábitat de diferentes especies, mejora la calidad del suelo, desarrollo de actividades productivas, y es imprescindible en la vida (Monforte & Cantu, 2009). Según el Banco Mundial (2015), en la actualidad el 97% de latinoamericanos que viven en ciudades ya cuentan con una fuente confiable de agua potable, se estima que en 2030 habrá un déficit del 40% debido al calentamiento global y la contaminación antrópica. El departamento de Cundinamarca según la CAR (2008) posee una gran riqueza hidrográfica, dado que cuenta con los páramos de Sumapaz y Cruz Verde, con diversidad de ríos y lagunas, lo cual sirven para el sostenimiento de la región, sin embargo presenta problemáticas de contaminación y deterioro en la conservación del recurso, misma problemáticas que presenta la región del Alto Magdalena y el municipio de Nilo debido a las épocas de sequías continuas y por proyectos y actividades que afectan la conservación del recurso como proyectos de material de arrastre, vertimiento de aguas, entre otros.

Es de gran importancia que se tomen medidas pertinentes para evitar problemas ambientales de mayor impacto, la necesidad de generar una conciencia y apoyar ideales en búsqueda de un desarrollo sostenible, esto hace que los recursos naturales sean más

tomados en cuenta; por esto, el club militar sede las mercedes, ubicado en Nilo Cundinamarca en la vereda Tolemada, hace necesario formular el plan de manejo ambiental del recurso y brindar medidas de uso y ahorro eficiente del recurso hídrico en los diferentes tratamientos y cuerpos de agua que se encuentran en las instalaciones del club, ayudando a la conservación del medio ambiente y cumplir con los requerimientos impuestos por la autoridad ambiental.

## **5. OBJETIVOS**

### **General:**

Formular el plan de manejo ambiental del recurso hídrico en el club militar sede las Mercedes ubicado en el municipio Nilo Cundinamarca

### **Específicos:**

- Identificar las problemáticas ambientales presentes en la fuente principal de abastecimiento de agua quebrada la Naranjala, cuerpos de agua (Lagos) y plantas de tratamiento (PTAR Y PTAP) presentes en las instalaciones del club.
- Evaluar los impactos ambientales del recurso hídrico desde la fuente de abastecimiento hasta la disposición final, mediante la metodología Leopold y listas de chequeo
- Formular los programas de manejo ambiental del PMA del recurso hídrico y plantear posibles alternativas o medidas ambientales que ayuden a la solución y conservación del recurso hídrico en el club militar sede las Mercedes

## **6. MARCO REFERENCIAL**

### **6.1 Marco teórico.**

El concepto del río continuo según (Vannote et al. 1980) toma la clasificación del río como un modelo predictivo que integra las características geomorfológicas del río con la composición y fluctuación de las comunidades biológicas. El río es un sistema físico abierto. Desde el inicio de un río hasta su desembocadura, es un continuo cambio en factores físicos como son: profundidad, velocidad de la corriente, descarga, temperatura, y ganancia de entropía. Esta hipótesis propone que la distribución de las comunidades biológicas es adaptada a esos gradientes, formando un continuo. Productores y poblaciones de consumidores logran un estado de estabilidad, las comunidades desarrollan un equilibrio con los factores físicos del río (Lampert & Sommer 1997)

El término "síndrome de la corriente urbana" describe la degradación ecológica observada consistentemente de las corrientes que drenan la tierra urbana. Este documento revisa la literatura reciente para describir los síntomas del síndrome, explora los mecanismos que impulsan el síndrome e identifica los objetivos y métodos apropiados para restauración ecológica de corrientes urbanas. Los síntomas del síndrome de la corriente urbana incluyen un hidrograma más llamativo, concentraciones elevadas de nutrientes y contaminantes, alteración de la morfología del canal y reducción de riqueza biótica, con mayor dominio de especies tolerantes. Se necesita más investigación antes de las generalizaciones puede hacerse sobre los efectos urbanos en los procesos del



ecosistema de arroyos, pero la reducción de la absorción de nutrientes ha sido informado constantemente (Walsh et al 2005).

El Plan de Manejo Ambiental – PMA, es un “conjunto detallado de actividades que producto de una evaluación ambiental, está orientado a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Este incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia y abandono según la naturaleza del proyecto obra o actividad” (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, 2010).

En un Plan de manejo ambiental (PMA), después de describir el proyecto, identificar el área de influencia, determinar la línea base, predecir y valorar los posibles impactos y ambientales; se deben establecer medidas de manejo ambiental para dichos impactos. Este conjunto de medidas, se formulan dentro de programas detallados que buscan prevenir, mitigar, compensar, corregir los posibles ambientales (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2012).

## **6.2 Marco conceptual:**

Agua potable o agua para consumo humano: Es aquella que por cumplir las características físicas, químicas y microbiológicas, en las condiciones señaladas en el presente decreto y demás normas que la reglamenten, es apta para consumo humano. Se utiliza en bebida directa, en la preparación de alimentos o en la higiene personal. (Decreto 1575, 2007)

Aguas residuales: según (Lizarazo, 2013) pueden definirse como “las aguas que provienen del sistema de abastecimiento de agua de una población, después de haber sido modificadas por diversos usos en actividades domésticas, industriales y comunitarias. De acuerdo a su origen resultan de la combinación de líquidos y residuos sólidos transportados por el agua proveniente de residencias, oficinas, establecimientos comerciales e instituciones, industrias, de actividades agrícolas, aguas superficiales, subterráneas y de precipitación”. (p, 9)

Aguas servidas. Residuos líquidos provenientes del uso doméstico, comercial e industrial. (Decreto 3930, 2010)

Autoridades Ambientales Competentes: Las Corporaciones Autónomas Regionales son entes corporativos de carácter público, creados por la ley, integrados por las entidades territoriales que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidrogeográfica, dotados de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargados por la ley de administrar, dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio del Medio Ambiente (Ley 99, 1993).

Carga contaminante. Es el producto de la concentración másica promedio de una sustancia por el caudal volumétrico promedio del líquido que la contiene determinado en el mismo sitio; en un vertimiento se expresa en kilogramos por día (kg/d). (Decreto 3930, 2010)

Cauce natural. Faja de terreno que ocupan las aguas de una corriente al alcanzar sus niveles máximos por efecto de las crecientes ordinarias. (Decreto 1541, 1978)

Contaminantes emergentes (CE): generalmente se utiliza para referirse a compuestos de distinto origen y naturaleza química, cuya presencia en el medio ambiente no se considera significativa en términos de distribución y/o concentración, por lo que pasan inadvertidos; no obstante, ahora están siendo ampliamente detectados y tienen el potencial de acarrear un impacto ecológico, así como efectos adversos sobre la salud (Lopez & Barcelo, 2007).

Cuenca hidrográfica. Entiéndase por cuenca u hoya hidrográfica el área de aguas superficiales o subterráneas que vierten a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar. (Decreto 1640, 2012)

Gestión en el Uso y aprovechamiento del recurso: Abarca el diseño de diferentes instrumentos y herramientas que permitan actualizar y fortalecer la administración efectiva del recurso, buscando garantizar los niveles de cantidad y calidad necesarios para los diferentes usos de la sociedad, adelantando para el efecto mecanismos de uso eficiente y ahorro del agua y de evaluación y seguimiento que permitan ajustar, mejorar y actualizar los esquemas de planificación y gestión. (MAVDT, 2012)

Impacto ambiental: Cualquier alteración en el sistema ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad. (Decreto 1220, 2005)

Río protegido: según (Andrade 2010) “Un río protegido es el lugar donde, mediante la investigación científica y los acuerdos sociales con quienes intervienen en el territorio, se mantienen la biodiversidad y las demás características del río”.

Prevención y Control de la Contaminación Hídrica: Se entiende por garantizar los niveles de calidad del agua teniendo como referente el establecimiento de objetivos de calidad y su relación con la disponibilidad hídrica, la promoción del reúso y la aplicación de instrumentos económicos, entre otros. (Decreto 948, 1995)

Punto de descarga. Sitio o lugar donde se realiza un vertimiento al cuerpo de agua, al alcantarillado o al suelo. (Decreto 3930, 2010)

Vertimiento. Descarga final a un cuerpo de agua, a un alcantarillado o al suelo, de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido. (Decreto 3930, 2010)

Vertimiento puntual. El que se realiza a partir de un medio de conducción, del cual se puede precisar el punto exacto de descarga al cuerpo de agua, al alcantarillado o al suelo. (Decreto 3930, 2010)

### 6.3 Marco legal

NORMATIVA	DESCRIPCIÓN
ARTICULO 79 DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE 1993	La ley garantiza la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial

	importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.
ARTICULO 80 DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA.	El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas
LEY 9 DEL 1979	Por la cual se dictan Medidas Sanitarias.
LEY 142 DE 1994	Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.
LEY 388 DE 1997	Ordenamiento territorial

LEY 373 DE 1997	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua
LEY 1454 DEL 2011	por la cual se dictan normas orgánicas sobre ordenamiento territorial y se modifican otras disposiciones
DECRETO 475 DE 1998  NIVEL NACIONAL	Regula las actividades relacionadas con la calidad del agua potable para consumo humano, se definen los parámetros de agua segura, sus métodos de análisis.
DECRETO 1595 DE 1984	por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III - Libro II y el Título III de la Parte III Libro I del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.
DECRETO 1200 2004	Por el cual se determinan los instrumentos de planificación ambiental y se adoptan otras disposiciones

Decreto 3695 del 2009	Por medio del cual se reglamenta la Ley <u>1259</u> de 2008 y se dictan otras disposiciones
DECRETO 3930 DE 2010	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones
DECRETO 1640 DE 2012	Por el cual se reglamentan los instrumentos para la planificación ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos y se dictan otras disposiciones.
DECRETO 1076 DE 2015	Decreto Único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible.
Decreto 50 del 2018	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible en relación con los Consejos Ambientales

	Regionales de la Macro cuencas (CARMAC), el Ordenamiento del Recurso Hídrico y Vertimientos y se dictan otras disposiciones
RESOLUCIÓN 0509 DEL 2013	Por el cual se definen los lineamientos para la conformación de los consejos de cuenca y su participación en las fases de plan de ordenación de la cuenca y se dictan otras disposiciones.
Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. 2010.	establece los objetivos, estrategias, metas, indicadores y líneas de acción estratégica para el manejo del recurso hídrico en el país

## 8. DISEÑO METODOLÓGICO

### 8.1 Ubicación y Características agro climatológicas:

Nilo es un municipio de Cundinamarca (Colombia), ubicado en la provincia de alto magdalena, a 148 km de Bogotá Limita al Este con Tibacuy, al Noreste con Viotá, al Noroeste con Agua de Dios, al Norte con Tocaima, al Oeste con Ricaurte y al Sur con



Tolima, El número de habitantes de Nilo es de 17.042 personas, el cual representa el 0.67% del total de la población del Departamento (Alcaldía de Nilo, 2008)

Se caracteriza por ser un municipio montañoso y quebrado, especialmente al noreste del Municipio, aunque hay grandes extensiones de tierras onduladas y algunas mesas que merecen especial atención. Las montañas del municipio son estribaciones de la cordillera oriental y más concretamente de la Serranía de Subía o Tibacuy, esta serranía al entrar al Municipio por el noreste, forma el cerro de Quinini que alcanza una altura de 2180 metros sobre el nivel del mar y resulta ser la cumbre más elevada de Nilo. Esta serranía se proyecta en dirección Norte-Sur, con el nombre de serranía de Bateas o San Bartolo, marcando límites con el municipio de Tibacuy hasta ser cortada por el río Sumapaz en el sitio denominado Boquerón en el departamento del Tolima. Más hacia el occidente y en la misma dirección se levanta otra cuchilla, la de Agua dulce que separa las Veredas de la “Fragua” y “Agua de Diosito” o “Jamaica”. Al sur de la Inspección de Pueblo Nuevo, se levanta el cerro de Cualamaná, que sube a 1700 metros sobre el nivel del mar, en el cual nacen varias quebradas como la “Porquera” y la “Aguadediosita”. (Alcaldía Nilo Cundinamarca, 2008) Los suelos del municipio de Nilo Cundinamarca son de carácter agropecuario y forestal.



*Ilustración 1 FUENTE: GOOGLE.COM*

## **8.2 Universo, población y muestra**

El Club Militar Las Mercedes se encuentra ubicado en el municipio de Nilo, departamento de Cundinamarca Km. 103 vía Bogotá Girardot. Cuenta con una extensión de 96 hectáreas, con una población flotante de 1500 personas en épocas vacacionales o de receso, se distribuye por una serie de cabañas ubicadas por barrios, juegos náuticos, deportes, entre otros, se caracteriza por ser un centro rico en espacios verdes y ofrece una diversidad de fauna y flora, oscila con una temperatura media de 27 grados centígrados, su fuente principal de abastecimiento de agua es la quebrada la naranjala, cuenta con planta de tratamiento de agua residual ubicada en las instalaciones del club y planta de tratamiento de agua potable.

## **8.3 Técnicas o instrumentos para la recolección de datos**

Se realizará un diagnóstico y evaluación mediante listas de chequeos, matriz de impactos del recurso hídrico y fuentes secundarias, que tiene influencia con el club militar sede las mercedes, iniciando desde la fuente de abastecimiento, los usos,

disponibilidad y disposición final; con el objetivo de dar alternativas y optimizar en todas las actividades que están en contacto con el recurso hídrico, para así cumplir con la normatividad ambiental vigente en materia y los requerimientos exigidos por las autoridades ambientales.

#### Matriz de Leopold causa- efecto

La Matriz de Leopold es un método universalmente empleado para realizar la evaluación del impacto ambiental que puede producir un determinado proyecto, es una matriz interactiva simple donde se muestran las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores o componentes ambientales posiblemente afectados en el otro eje de la matriz. Cuando se presume que una acción determinada va a provocar un cambio en un factor ambiental, este se apunta en el punto de la intersección de la matriz y se describe además su magnitud e importancia. Los valores de magnitud van precedidos de un signo positivo (+) o negativo (-) , según se trate de efectos en provecho o en afectación al medio ambiente, respectivamente, entendiéndose como provecho a aquellos factores que mejoran la calidad ambiental, teniendo una numeración de 1 a 10 en el caso de la magnitud e importancia (Zuñiga, 2016)

La utilización de esta metodología de evaluación en el PMA del recurso hídrico, fue la requerida debido a que esta, brinda facilidad al momento de evaluar y analizar la problemática ambiental, tiene la funcionalidad de desarrollarse como lista de chequeo al momento de identificar las actividades que afectan el recurso hídrico ( quebrada la Naranjala) y como matriz al momento de cuantificar el nivel de importancia y magnitud; por ende esta matriz es la más idónea para la evaluación del recurso hídrico, ya que permite un desarrollo más sencillo y mayor facilidad al momento de interpretar

#### **8.4 Método de análisis**

De acuerdo a los resultados de la evaluación en la matriz y las listas de chequeo en los diferentes procesos, se manejarán los componentes que se están viendo más afectados, es decir en el caso de la microcuenca, se tendrá en cuenta los componentes ambientales que se están viendo más alterados por el desarrollo de las actividades que se ejecutan en torno a ella y en los procesos de tratamientos y lagos, se tendrán en cuenta las etapas o características que no están cumpliendo con los requisitos necesarios para la optimización, calidad y conservación del agua

#### **8.5 Técnicas**

Formular programas de control del recurso hídrico

Análisis de matriz ambiental

Fuentes Primaria

- Personal del club

Fuente secundaria

- Documentos suministrados por el club militar
- Documentación de la CAR, Alcaldía de Nilo
- Documentación terciaria

Fuente terciaria

- Fuentes de internet

## **8.6 Metodología**

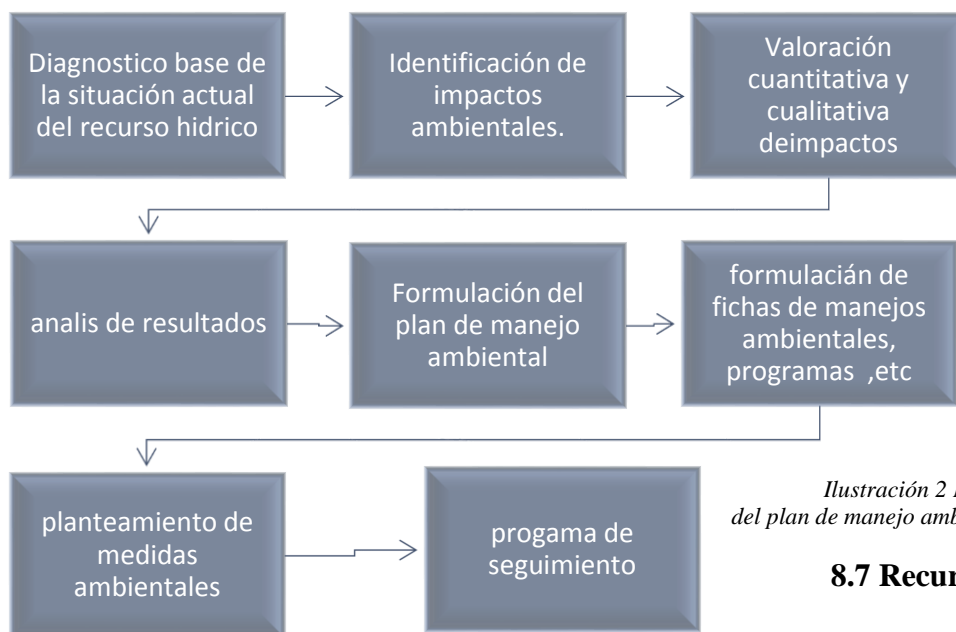
Se identificarán las actividades, problemáticas, proyectos y características actuales que alteran la quebrada la Naranjala y los tratamientos de agua residual y potable, estos se desarrollaran mediante recorridos a la quebrada, visitas a las comunidades aledañas, información secundaria, inspecciones a las plantas.

Para la evaluación del componente hídrico que tiene incidencia en el club militar sede las Mercedes, ubicado en Nilo- Cundinamarca, después de realizar la identificación de las problemáticas actuales del componente hídrico, se evaluará de acuerdo a las matrices o listas de chequeos, se trabajará con la matriz de Leopold la fuente de abastecimiento (quebrada la Naranjala) y el manejo del recurso (PTAP Y PTAR) y lagos mediante listas de chequeo.

Para la planificación del PMA del recurso hídrico se manejará en dos cesiones o etapas en la primera se manejará todo lo referente a la microcuenca dado que es la fuente de abastecimiento del recurso hídrico en el club y en la otra lo referente al uso del agua en el club militar

Se plantearán las posibles alternativas, fichas de manejo, indicadores y diferentes programas, para la resolución de la problemática ambiental, teniendo en cuenta la demanda del recurso hídrico en el club, las sanciones impuestas por la autoridad ambiental y el manejo de la calidad del agua frente a problemáticas de salubridad pública.

En el siguiente esquema se explica de forma breve la metodología a desarrollarse para la implementación del plan de manejo para el recurso hídrico en el club militar sede las Mercedes



*Ilustración 2 Metodología del plan de manejo ambiental*

## **8.7 Recursos**

**Humanos:** El responsable de la ejecución del proyecto: Ever Stiven Rojas Núñez, estudiante de ingeniería ambiental

El tutor del proyecto de pasantía es el docente Katherine Becerra

Encargado del área de gestión ambiental. Diego Peña, administrador del medio ambiente

Encargado operativo de turno de la planta de tratamiento de agua residual y potable

**Institucionales:** corporación autónoma regional Cundinamarca (CAR):  
colaboración con el suministro de información.

**Físicos, logísticos y/o técnicos:** la instalaciones del club militar sede las mercedes y en ella van inmersos todos los elementos asociados para el desarrollo del proyecto como: computadores, papel, Herramientas y equipos entre otros.

**Económicos - Financiamiento:** recursos del club militar sede las mercedes.

## **9. RESULTADOS**

### **9.1 DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICAS**

#### **9.1.1 FUENTE DE ABASTECIMIENTO.**

La quebrada la naranjala es una microcuenca ubicada en el municipio de Nilo Cundinamarca, cuenta con una longitud de 2,3 (IGAC) y un caudal promedio de 13 L/S, nace en el norte de la zona rural de Nilo y desemboca en el rio Sumapaz (parte baja); esta microcuenca cuenta con una serie de problemáticas ocasionando alteración al medio ambiente. (Anexo 6)

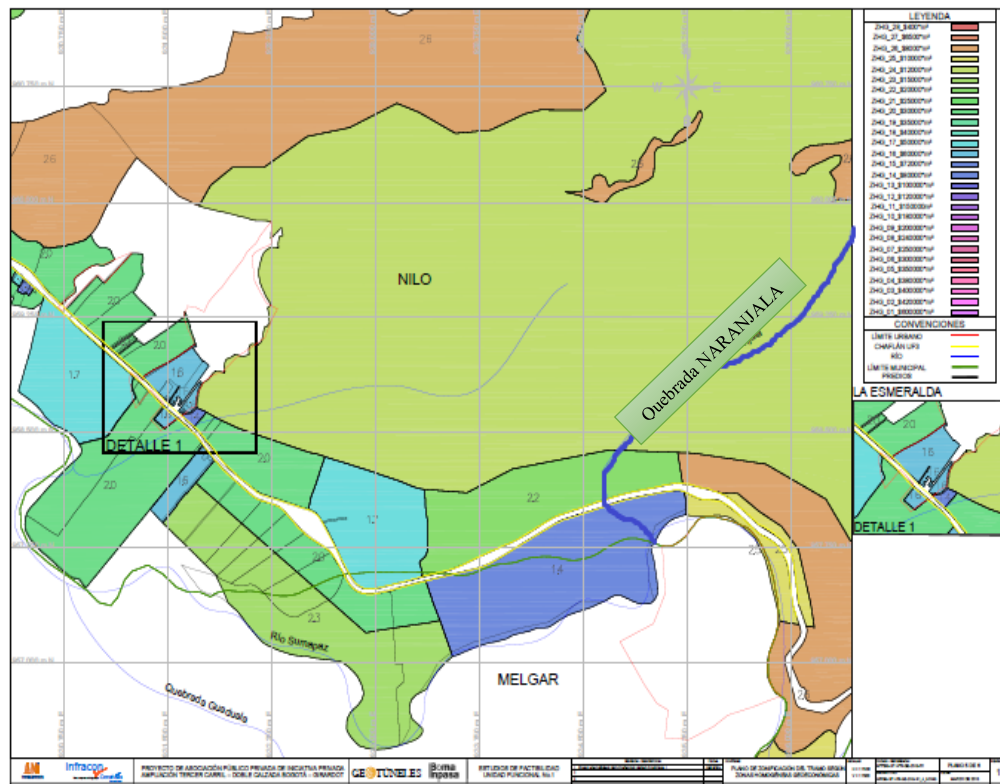


Ilustración 3 mapa ANLA quebrada la Naranjala

Para la realización del diagnóstico básico y las problemáticas ambientales, fue necesario requerir información de la autoridad ambiental, en este caso la CAR (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – Alto Magdalena), visitas de campo, entrevista con la comunidad y otras fuentes de información de importancia para el PMA.

A continuación se observa una tabla en el cual se clasifica la información, la fuente y los datos que fueron suministrados.

Fuente	Observaciones	Información:	Clasificación Fuente		
			1	2	3
CAR- alto magdalena	No tienen información detallada de la	La CAR mediante un oficio me permitió acceder a información del río Sumpaz, donde dice que me guie del		X	



	quebrada la Naranjala	<p>rio Paguey, que dicha información es recolectada según la zona y las quebradas que se encuentran en la zona presentan condiciones y problemáticas similares.</p> <p>Información suministrada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fauna</li> <li>• Flora</li> <li>• Geomorfolo gía</li> <li>• agua</li> </ul>			
Alcaldía de Nilo	No tienen encuentra a fondo la parte Hidrográfica	Se requirió información como la ubicación de la quebrada y en general las problemáticas hidrográficas del municipio		X	
Fuentes de internet	La información disponible es muy poca, se encuentra limitada información sobre la quebrada	En las páginas de internet se encorto una cartografía de la quebrada y noticias que ayudaron al diagnóstico base y a la identificación de las problemáticas			X

*Tabla 1 Fuentes y referencias de información suministrada*

### *9.1.1.1 Aspecto Físico*

#### *9.1.1.1.1 Geoesférico*

Según información del personal de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca del alto magdalena (CAR), la quebrada la Naranjala presenta problemas en estado leve, asociados a riesgos naturales; es una zona donde se adelantan explotaciones de material de arrastre a mediana escala. En términos generales es un área que cuenta con bajas condiciones de estabilidad y procesos erosivos de moderada intensidad, que afectan de modo directo a la población. La zona cuenta con una vía veredal que se encuentra en malas condiciones, presentándose en un sector del tramo de la vía, el paso obligatorio por la quebrada; causando problemáticas socio-ambientales.

#### 9.1.1.1.2 Calidad del agua

De acuerdo con los análisis microbiológicos realizado por la CAR y el club militar sede las Mercedes en el año 2015, es esta una de las microcuencas del municipio que presentan mayor grado de contaminación, donde se evidencia alto contenido de coliformes totales y bajo contenido de oxígeno disuelto, siendo esta última la de mayor incidencia por la ausencia de especies acuáticas en la quebrada, de igual forma se evidencian presencia de ácaros, mohos y levaduras, entre otros; teniendo en cuenta que en la base de Tolemaida, las prácticas agrícolas y la falta de red de alcantarillado en la zona, son los responsables de mencionados impactos a la cuenca, dado a que estas aguas residuales llegan a la microcuenca sin un tratamiento adecuado.

#### *9.1.1.2 Aspecto Biótico*

##### 9.1.1.2.1 Vegetación

Según información suministrada de la CAR en el diagnóstico del PONCA del río Sumapaz, en relación con las características de las quebradas asociadas a la zona y según lo observado en el recorrido y entrevistas con las poblaciones aledañas a las quebradas; en la microcuenca se presentan actividades en las laderas de la quebrada, principalmente el establecimiento de terrenos intensivos para la ganadería en zonas no aptas, junto a la implementación de técnicas inadecuadas, como son los cultivos limpios en zonas de ladera (arroz, maíz, zorro, plátano, yuca, cachaco, banano y mango), falta de rotación de cultivos, práctica de quemados en la preparación del terreno, entre otros; estos problemas han venido presionando las áreas con coberturas naturales presentes en la microcuenca, que se encuentran bastante fragmentadas y corresponden básicamente a bosques secundarios y rastrojos altos, repercutiendo negativamente en la oferta

ambiental de estos ecosistemas que constituyen corredores biológicos, necesarios en el equilibrio de los recursos de flora y fauna. La explotación forestal se viene dando sin ningún tipo de criterio de sostenibilidad de los bosques, los cuales están localizados en las partes altas de la cuenca, esto repercute en la desprotección de las zonas de nacimientos, pérdida de la biodiversidad, desaparición de especies y afectación de ecosistemas frágiles, como las zonas de recarga hídrica, zonas de ronda y nacimientos, generando impactos en la calidad y oferta del recurso hídrico y pérdida de suelos.

Según el diagnóstico del río Paguey, suministrado por la CAR, para la determinación de las formaciones vegetales en esta subcuenca se tuvieron en cuenta los factores climáticos principales como temperatura, precipitación, humedad y altitud, utilizando el sistema de clasificación de Holdridge (1967) adaptado a las condiciones climáticas de Colombia (IGAC, 1977), lo cual brinda la clasificación de pertenencia del bosque, dado a que tienen un alto grado de similitud, debido a la cercanía del río Paguey y la quebrada la Naranjala (CAR, 2014)

#### Bosque Seco Tropical (bs-T)

- Altura: 275-1.000
- Temperatura: > 24
- Precipitación: 1.125-1.625

A continuación se observa las especies arbóreas representativas en la región:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Abarco	<i>Cariniana pyriformis</i>	LECYTHIDACEAE
Acacia Roja	<i>Delonix Regia</i>	CAESALPINACEAE
Aceituno	<i>Vitex cymosa</i>	VERBENACEAE

Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	CAESALPINACEAE
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	BETULACEAE
Almendro	<i>Terminalia catapa</i>	COMBRETACEAE
Arbol del Pan	<i>Artocarpus communis</i>	MORACEAE
Aro, Nacedero	<i>Trichanthera gigantea</i>	ACANTHACEAE
Arrayán	<i>Adenaira floribunda</i>	LYTHRACEAE
Balso(a)	<i>Ochroma pyramidale</i>	BOMBACACEAE
Barbegallo Rojo	<i>Warszewiczia coccinea</i>	RUBIACEAE
Bayo	<i>Acacia glomerata</i>	MIMOSACEAE
Cachimbo, Cámbulo	<i>Erythrina fusca</i>	FABACEAE
Caimo	<i>Chrysophyllum auratum</i>	SAPOTACEAE
Cañafistol Amarillo	<i>Cassia moschata</i>	CAESALPINACEAE
Capote	<i>Machaerium capote</i>	FABACEAE
Caraqueño	<i>Erythrina indica</i>	FABACEAE
Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>	ANACARDIACEAE
Caratero	<i>Trichilia pallida</i>	MELIACEAE
Cariseco	<i>Billia colombiana</i>	HIPPOCASTANACEAE
Carrán	<i>Pouteria baehniiana</i>	SAPOTACEAE
Caucho	<i>Ficus macrocyce</i>	MORACEAE
Cedrillo	<i>Trichillia hirta</i>	MELIACEAE
Cedro Andino	<i>Cedrela montana</i>	MELIACEAE
Cedro Macho	<i>Tapirira guianensis</i>	ANACARDIACEAE
Cedro Rojo	<i>Pachira quinata</i>	BOMBACACEAE
Cedro Rosado	<i>Cedrela odorata</i>	MELIACEAE
Ceiba Amarilla - Acuápar	<i>Hura crepitans</i>	EUPHORBIACEAE
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	BOMBACACEAE
Cenizo	<i>Tetrorchidium boyacanum</i>	EUPHORBIACEAE
Corne	<i>Pourouma bicolor</i>	CECROPIACEAE
Curapo	<i>Billia columbiana</i>	HIPPOCASTANACEA
Chaviaco	<i>Phoebe cinnamomifolia</i>	LAURACEAE
Chingalé, Pavito	<i>Jacaranda copaia</i>	BIGNONIACEAE
Chipo	<i>Terminalia amazonia</i>	COMBRETACEAE
Chiraco	<i>Toxicodendron striatum</i>	ANACARDIACEAE
Diomate, Gusanero	<i>Astronium graveolens</i>	ANACARDIACEAE
Dinde	<i>Maclura tinctoria</i>	MORACEAE
Espadero	<i>Myrsine guianensis</i>	MYRCINACEAE
Guácimo (a)	<i>Guazuma ulmifolia</i>	STERCULIACEAE
Guacharaco	<i>Cupania cinerea</i>	SAPINDACEAE
Guadua, bambú	<i>Bambusa guadua</i>	POACEAE
Gualanday	<i>Jacaranda caucana</i>	BIGNONIACEAE
Guamo	<i>Inga densiflora</i>	MIMOSACEAE
Guayabo de Pava	<i>Bellucia axinanthera</i>	MELASTOMATACEAE
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	MORACEAE
Hojiancho	<i>Croton cupreatus</i>	EUPHORBIACEAE

Horcán	<i>Vochysia ferruginea</i>	VOCHYSIACEAE
Huesito	<i>Lantana sanguinaria</i>	VERBENACEAE
Igua	<i>Pithecellobium guachapele</i>	MIMOSACEAE
Indio Pelao, Caratero	<i>Bursera simaruba</i>	BURSERACEAE
Ficus, Lechero de Hoja ancha	<i>Ficus macrocyce</i>	MORACEAE
Laurel	<i>Nectandra sp.</i>	LAURACEAE
Lechero	<i>Ficus gigantosyce.</i>	MORACEAE
Lechero Plomo	<i>Pseudolmedia rigida</i>	MORACEAE
Leucaena	<i>Leucaena leucocephalla</i>	MIMOSACEAE
Manteco	<i>Tapirira guianensis</i>	ANACARDIACEAE
Marfil	<i>Simarouba amara</i>	SIMAROUBACEAE
Matarratón	<i>Gliricidia sepium</i>	FABACEAE
Muche	<i>Albizia carbonaria</i>	MIMOSACEAE
Nogal Cafetero	<i>Cordia alliodora</i>	BORAGINACEAE
Ocobo-Flor morado	<i>Tabebuia rosea</i>	BIGNONIACEAE
Otobo	<i>Dialanthera Otoa</i>	MIRYSTICACEAE
Palma Boba	<i>Cyathea caracasana</i>	CYATHEACEAE
Palma Chonta	<i>Bactris sp</i>	ARECACEAE
Palma Noli	<i>Elaeis oleifera</i>	ARECACEAE
Palma Real	<i>Attalea butyracea</i>	ARECACEAE
Palmicha	<i>Carludovica palmata</i>	CYCLANTHACEAE
Payandé	<i>Pithecellobium dulce</i>	MIMOSACEAE
Payandé bobo	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	MIMOSACEAE
Pino Romerón	<i>Decussocarpus rospigliosii</i>	PODOCARPACEAE
Pomarroso	<i>Syzygium jambos</i>	MYRTACEAE
Quiebracho-Carbonero	<i>Calliandra pittieri</i>	MIMOSACEAE
Salvio Lechoso	<i>Morus insignis</i>	MORACEAE
Samán	<i>Pithecellobium saman</i>	MIMOSACEAE
Sangregado	<i>Croton gossypifolius</i>	EUPHORBIACEAE
Sangretoro	<i>Virola sebifera</i>	MYRISTICACEAE
Suribio, Escobillo	<i>Pithecellobium longifolium</i>	MIMOSACEAE
Susacá	<i>Piptocoma discolor</i>	ASTERACEAE
Tachuelo	<i>Zanthoxylum sp</i>	RUTACEAE
Tambocito	<i>Heliocarpus popayanensis</i>	TILIACEAE
Tara	<i>Cuapnia cinerea</i>	SAPINDACEAEe
Teca	<i>Tectona grandis</i>	VERBENACEAE
Totumo	<i>Crescentia cujete</i>	BIGNONIACEAE

#### 9.1.1.2.2 Fauna

Considerando los porcentajes de pérdida o conservación de ecosistemas naturales en la cuenca del Sumapaz según la corporación autónoma regional de Cundinamarca (CAR), se observó que en la zona del municipio de Nilo en el área de la quebrada la Naranjala, no tiene afectación negativa sobre la biodiversidad de especies de fauna, esto debido a la cercanía del parque Piscilago y Tolemaida, que brindan en la zona diversidad de especies, generando hábitat y alimentación con el fin de conservar la fauna en la zona.

En cuanto a fauna, el aspecto más importante de ésta microcuenca es la presencia de una parte del área correspondiente al PRZ Piscilago y el Fuerte Militar Tolemaida. La cobertura vegetal en éstas incluye fragmentos de bosques secundarios y rastrojos altos en regeneración que proveen recursos (hábitat y alimentación) para el mantenimiento de ciertas poblaciones de especies. Además de la disponibilidad de hábitat, la condición de accesibilidad al fuerte únicamente por parte de los soldados que allí se encuentran, convierten al área en una especie de isla rodeada de zonas de uso intensivo turística y comercialmente, lo cual incluye la presencia de la vía Bogotá – Girardot, actualmente en concesión para la ampliación de la doble calzada. A pesar de la presión que tales actividades puedan ejercer sobre la fauna de la zona, y las amenazas que ellas en sí puedan significar, esta microcuenca cuenta con una muy buena representación de la fauna de la zona, principalmente en el grupo de aves, lo cual se llegó a designar los bosques de Tolemaida, Piscilago y alrededores como Área Importante para la Conservación de Aves (CAR, 2015).

Según el diagnóstico que se realizó por parte de la CAR de Cundinamarca al río Paguey (cuenca cercana a la quebrada y que según la CAR mediante un oficio me informa que dichas características ambientales son similares en todas las fuentes hídricas presentes en la zona), para la formulación del POMCA del río Sumapaz, se observaron algunas especies de fauna:

- Mamíferos

ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Agouti taczanowskii	Borugo
Agouti paca	Borugo
Dasyprocta punctata	Ñeque
Coeundu sp.	Puercoespín
Sylvilagus sp.	Conejo
Mazama americana	venado, soche
Dasybus novemcinctus	Armadillo
Cabassous centralis	Armadillo cola de trapo
Bradypus variegatus	Perozoso
Choloepus hoffmanni	Perozoso
Myrmecophaga tridactyla	Oso hormiguero
Tamandua mexicana	Oso hormiguero
Didelphis marsupialis	Runcho, fara, chucha
Mustela frenata	Comadreja
Conepatus semistriatus	Mapuro
Galictis vittata	Hurón
Lontra longicaudis	Nutria
Eira barbara	Ulama
Cerdocyon thous	Zorro perruno
Urocyon cinereoargenteus	Zorro gatuno, Zorro gris
Leopardus pardalis	Ocelote
Herpailurus yaguarondi	Lobo, gato pardo, yaguarondi
Nasua	Cusumbo
Potos flavus	Martas, marteja
Procyon cancrivorus	Mapache

*Tabla 2 Especies mamíferos*

- Aves

ESPECIE	NOMBRE COMÚN
<i>Columba subvinacea</i>	Torcaza colorada, Tórtola morada
<i>Columbina passerina</i>	Abuelita, Tortolita pechiescamada
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita común
<i>Claravis pretiosa</i>	Tórtola azul
<i>Leptotila verreauxi</i>	Tórtola pechiblanca, Caminera
<i>Jacana</i>	Gallito de ciénaga
<i>Aratinga wagleri</i>	Catarnica
<i>Forpus conspicillatus</i>	Perico cascabel, Periquito de anteojos
<i>Ardea alba</i>	Garza cabeciazul
<i>Butorides striatus</i>	Garcita rayada, Garza estriada
<i>Cathartes aura</i>	Guala común
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita del ganado
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Aguililla enana, Cernícalo
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán caminero
<i>Caracara plancus</i>	Carraco
<i>Milvago chimachima</i>	Pigua, Garrapatero
<i>Falco femoralis</i>	Halcón migratorio, plumizo
<i>Ortalis columbiana</i>	Guacharaca
<i>Colinus cristatus</i>	Perdíz común
<i>Aramides cajanea</i>	Chilacoa colinegra
<i>Porphyrio martinica</i>	Polla azul, Gallineta
<i>Gallinula chloropus</i>	Polla de agua
<i>Jacana</i>	Gallito de ciénaga, Laguneta negra
<i>Vanellus chilensis</i>	Caravana
<i>Tringa solitaria</i>	Polla migratoria
<i>Tringa flavipes</i>	Polla migratoria
<i>Aratinga wagleri</i>	Catarnica
<i>Forpus conspicillatus</i>	Perico cascabel, Periquito de anteojos
<i>Coccyzus pumilus</i>	Cuco
<i>Coccyzus americanus</i>	Cucillo migratorio, Bobito
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	Cucillo de antifaz, Cuco
<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla
<i>Crotophaga major</i>	Garrapatero mayor, Jirigüelo grande
<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero común, Jirigüelo común
<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín pescador
<i>Picumnus olivaceus</i>	Carpintero oliváceo
<i>Colaptes punctigula</i>	Carpintero
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero habado
<i>Veniliornis kirkii</i>	Carpintero rabirrojo



<i>Formicivora grisea</i>	Rastrojerito, Hormiguerito pechinegro
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Carcajada, Batara barrado
<i>Myrmeciza longipes</i>	Rastrojero, Hormiguero pechiblanco
<i>Zimmerius viridiflavus</i>	Mosquitero
<i>Phaeomyias murina</i>	Atrapamoscas
<i>Mionectes olivaceus</i>	Atrapamoscas
<i>Mionectes oleagineus</i>	Atrapamoscas
<i>Tyrannulus elatus</i>	Atrapamoscas, Tiranuelo coronado
<i>Elaenia ruficeps</i>	Copetón
<i>Elaenia flavogaster</i>	Copetón, Elaenia copetona
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	Atrapamoscas, Tiranuelo pico de tuna
<i>Leptopogon superciliaris</i>	Atrapa moscas
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Atrapamoscas sepia
<i>Capsiempis flaveola</i>	Mosquitero, Tiranuelo amarillo
<i>Atalotriccus pilaris</i>	Mosquitero, Tiranuelo ojiamarillo
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	Atrapamoscas, Picochato perlado
<i>Todirostrum cinereum</i>	Mosquitero patico, Espatulilla común
<i>Todirostrum Sylvia</i>	Mosquitero, Espatulilla rastrojera
<i>Myiophobus fasciatus</i>	Mosquitero,
<i>Empidonax virescens</i>	Atrapamoscas
<i>Empidonax traillii</i>	Atrapamoscas
<i>Lathotriccus euleri</i>	Atrapamoscas
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	Atrapamoscas pardusco
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Santa María, Atrapamoscas pechirrojo
<i>Fluvicola pica</i>	Monjita, Viudita común
<i>Machetornis rixosus</i>	Mosquitero
<i>Myiarchus panamensis</i>	Atrapamoscas panameño
<i>Myiarchus apicalis</i>	Atrapamoscas apical
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Atrapamoscas carinegro
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bichofué gritón
<i>Megarhynchus pitangua</i>	Atrapamoscas picudo
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Atrapamoscas, Suelda crestinegra
<i>Myiozetetes similis</i>	Atrapamoscas, Suelda social
<i>Legatus leucophaeus</i>	Mosquitero, Atrapamoscas pirata
<i>Tyrannus savanna</i>	Tijereto
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Atrapamoscas, Sirirí común

Ilustración 4 inventario CAR POMCA río Suma paz -Paguey

- Reptiles

ESPECIE	NOMBRE COMÚN
---------	--------------

<i>Iguana iguana</i>	Iguana
<i>Helminthophis praeocularis</i>	Culebra
<i>Liotyphlops albirostris</i>	Culebra
<i>Boa constrictor imperator</i>	Boa
<i>Epicrates cenchria maurus</i>	boa arco iris
<i>Clelia clelia clelia</i>	Ratonera
<i>Dendrophidion bivittatus</i>	
<i>Dipsas pratti</i>	
<i>Drymarchon melanurus</i>	
<i>Erythrolamprus bizonus</i>	
<i>Erythrolamprus mimus micrurus</i>	Falsa coral
<i>Helicops danieli</i>	
<i>Imantodes cenchoa cenchoa</i>	Bejuquilla
<i>Imantodes sp.</i>	
<i>Lampropeltis triangulum micropholis</i>	Falsa coral
<i>Leptodeira septentrionalis ornata</i>	
<i>Leptophis ahaetulla occidentalis</i>	Lora
<i>Liophis melanotus</i>	
<i>Mastigodryas boddaerti boddaerti</i>	
<i>Mastigodryas pleei</i>	
<i>Ninia atrata</i>	
<i>Oxybelis aeneus</i>	
<i>Oxyrhopus petola sebae</i>	Falsa coral
<i>Phimophis guianensis</i>	
<i>Pseudoboa neuwiedii</i>	Candelilla
<i>Pseustes poecilonotus</i>	
<i>Pseustes shropshirei</i>	Víbora
<i>Rhinobothryum bovallii</i>	
<i>Sibon nebulata</i>	Caracoler
<i>Spilotes pullatus pullatus</i>	Tigra
<i>Stenorrhina degenhardtii</i>	Culebra de tierra
<i>Tantilla melanocephala</i>	Coral macho
<i>Xenodon rhabdocephalus</i>	Sapa
<i>Micrurus dumerilii antioquiensis</i>	
<i>Micrurus mipartitus decussatus</i>	Coral rabo de aji
<i>Leptotyphlops albifrons</i>	
<i>Leptotyphlops goudotii</i>	
<i>Bothriechis schlegelii</i>	Taya – mapana
<i>Bothrops asper</i>	
<i>Crotalus durissus cumanensis</i>	Cascabel
<i>Porthidium lansbergii lansbergii</i>	

Crocodylus acutus	Caimán agujero
Caiman crocodilus fuscus	Babilla
Kinosternon scorpioides	Tapaculo-tacan
Kinosternon leucostomum	Cajita
Podocnemys lewyana	Galápago
Geochelone carbonaria	Morrocoy

*Ilustración 5 inventario CAR POMCA rio Suma paz –Paguey*

#### 9.1.1.2.3. Ecosistemas

De acuerdo al diagnóstico del río Sumapaz parte baja y el rio Paguey la zona en la que se encuentra la quebrada la Naranjala “se evidencia una pobre representación ecosistémica, la cual consisten en áreas relictuales con alto riesgo a desaparecer, ya que se encuentran en zonas donde hay una alta concentración de asentamientos humanos, asimismo se presenta una expansión sucesiva de la frontera agrícola y pecuaria; utilizando prácticas inadecuadas que generan la disminución de las coberturas boscosas forestales protectoras, mayor demanda de agua, la degradación de los suelos por la sobre mecanización en zonas de cultivos de papa, maíz, arroz y algodón, y la contaminación de las fuentes hídricas por los residuos de los cultivos y/o por la ausencia de sistemas de tratamientos de las aguas residuales.” (CAR,2010) Se evidencia en el recorrido la falta de manejo para el tratamiento de aguas residuales de asentamientos poblacionales aledaños, de igual forma la contaminación por cultivos tradicionales de la región y la compactación y erosión del área de la quebrada, debido a prácticas como la ganadería y tala intensiva, amenazando el área de protección de la quebrada.

#### 9.1.1.3. Aspectos Socioeconómicos

La microcuenca la Naranjala a su paso por la zona rural del municipio de Nilo abastece de agua a diferentes personas, cultivos y proyectos, generando problemas

según la población de salubridad pública; anteriormente las poblaciones que están ubicadas en las laderas o cerca de la microcuenca se abastecían directamente de ella, al paso del tiempo con la ampliación de diferentes cultivos, aumento de la ganadería y otorgaciones de diferentes vertimientos de aguas residuales; la calidad del agua de la microcuenca se deterioró de forma directa, generando problemáticas a la salud; hoy en día el agua de la quebrada es utilidad de algunas personas solo para el uso de baños, ya que esta agua no es apta para el consumo humano.

#### 9.1.2 Hoja metodológica índice calidad del agua –IrCA

Código	
Nombre	Índice de calidad del Agua Superficial – ICA.
Tipo	Estado y respuesta
Descripción	Es un indicativo de las condiciones para definir la calidad del agua de un determinado cuerpo de agua. Determina condiciones fisicoquímicas y microbiológicas generales de la calidad de un cuerpo de agua y, en alguna medida, permite reconocer problemas de contaminación en un punto determinado, para un intervalo de tiempo específico. Permite representar el estado en general del agua y las posibilidades o limitaciones para determinados usos en función de variables seleccionadas, mediante ponderaciones y agregación de variables físicas, químicas y biológicas. (IDEAM, 2010).
Pertinencia	Este indicador puede considerarse como una variable indicadora no solo del estado de la calidad del agua en el club militar sede las Mercedes, sino también como variable indicadora en la eficacia del

	<p>tratamiento del agua. Su pertinencia con el PMA del recurso hídrico va ligado a la calidad y mejoramiento del recurso hídrico, por ende este índice nos muestra la calidad del agua después de pasar por la planta de tratamiento.</p>
<p>Criterio de calificación</p>	<p>El valor del IRCA es cero (0) puntos cuando cumple con los valores aceptables para cada una de las características físicas, químicas y microbiológicas y cien puntos (100) para el más alto riesgo cuando no cumple ninguno de ellos, cuando los valores son más altos que los permisibles se maneja un puntaje de riesgo para cada parámetro para así poder hallar el IRCA (Resolución 2115 de 2007)</p>
<p>Alcance</p>	<p>El alcance del índice de calidad del agua es una herramienta para verificar y controlar el manejo y calidad del agua, por medio de este según los rangos de acuerdo a la Resolución 2115 de 2007 nos muestra la clasificación del nivel de riesgo en salud, también tiene el alcance de indicar la efectividad de la planta y alertar a las posibles problemáticas que microbiológicas, físicas o químicas que puede presentar la fuente de abastecimiento (quebrada la Naranjala).</p>
<p>Restricciones</p>	<p>El resultado del IRCA entre más parámetros analizando es más certero, pero debido a una serie de problemas económicos y logísticos es imposible analizarlos todos, por ende para el cálculo del IRCA en el club militar se tuvieron en cuenta 15 parámetros.</p>
<p>Unidad de medida</p>	<p>La medida se da en porcentaje de nivel de riesgo a la salud</p>

---

Fórmula de IRCA (%) =

Cálculo  $\frac{\sum \text{puntajes de riesgo asignado a las características no aceptables}}{\sum \text{puntajes de riesgo asignados a todas las características analizadas}} \times 100$

Parámetro	Resultado	Nivel Max	Punta riesgo	R/ Puntaje riesgo
Temperatura	27,1			0
Turbiedad	2,1	2	15	15
Color	14	15	6	0
Ph	7,6	6,5-9	1,5	0
Cloro residual	1,88	2	15	0
Alcalinidad	108,4	200	1	0
Aluminio	0,071	0,2	3	0
Dureza total	120,4	300	1	0
Hierro total	0,02	0,3	1,5	0
Cloruros	14,8	250	1	0
Sulfatos	25	250	1	0
Manganeso	0,017	0,1	1	0
Nitritos	0,006	0,1	3	0
Nitratos	1,5	10	1	0
Fosfatos	0,18	0,5	1	0

---

Solidos totales	129,1	500	-	0
Conductividad	205	1000	-	0
Salinidad	97,3	Mg/l	-	0
E-Coli	Ausencia	Ausencia- presencia	25	0
Sumatoria			77	15

$$IRCA\% = \frac{\sum IRCA_{na}}{\sum IRCA_{ttl}} \times 100$$

$$IRCA\% = \frac{15 \text{ (Sumatoria puntaje riesgo no aptas)}}{77 \text{ (sumatoria riesgo de todas las características)}} \times 100$$

=19,4%

Definición de variables	$IRCA\% = IRCA \text{ Promedio por muestra}$  $IRCA_{na}$ : puntajes de riesgo asignado a las características no aceptables  $IRCA_{ttl}$ : puntajes de riesgo asignados a todas las características analizadas
Rango de calificación y semáforo	Teniendo en cuenta los resultados del IRCA por muestra, se define la siguiente clasificación del nivel de riesgo del agua suministrada para el consumo humano por la persona prestadora y se señalan las

---

acciones que debe realizar la autoridad sanitaria competente

(Resolución 2115 de 2007)

Clasificación IRCA (%)	Nivel de Riesgo	IRCA por muestra (Notificaciones que adelantará la autoridad sanitaria de manera inmediata)	IRCA mensual (Acciones)
80.1 - 100	INVIABLE SANITARIA MENTE	Informar a la persona prestadora, al COVE, Alcalde, Gobernador, SSPD, MPS, INS, MAVDT, Contraloría General y Procuraduría General.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo a su competencia de la persona prestadora, alcaldes, gobernadores y entidades del orden nacional.
35.1 - 80	ALTO	Informar a la persona prestadora, COVE, Alcalde, Gobernador y a la SSPD.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo a su competencia de la persona prestadora y de los alcaldes y gobernadores respectivos.
14.1 - 35	MEDIO	Informar a la persona prestadora, COVE, Alcalde y Gobernador.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de la persona prestadora.
5.1 - 14	BAJO	Informar a la persona prestadora y al COVE.	Agua no apta para consumo humano, susceptible de mejoramiento.
0 - 5	SIN RIESGO	Continuar el control y la vigilancia.	Agua apta para consumo humano. Continuar la vigilancia.

### CLASIFICACIÓN SEMÁFORO

Niveles de Riesgo	IRCA
Sin Riesgo	0 - 5
Riesgo Bajo	5,1 - 14
Riesgo Medio	14,1 - 35
Riesgo Alto	35,1 - 80
Sanitariamente Inviabile	80,1 - 100

---

Sitio de muestreo La tomas de las muestras para realizar el índice de calidad del agua fue tomada en el proceso de distribución del agua, es decir esta fue tomada de una llave de la cocina del sector administrativo, lo cual es uno de los puntos más centrales del club.

---

Cobertura o Escala La cobertura del indicador es sobre todo el área del club militar sede las Mercedes, ubicado en la vereda Tolomaida del municipio de Nilo-Cundinamarca.

---



Fuente de los	Instituto Nacional de Salud – Subsistema de Información para
Datos	<p data-bbox="505 268 1146 300">Vigilancia de Calidad de Agua Potable –SIVICAP</p> <p data-bbox="505 338 1354 520">Decreto 2715 de 2007 Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano</p>
Método de levantamiento o captura de los datos	<p data-bbox="505 562 1354 961">Se realizó la toma de muestra del agua en un recipiente que cumpliera con las características de conservación de la muestra, como se iba a realizar el análisis en un tiempo prudente (1 hora) no se requiero de refrigeración, el muestreo se realizó a las 8 de la mañana, se evidencio en la toma de muestra un mal aspecto en el color puesto que no era tan transparente</p> <p data-bbox="505 999 1382 1251">El análisis se realizó en la Planta de tratamiento de agua potable del municipio del Espinal, bajo la firma y la vigilancia del ingeniero químico, se utilizaron instrumentos como peachimetro, turbidometro, espectrofotómetro, entre otros.</p> <p data-bbox="505 1289 1373 1472">Luego de ello al revisar los resultados se hizo un análisis de los parámetros que cumple el rango permisible, se encontró alteración en la turbiedad y el color estaba en el límite máximo</p> <p data-bbox="505 1509 1382 1833">Según la ecuación para hallar el IRCA en la parte superior de la ecuación, se realizó la sumatoria de los puntajes de riesgo asignado a las características no aceptables, es decir el único que no cumplió fue la turbiedad y tiene un riesgo de 15, y en la parte de abajo se halló, según los valores asignados en la resolución 2115 de 2007 la</p>

	<p>sumatoria puntajes de riesgo asignados a todas las características analizadas que resulto de 77.</p> <p>Luego de realizar el IRCA (19,4%) se asoció a un riesgo medio</p>
Disponibilidad de los Datos	<p>Los datos hallados no están disponibles, ya que el club no cuenta con laboratorio ni instrumentos para la medición de ellos, de igual forma el club realiza análisis de acuerdo a la necesidad de ellos y de la autoridad ambiental y secretaria de salud, estos datos fueron tomados de forma independiente del estudiante para poder realizar el índice ICA.</p>
Frecuencia de Medición	<p>El ICA es recomendado realizarse de manera diaria, no se encontró información del último análisis del agua fisicoquímico por parte del club.</p>
Periodicidad de análisis	<p>Se recomienda manejar el IRCA diario, es decir tomar muestreo de calidad del agua y llevar un registro, para así implementar medidas para el mejoramiento del recurso, dado que el índice que se desarrolló arrojó un nivel de riesgo medio que es alarmante.</p>
Actividades Mínima	<p>Realizar estudios mensuales de la calidad del agua</p> <p>Generar concienciación del uso y ahorro eficiente del recurso hídrico</p> <p>Implementar planes de restauración, conservación y mitigación en la quebrada para así mejorar las características del agua</p>
Relación del indicador con	<p>Objetivos del desarrollo sostenible</p>

Objetivos,	Política de gestión integral del recurso hídrico
Políticas,	Cumplimiento de normativa (Resolución 2115 de 2007, Decreto
Normas,	1575 DE 2007)
iniciativas locales o mundiales o	Guías de la OMS para la calidad del agua potable
Metas Ambientales	
Valor actual	IRCA MENSUAL %= 19,4
	Nivel de riesgo= MEDIO
Fecha del cálculo	15 de abril del 2018
Meta	Llegar a un porcentaje de IRCA diario con valor a 0 o 0.5 lo cual indique que no presenta riesgo para consumo humano, para ello se requiero dotación de instrumento para el análisis de los parámetros, mejorar las condiciones de tratamiento y mejorar la calidad de la fuente de abastecimiento quebrada la Naranjala.
Responsable interno	Encargado de la gestión ambiental en el club: Diego Peña Pasante de ingeniería ambiental en el club: Ever Rojas N.

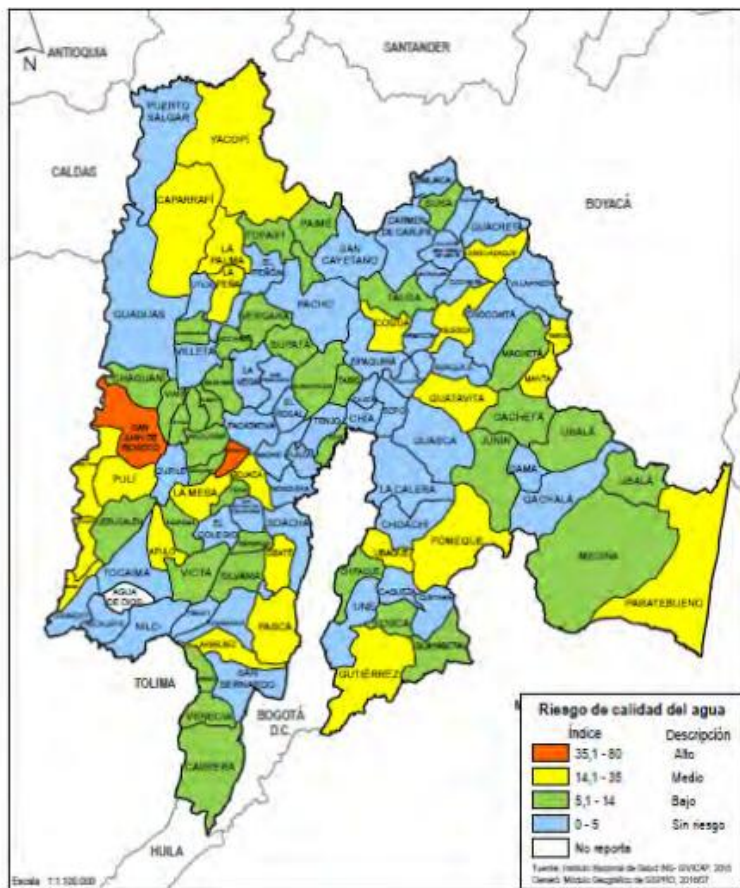
Créditos y agradecimientos	A la empresa de acueducto, alcantarillado y aseo del municipio del Espinal Tolima, por realizar el estudio de los parámetros fisicoquímicos de la muestra de agua del club militar.
Comentarios	El indicador ICA basado en la calidad del agua puede ser utilizado para evaluar el estado del recurso hídrico para consumo humano, como es evidente, el club militar presenta problemas en la calidad del agua, esto derivado al deterioro y contaminación principal de la fuente de abastecimiento y a la eficiencia en los diferentes procesos de tratamiento de la PTAP, se recomienda mitigar dichas problemáticas para poder obtener características permisibles para el consumo del agua

*Tabla 3 Índice de calidad del agua*

Mediante el ICA (Índice de calidad del agua) que se realizó al recurso hídrico, se observó que los parámetros actuales del agua en el club militar sede las Mercedes ubicado en el municipio de Nilo –Cundinamarca no cumplen con los requerimientos sanitarios, teniendo como resultado un promedio de IRCA(%) de 19,4 perteneciendo a un nivel de riesgo medio, lo cual indica según la Resolución 2115 del 2007 que dicha agua no es apta para consumo humano, esto viene por consecuencia, no solo al nivel deficiente en el tratamiento de agua potable, si no a la contaminación excesiva o alteración de las características fisicoquímicas de la quebrada la Naranjala; generando una problemática de salubridad pública, ya que el club militar brinda planes turísticos lo cual implica una serie de servicios como hospedaje, alimentación, piscinas entre otros,

ocasionando problemas en la salud de sus visitantes o huéspedes que adquieren el servicio turístico.

Según el informe de calidad de agua del ministerio de salud (2014), el municipio de Nilo presenta en el área rural un cierto nivel mínimo de riesgo, lo cual indica que la mayoría de las fuentes hídricas del municipio presentan dichas problemáticas anteriormente mencionadas, por consecuencia de la falta de tratamiento de las aguas residuales y educación ambiental en la comunidad.



El departamento de Cundinamarca cuenta con 116 municipios, 115 de los municipios reportaron informaciones sobre la calidad del agua en el SIVICAP, la evaluación de la calidad del agua mediante el IRCA mostró que 53 municipios se encontraron en nivel sin riesgo, 36 municipios en nivel de riesgo bajo y 24

*Ilustración 6 Mapa de Cundinamarca con respecto a ICA*  
 municipios en nivel de riesgo medio (ubicándose entre ellos el municipio de Nilo). Los municipios de San Juan de Río Seco y Zipacón presentaron nivel de riesgo alto. Fueron reportadas un total de 2.905 muestras en el año 2015 al SIVICAP, 2.114 provenían de la

zona urbana y 743 de la zona rural, se observan 48 muestras que no reportan la zona de colecta. Con esta información 125 municipios reportaron información de la calidad del agua en la zona urbana y 76 en la zona rural.

Según el informe nacional de calidad del agua para consumo humano IRCA (2014), el análisis de la distribución porcentual de las muestras según el nivel de riesgo en el departamento, mostraron 76.9% en nivel sin riesgo, seguido del 16% nivel de riesgo medio y el 5.8% en nivel de riesgo alto. Los resultados de la zona urbana, fueron muy similares a los del consolidado, mientras que en el área rural el porcentaje del nivel sin riesgo bajo a un 68.1%, el 11.9% de las muestras se encontraron en riesgo alto e inviable sanitariamente. (Ministerio de Salud, 2014)

El IRCA consolidado del departamento de Cundinamarca para el año 2015 fue de 7.07% nivel de riesgo bajo, sin mostrar ninguna variación con relación al año 2014 con 7.24%, la zona urbana obtuvo 5.49% y la zona rural el 11.18%, ambos en nivel de riesgo bajo.

ID	Municipios	Municipal		Zona Urbana		Zona Rural	
		Número de Muestras	IRCA (%)	Número de Muestras	IRCA (%)	Número de Muestras	IRCA (%)
2548	Nilo	24	3.19	7	5.32	17	2.31

8

(Ministerio de Salud, 2014)

Dado a la información suministrada por el ministerio de salud en el informe nacional de la calidad del agua para consumo humano año 2012 con base en el IRCA, se

observó que el municipio de Nilo, la calidad del agua en la zona rural presenta mayor número en el %IRCA, indicando que en este hay mayor nivel de riesgo, la quebrada la Naranjala está ubicada en su totalidad en la parte rural obteniendo un IRCA anteriormente mencionado de 19% según el informe del ministerio de salud el IRCA para la zona rural de Nilo es de 11.18%, teniendo una relación en comparación con los dos IRCA, en la actualidad no se encuentra información disponible de índices en otras cuencas cercanas pero cabe aclarar que según la CAR la mayor parte de las cuencas de este sector presentan problemáticas, características y condiciones similares.

#### 9.1.3 Planta de tratamiento de agua potable.

La planta de tratamiento de agua potable fue construida hace aproximadamente 20 años, con el objetivo de satisfacer las necesidades requeridas por el club militar sede las Mercedes e incluyendo algunas bases y fincas militares, dicha planta es abastecida por la quebrada la Naranjala, la cual consta de una fuente de captación de bocatoma lateral; esta fue remodelada hace poco tiempo ya que contaba con una barrera de bultos arenas lo cual en épocas de inviernos no era lo suficiente fuerte para soportar la fuerza del caudal.

##### 9.1.3.1 Fuente de Captación:

Como se mencionaba anteriormente, la fuente de captación cuenta con una bocatoma de forma lateral, una rejilla que hace la separación del material grueso, para que pase el agua cruda a los desarenadores y así poder conducirla hasta la planta, dicha fuente de abastecimiento presenta problemas dado a que la microcuenca es cargada de material grueso, es decir en el flujo se encuentran muchos materiales como: residuos sólidos, hojas, botellas, ramas, entre otros; ocasionando obstrucción y deterioro de las

rejillas que cumplen con el proceso de separación del material grueso, de igual forma se evidencio la falta de mantenimiento a los desarenadores, lo cual produce una alteración o deterioro a la calidad del agua, ya que al no tener mantenimiento adecuado no cumple con el objetivo y resulta más complejo clarificar y desinfectar el agua.

#### *9.1.3.2 Planta Potable*

Luego de ser conducía el agua por tubería PvC de 8 pulgadas, esta llega a la planta con un caudal de 8 L/s, en primera instancia se encuentra con el coagulante (sulfato tipo A), que es el encargado de la formación del floc, es decir la unión de partículas que se forma en los floculadores, aclarando que después de agregar el coagulante el agua es dividida y una pasa a los floculadores y otra al sedimentador, los floculadores están diseñados para flujo ascendiente y descendiente, los sedimentadores son de forma alta tasa es decir, en forma de paneles, luego de esta se unen en los filtros que está constituido de arena, grava piedra y antracita, por ultimo pasa a la desinfección que se realiza mediante cloro granular y esta va dirigida a los tanques de almacenamiento; la calidad que se maneja no es la más adecuada; en la planta de tratamiento de agua potable surge una serie de problemáticas como la falta de medición de parámetros fisicoquímicos, lo cual es muy necesario para así poder determinar la calidad del agua, aparte de ello la planta está separada, es decir el agua después de ser aplicada el coagulante, una pase directamente al sedimentador y otra a los floculadores para así después unirse en el filtro, queriendo decir que cada una no tiene ya sea el proceso de floculación o Sedimentador.



### 9.1.2.3 *Conducción del agua*

Después de pasar por el tratamiento del agua esta se dispone a ser conducida hacia los consumidores mediante una tubería de asfalto, dicha agua según trabajadores del club ha ocasionado enfermedades gastro intestinales, lo cual concluyó en que el tratamiento de agua potable en el club tiene muchas falencias, las líneas de distribución del agua la tubería no es la más adecuada, la falta de insumos y la falta de mantenimiento e instrumentos traen por consecuencia niveles bajos en la calidad del agua.

### 9.1.4 Planta de tratamiento de agua residual

El club militar sede las Mercedes cuenta con dos plantas de tratamiento de agua residual, toda el agua residual producida en las instalaciones del club van dirigidas hacia ellas, cada una está ubicada de manera estratégica con vertimiento al río Sumapaz; el alcantarillado del club militar es de material gres, cuenta con separación de aguas lluvias las cuales van dirigidas hacia los lagos brindando una conservación del recurso y disminuyendo gastos económicos en la depuración del agua.

Las plantas de tratamiento de agua residual están ubicada en las instalaciones del club, las dos cuentan con la misma infraestructura y procesos teniendo el objetivo de disminuir la carga contaminante del agua, el origen de las aguas residuales en el club son domésticos, es decir agua de baños, cocina y oficinas varios, funcionan de manera intermitente, es decir cuando hay presencia de afiliados o personal en las diferentes cabañas.

El funcionamiento de las plantas consta de la siguiente forma, el agua conducida hacia la PTAR llega y se encuentra con un pre-tratamiento, es decir unas rejillas que

hacen la funcionalidad de separar el material grueso, luego de ello pasa a 3 sedimentadores, de allí es conducida por un sistema de bombas al tanque reactor anaeróbico este es un proceso simple, las aguas residuales entran en el reactor por el fondo, y fluyen hacia arriba una capa de lodo suspendida filtra las aguas residuales tratándolas al ir atravesándolas, luego pasa al sedimentador secundario y después al filtro multimedia, que es un equipamiento de purificación de agua de alto rendimiento mediante el uso de la filtración, en donde el agua pasa a través de diferentes filtros donde se van eliminando el cloro, bacterias, metales pesados, sedimentos e impurezas para obtener un agua altamente pura para la protección integral de toda la vivienda o trabajo, sin rechazo de agua, y sin pérdida de caudal, luego de esto es destinada hacia el rio Sumapaz.

Las plantas de tratamiento de agua residual del club militar, cuenta con una unidad de sacado de lodos, de igual forma cuenta con un cuarto en el cual es utilizado para guardar insumos y herramientas, en general la PTAR se encuentra en buenas condiciones, en excepción del tanque sedimentador secundario que se encuentra roto en la parte superior, lo cual genera afectaciones al ambiente y genera aumento en la propagación de olores; por otro lado se evidencio que la barrera ambiental para evitar la dispersión de olores tiene un estado regular lo cual podría mejorar con proyectos de reforestación.

#### 9.1.5 Lagos

En la actualidad el club militar sede las mercedes cuenta con un campo de golf, lo cual fue diseñado a inicios de su creación, el objetivo de la creación de los lagos en el

club fue aumentar el potencial turístico y paisajístico, el club militar cuenta con cinco lagos pequeños ubicados en el campo de golf y uno de mayor área para la implementación de juegos náuticos, estos anteriormente eran alimentados por la quebrada la Naranjala parte baja, debido a procesos de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca se obligó a eliminar dicha alimentación a los lagos, debido a que el club no contaba con el permiso debido.

Luego de que la corporación obligara al club a eliminar la concesión de agua de la quebrada, se presentaron una serie de problemáticas ambientales y estructurales, los lagos suplente o lagos pequeños debido a la porosidad del terreno, la falta de una estructura permeable y el grado de insolación del área, generó un déficit de conservación del agua, ocasionando en mayor parte deterioro paisajístico y mal aspecto al campo de golf.

El lago mayor o de mayor área, también presenta problemáticas ambientales, ya que al ser un lago grande, el agua que se encuentra actualmente dentro de él, se encuentra estancada, es decir debido a que no existe movimiento de las masas de aguas, esta presenta una coloración verde, es decir una eutrofización, lo cual conlleva al desarrollo de propagación de vectores de enfermedades, malos olores, deterioro paisajístico, entre otros.

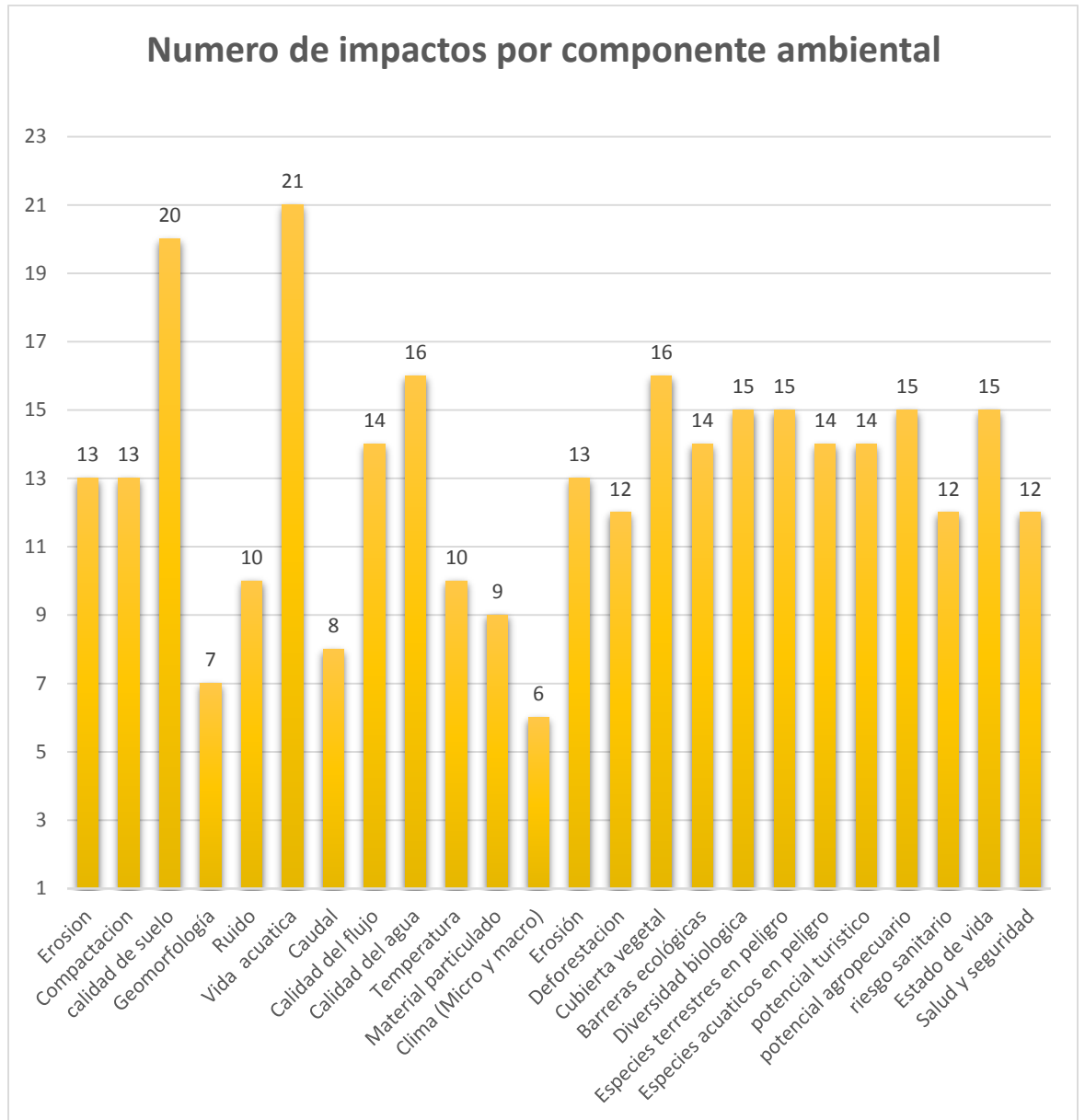
## 9.2 ANÁLISIS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS

### EVALUACIÓN DE IMPACTOS FUENTE DE ABASTECIMIENTO (QUEBRADA LA NARANJALA)

9.2.1 Evaluación de impacto, fuente de abastecimiento quebrada la naranjala mediante matriz Leopold

La evaluación de impactos en la quebrada la Naranjala se realizó mediante la **metodología de la matriz de Leopold (Anexo 1)**, ya que es una matriz muy conocida internacionalmente y es fácil y didáctica al momento de interpretar y desarrollar; se desarrolló mediante dos criterios magnitud e importancia, donde la magnitud tiene valor positivo(+) en caso benéfico y negativo (-) en caso que sea dañino; para poder evaluar la microcuenca fue necesario recolectar, observar y analizar una serie de información y datos que fueron suministrados mediante charlas con las comunidades aledañas, información requerida a la CAR de Cundinamarca y visitas de campo, luego de conocer las problemáticas y afectaciones se realizó la evaluación de impacto.

En la matriz de impacto se identificaron los componentes ambientales con mayor número de impactos, derivándose la mayoría de actividades antropogénicas como la ganadería intensiva, la deforestación o tala de la cobertura vegetal, vertimiento de agua residual, entre otros; teniendo mayor afectación el componente agua y suelo.



*Ilustración 7 análisis de matiz de impacto Leopold*

Como se puede observar en la figura anterior, las características o condiciones del medio alteradas en la quebrada la Naranjala nos muestra que la calidad del suelo, vida acuática, y calidad del agua son las que contiene mayor número de impactos

afectando de manera directa la microcuenca, trayendo como consecuencia problemáticas de salud, sociales (inundaciones, avalanchas), económicas y ecosistemicas

#### *9.2.1.1 Análisis componente tierra.*

En este componente se evaluaron las características erosión, compactación, calidad del suelo, geomorfología y ruido; obteniendo un mayor número de impactos el aspecto de calidad del suelo, dado a que en la zona se presentan diferentes tipos de actividades, en este caso la causa mayor es el inadecuado uso del terreno en la agricultura y ganadería, ya que la población realiza prácticas que deterioran las características que poseen dichos suelos, un claro ejemplo es la quema, el monocultivo, la deforestación, el uso para ganadería intensiva entre otros. Por otra parte la erosión es el factor de mayor alteración, esto derivado a que en el área de la quebrada, según observaciones, charlas con los habitantes de la región e información suministrada, esta zona presenta problemáticas de tala o deforestación, con el fin de utilizar los terrenos para la implementación de potreros para la ganadería, y ampliación de cultivos para la agricultura, ocasionando problemáticas no solo con la erosión de las laderas de la microcuenca, si no también alterando características en menor magnitud como la compactación, que bien es por consecuencia de la ganadería intensiva; generando en épocas de invierno avalanchas, taponamientos, deslizamientos en masa, lo cual genera una serie de impactos ecosistemicos y formaciones de taludes geomorfológicos,

La erosión del suelo se origina del inadecuado manejo que se le da a los cultivos y al aumento de la frontera agrícola, esto dado a que los campesinos no realizan prácticas amigables con el suelo, es decir realizan quemas, no hay rotación de cultivo y

cada vez aumenta el grado de tala, ocasionando una perdida en la calidad del suelo y en épocas de vientos, lluvias aumenta el grado de erosión ocasionando contaminación a la quebrada.

#### 9.2.1.2 Análisis componente agua.

Las características evaluadas con respecto al componente agua fueron vida acuática, caudal, calidad del flujo, calidad del agua y temperatura; aclarando que se evaluó en correlación a análisis de la calidad del agua tomados por la CAR y el club militar en el año 2015, donde el resultado de estos presenta en conclusión que es un agua no apta para consumo humano; el aspecto con mayor número de impactos fue vida acuática seguido de la calidad del agua y la calidad del flujo, esto debido a que la microcuenca la Naranjala, en la actualidad recibe ya sea por escorrentía o por vertimiento puntual, aguas con características no deseables proveniente de cultivos y caseríos o centros militares; el vertimiento de agua residual que recibe la quebrada en su gran parte perteneciente al centro militar Tolemada.

El uso de insecticida y plaguicidas para los cultivos y el desvío del cauce para finalidad de riego en la agricultura, ocasionan una serie de alteraciones en la quebrada, una de ellas es la poca o escasa vida acuática, dado a que las condiciones del agua no son las más deseables para el desarrollo de la vida de los peces, por ende en la matiz de impacto se vieron altamente afectado la calidad del agua, dado a que es la fuente receptora de todas las aguas residuales que se genera en el área; la calidad del flujo es también de importancia en la quebrada, ya que en la época de verano, los habitantes cercanos a la cuenca no tienen en cuenta el uso racional del recurso, es decir que la fuente hídrica sin importa la época y los condiciones climáticas, los agricultores y

caseríos se abastecen del agua para satisfacer las necesidades (riego, lavado de corrales, estanques para patos, etc.), ocasionando sequía en la fuente, lo cual es una problemática con un alto grado de afectación a la cuenca.

#### *9.2.1.3 Análisis componente atmosfera.*

Es uno de los componentes menos afectados, se tuvieron en cuenta las características como material particulado y clima (macro y micro) donde la afectación mayor es el material particulado derivado de actividades como mantenimiento de la vía veredal, transporte y asentamientos aledaños, entre otros; y el clima posee problemáticas en cuanto a procesos de deforestación, quemas, aumento de la frontera agrícola, entre otros.

#### *9.2.1.4. Análisis componente de procesos ambientales*

Se evidenciaron problemáticas como deforestación y erosión, todos estos presenta un alto número de impactos, ya que alrededor de la microcuenca la Naranjala debido a diferentes actividades humanas mencionadas anteriormente como la ganadería, agricultura, tala y extracción de material de arrastres, ocasionando una serie de procesos socio-ambientales, donde los mayores afectos son los ecosistemas que habitan y ayudan a la conservación de la microcuenca, la deforestación se viene dando ya sea para uso veredal, es decir para la amplitud de caminos o carreteras o para la expansión de las viviendas y para uso de fabricación en empresas y ampliación en cultivos; la erosión como ya se mencionó anteriormente, al mal uso de las prácticas ambientales que se le realizan a los terrenos



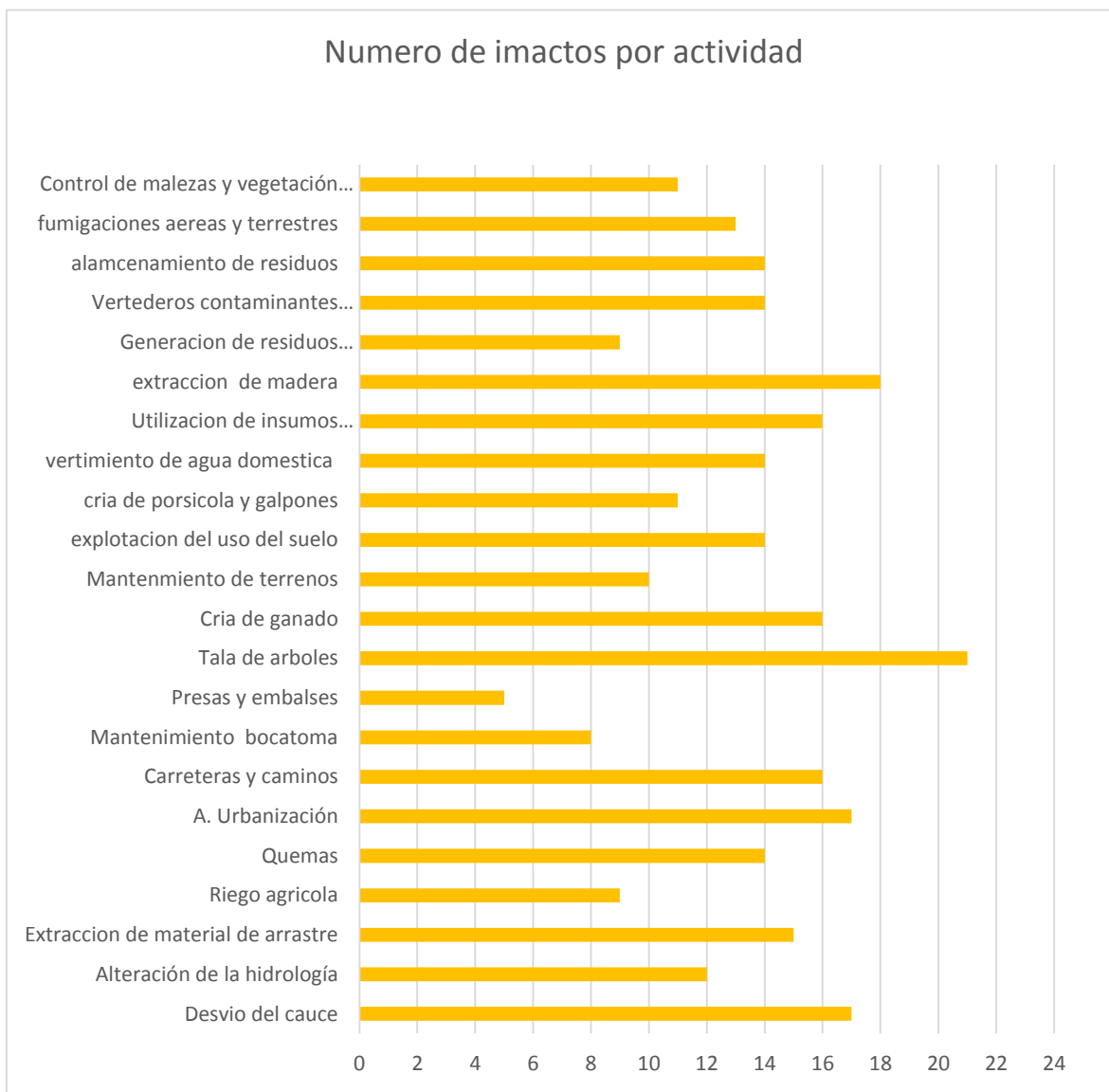
#### *9.2.1.5 Análisis componente Flora y fauna*

Las alteraciones a la fauna y flora en la microcuenca la Naranjala tiene que ver con relación a la cobertura vegetal, barreras ecológicas, diversidad biológica y especies terrestres en peligro; las características más alteradas según la matriz de impactos son barreras ecológicas y especies acuáticas en peligro, esto debido a que la calidad del agua de la quebrada presenta condiciones donde los cuales ninguna especie habita, según entrevistas con los pobladores, esta microcuenca anteriormente era una fuente de ingresos ya que ofrecía servicios de pesca pero debido al crecimiento población, el asentamiento de centros poblados, el aumento en la ganadería y la agricultura, las malas prácticas antropogénicas y la falta de educación y concienciación ambiental, han ocasionado un deterioro integro de la microcuenca, evidenciando por la disminución del caudal, la calidad del flujo, la propagación de olores, y la inexistencias de peces; la flora más representativa se basa es especies tales como: guada, ceibas, caracolí, diomate, jobo, palma real, totumo, achiote, balso, entre otros; estas especies han venido desapareciendo poco a poco debido al aumento excesivo de la tala o desbroce que se presenta en la región; la fauna en la región como se mencionó en el diagnóstico es relativamente abundante, ya que el centro recreacional Piscilago se encuentra cerca y ofrece diversidad de especies pero sin embargo, debido a las problemáticas que se están generando en esta área de la quebrada, se presenta como consecuencia el deteriorando el hábitat de muchas especies en especial aves.

#### *9.2.1.6 Usos del territorio y nivel cultural*

Es el componente menos afectado, se evalúa el potencial agropecuario, turístico y riesgo sanitario donde hay un positivo impacto en la agricultura, y un deterioro del paisaje ocasionando riesgo a la salud debido a la acumulación de residuos domésticos y agropecuarios causando propagación de olores y enfermedades a la salud; generando impactos al estado de vida ya que la comunidad no cuenta con un saneamiento básico y condiciones favorables para el desarrollo de la vida humana.

En el siguiente grafico se puede observar el número de impactos por actividades que se desarrollan en la quebrada la Naranjala, donde el mayor número de impactos que ocasiona es el desvío del cauce, quemas, deforestación, vertimiento de aguas, entre otros; en consecuencia en la mayor parte estas actividades son de origen antropogénico.



*Ilustración 8 promedio de impacto en la quebrada*

## 9.1.2 PROCESOS DEL RECURSO HÍDRICO EN EL CLUB MILITAR – LAS MERCEDES

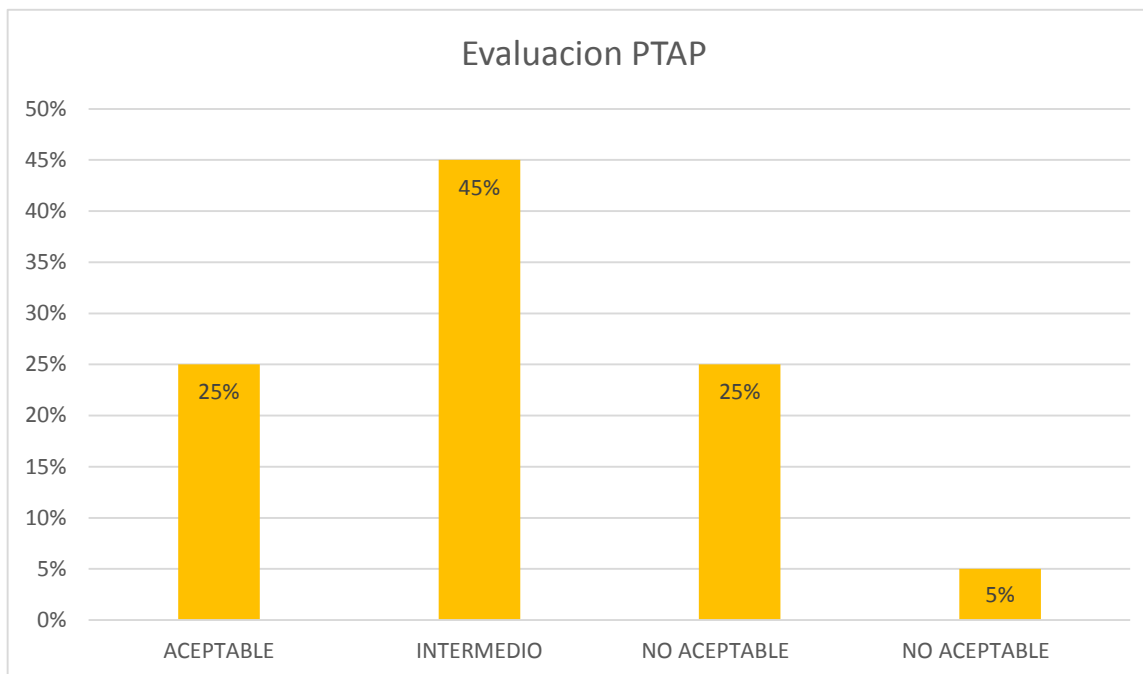
### **EVALUACIÓN DE IMPACTOS DEL RECURSO HÍDRICO EN EL CLUB MILITAR**

El club militar sede las Mercedes, tiene una serie de problemáticas con el componente hídrico, por lo cual se implementó la evaluación con el objetivo de analizar los diferentes tratamientos, usos y manejo del agua, **esta evaluación se realizó mediante listas de chequeo ( Anexo 2,3,4)** lo cual se evaluó mediante unos criterios de cumplimiento (Aceptable, Regular, No Aceptable y No Existe); para ello fue necesario requerir información de los operarios de turno e indagar información pertinente sobre tratamientos de agua y el uso y ahorro eficiente del recurso.

Cabe aclarar en el presente trabajo se le da más importancia y estudio más detallado a la microcuenca ya que la calidad del agua influye de manera directa con el club y todos los tratamientos y manejos que se le dan en él, por ende al momento de recuperar y mejorar la calidad del agua de la quebrada, directamente mejoraran todos los procesos con el recurso hídrico en el club.

#### *9.1.2.1 Planta de tratamiento agua potable*

En el análisis de la lista de chequeo que se le realizó a la planta de tratamiento de agua potable ubicada en las instalaciones del club militar, se observó que mencionada planta tiene un promedio según los criterios de evaluación como regular, seguido por los criterios aceptable y no aceptable como se observa en la siguiente gráfica.



*Ilustración 9 Análisis de lista de chequeo PTAR*

El objetivo principal de un sistema de abastecimiento de agua, es lograr un agua potable que cumpla con los requisitos mínimos de calidad exigidos por la normativa vigente y satisfaga las necesidades de los consumidores tanto en calidad como en cantidad en los diferentes puntos del sistema y en toda época (Ramirez F., 2017) la planta de agua potable tiene una serie de problemáticas, aclarando que la fuente de abastecimiento presenta unas malas condiciones ambientales, a manera de infraestructura, insumos y funcionamiento se encuentra en promedio regular, dado a que una de sus grandes falencias es la falta de análisis de parámetros fisicoquímicos.

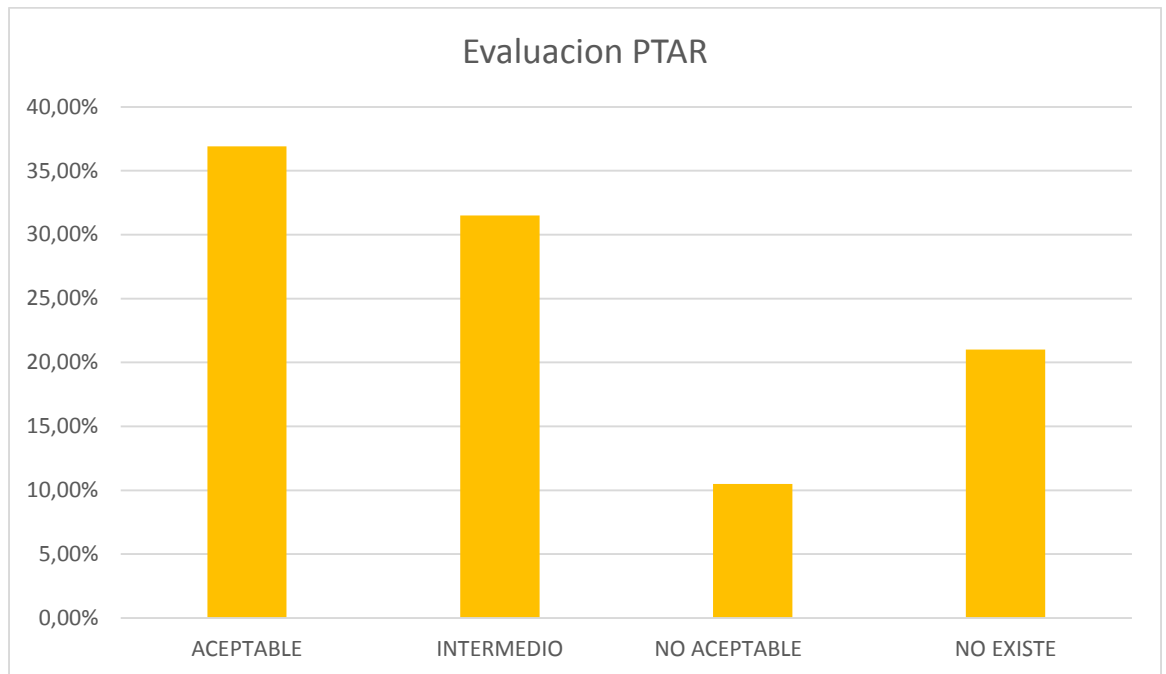
Dado a que las condiciones del agua cruda no son las más deseables, la planta cuenta con todo los tratamientos requeridos (floculación, sedimentación, filtración,

desinfección), algunos con problemas de infraestructura pero de manera leve, la problemática más grande se presenta en la falta de insumos ya que no cuentan con material para determinar la calidad del recurso, un claro ejemplo es la falta o escases de coagulante, siendo este un factor vital en el proceso de sedimentación y filtración; de igual forma la planta de agua potable no cuenta con instrumento y espacio adecuado para el estudio de la calidad del agua.

Es de vital importancia que el club militar sabiendo las condiciones deteriorables de la fuente de abastecimiento; implemente medidas de manejo más eficiente a la calidad del recurso hídrico, empezando por utilizar métodos eficaces en la desinfección, es decir aumentar la preocupación en los parámetros bacteriólogos, ya que el agua ocasiona enfermedades gastrointestinales al ser tomadas por trabajadores y afiliados del club; dado a esto la evaluación de la planta de tratamiento de agua potable indicó que a manera de infraestructura y mantenimiento la planta se encuentra en buen estado, pero a manera de calidad y suministros de insumos se encontraron anomalías que influyen en el proceso de tratamiento.

#### *9.1.2.2 Planta de tratamiento agua residual*

La lista de chequeo practicada a la planta de tratamiento de agua residual, ubicada en las instalaciones del club militar sede las Mercedes, indicó que la planta a manera genera está en condiciones aceptables y regulares como se puede observar en la siguiente gráfica.



*Ilustración 10 Análisis lista de chequeo PTAR*

En el club militar existe ubicadas de manera estratégicas 2 plantas de tratamiento de aguas residuales, cada una recoge las aguas de diferentes sectores, cabe aclarar que son de origen domestico; estas tienen la misma estructura, por lo cual presentan problemáticas similares, el objetivo de una planta de tratamiento de agua residual es disminuir la carga de contaminación y devolverla en mejores condiciones al ambiente.

La planta de tratamiento de aguas residuales tiene un promedio favor debido a que cumple con los tratamientos necesarios para la depuración de las aguas residuales, es decir estas plantas cuentan con la infraestructura necesario para llevar a cabo el proceso, teniendo en cuenta que estas plantas tienen problemas de logística y mantenimiento, es decir la falla de bombas y el suministro de insumos son impedimentos para llevar a cabo el proceso de depuración.

La valoración no existe se ve reflejada en la no aplicación de desinfección ya que esta última no es muy utilizada en las plantas de tratamiento de agua residual de nuestro país, pero si es tomada en cuenta como una etapa o proceso de esta, igual que la falta de instrumentos para la toma y muestra de la calidad del flujo de agua que se está generando, que de igual forma es de vital importancia para así tener certeza de la efectividad de la planta; la valoración no aceptable hace referencia a la falta de logística y manteniendo de los tanques (reactor anaerobio, sedimentadores).

### 9.1.2.3 Lagos

Los lagos del club militar sede las mercedes en Nilo Cundinamarca, la gran mayoría están ubicado en el campo de golf, estos fueron planificados para dar un mejor paisaje en el campo y servir como atracción turística ya que servirá de habitan de varios animales, al realizar la lista de chequeo en los lagos se obtuvo el siguiente resulta observado en la siguiente gráfica.

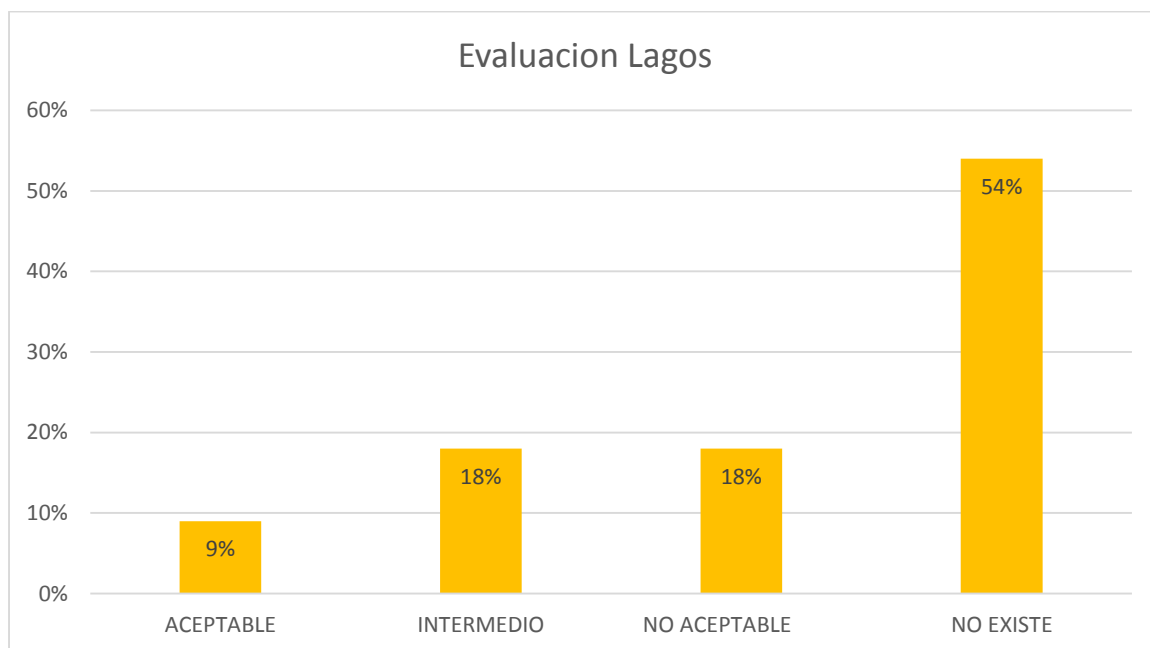


Ilustración 11 Análisis lista de chequeo de lagos



Según como se observa en la gráfica anterior, los lagos del club militar se encuentran en pésimas condiciones, siendo una de las causas más significantes la falta de una geomembra permeabilizadora, que son membranas ampliamente usados como barreras hidráulicas en revestimientos y sistemas de cobertura debido a su estructura no porosa, flexibilidad, y facilidad de instalación.

Dado a la falta de membrana anteriormente mencionada y al no movimiento de las masas de agua de los lagos del club, se presenta que la mayoría de los lagos se encuentran secos, no cumplen con las características necesarias de diseño, ni con la circulación del flujo agua, lo cual genera una problemática en el deterioro del paisaje y un déficit en el atractivo turístico del campo de golf

Un factor positivo es la utilización de aguas lluvias, ya que esta llegan a los lagos para alimentarlos, lo cual genera una reutilización del recurso, pero no afecta ya que los lagos no cumplen con caracterizas que ayuden a conservar dichas aguas.

El lago mayo, es decir el lago más grande presenta una coloración verde, de mal aspecto en la parte paisajista, ocasionando la generación de vectores de enfermedades, por consecuencia a que el agua que se encuentra allí esta quieta, es decir estancada, generando problemas de eutrofización; por consiguiente en resumen general según la evaluación aplicada, los lagos requieren de un nuevo diseño de flujo del agua, mecanismos de movimiento y mejora de las características como tal del lago aplicando la geomenbrana.

### **9.3 FORMULACIÓN DE PROGRAMAS**

El plan de manejo del recurso hídrico en el club militar sede las Mercedes, nace de la necesidad de generar medidas que ayuden a la conservación del recurso hídrico, las presentes fichas de manejo ambiental parte desde la fuente principal de abastecimiento, donde se evaluó y analizó la situación actual del recurso hídrico, teniendo en cuenta las condiciones ambientales en el área de influencia, encontrando problemáticas sociales y ambientales, donde la principal causa son las actividades antropogénicas, que generan cambios en la composición del ecosistema del recurso hídrico. Partiendo de las problemáticas ambientales de la fuente principal (quebrada la Naranjala) se evalúa y analiza el uso, captación, disposición y manejo adecuado del agua, con el fin de obtener un eficiente uso y manejo del agua en el club, para ello se formularan proyectos para la solución de las problemáticas ambientales encontradas, para así generar una cultura y un desarrollo en la conservación del recurso hídrico en la zona de influencia.

#### **9.3.1 OBJETIVOS**

##### **Objetivo general**

Elaborar fichas de conservación, restauración, mitigación, manejo y desarrollo del recurso hídrico en el club militar sede las Mercedes, que permitan un desarrollo sostenible en la zona

##### **Objetivos Específicos:**

- Determinar los planes, programas y proyectos que se van a desarrollar dentro del Plan de Manejo Ambiental.
- Definir las actividades de los proyectos que servirán para reducir o mitigar los impactos.

### 9.3.2 FICHAS DE MANEJO DE LA MICROCUENCA.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL 1	
Título de la ficha:	Tipo de Medida:
Conservación de los hábitats naturales y reforestación del área de la microcuenca la Naranjala.	Mitigación y conservación
Justificación:	Impacto:
Este programa consiste en conservar y proteger las áreas que conforman la microcuenca, las mismas que se ven afectadas por: deforestación, expansión de la frontera agrícola, lo cual ha provocado la pérdida del ecosistema, de la flora y fauna y disminución del caudal de agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deforestación</li> <li>• Especies en peligro</li> </ul>
Localización: área de la microcuenca la Naranjala	
Objetivos	
Objetivo General :	

---

Conservar y proteger el área de la microcuenca la Naranjala, para el mejoramiento de la calidad del recurso y prevenir emergencias en la población.

Objetivos Específicos:

- Conservar los hábitats naturales.
- Reforestar el área de la microcuenca la Naranjala

---

Metas:	Tiempo en cumplimiento:
Reforestar el 40% del área de la microcuenca	
Capacitar a más del 80% de la población que habita en las laderas de la quebrada	2 a 3 años

---

Descripción Técnica:

Se realizara una visita en conjunto con representantes de la alcaldía de Nilo, la CAR y el representante ambiental del club, se estudiara el área en lo cual se implementara la reforestación, luego de ello se le comunicara a la comunidad y se analizara la mejor opción de planta nativa para reforestar, luego se comprometerá la población para el cuidado y crecimiento de la planta, se harán visitas por la autoridad competente y el club cada 3 meses para supervisar el crecimiento de las plantas y resolver las posibles problemáticas que se generen

---

ACTIVIDADES

- Conformar un comité que se encargue del manejo ambiental de la microcuenca
-

- Capacitar al comité sobre temáticas ambientales y normativas legales.
- Charlas sobre temáticas ambientales y legales a la población aledaña a la microcuenca. Conservación de hábitats.
- Identificar las áreas deforestadas.
- Establecer los conflictos ambientales.
- Reforestar la quebrada con una distancia de 200m alrededor con especies nativas.

Delimitar zona de protección la parte que es reforestada.

Actividades ficha 1		
Confirmación del comité		
ACTIVIDAD	DESARROLLO	RESPONSABLE
Reunión con el departamento de operarios	Informar de la actividad	Personal responsable de gestión ambiental
Identificar los integrantes que harán parte del comité ambiental	Designar labores	Personal responsable de gestión ambiental
Capacitaciones y charlas		
ACTIVIDAD	DESARROLLO	RESPONSABLE
Capacitar al comité sobre temáticas	Talleres, diapositivas	Personal responsable de gestión ambiental

ambientales y normativas legales		
Capacitar a la población aledaña a la microcuenca sobre las problemáticas ambientales y normativas legales	Talleres, diapositivas	Comité Ambiental
Situación actual		
Identificar las áreas deforestadas	Salida de campo	Comité ambiental
Establecer los conflictos ambientales	Salida de campo	Comité ambiental
Conservación fuente hídrica		
Reforestar la quebrada con una distancia de 200m alrededor con especies nativas.	Siembra de plantas nativas	Comité ambiental
Delimitar zona de protección la parte que es reforestada.		Comité ambiental

Indicadores:	Responsable:
Reforestación% =	Gestión ambiental del club
$\frac{\text{area reforestada}}{\text{area total de la microcuenca}} \times 100$	militar las Mercedes

## FICHA DE MANEJO AMBIENTAL 2

Título de la ficha:	Tipo de
Erosión y compactación de suelos ubicados en el parte aguas de la quebrada la Naranjala	Medida: Mitigación
Justificación	Impacto:
<p>En la actualidad los suelos aledaños a la quebrada la Naranjala, se encuentran en un grado mayor de erosión y compactación, dado a que en estos se presentan actividades antropogénicas intensivas, como la ganadería y agricultura; generando problemáticas a la quebrada. Es de importancia que la población tenga conocimiento sobre las problemáticas que causa estas características ambientales, que generen nuevas oportunidades del manejo adecuado del suelo e implementen prácticas ambientales, que ayudar</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erosión</li> <li>• compactación</li> </ul>

---

a disminuir los grados de compactación y erosión en el suelo.

#### Resultados esperados

- Mantener el equilibrio ecológico de la zona.
- Orientar al desarrollo agropecuario.
- Generar educación ambiental
- Evitar problemas sociales y naturales  
(avalanchas, deslizamientos, etc.)

---

Localización: área de la microcuenca la Naranjala

---

#### Objetivos

##### Objetivo General

Recuperar y proteger el suelo que está en proceso de erosión de de la quebrada la Naranjala

##### Objetivo Específico

- Determinar las medidas de manejo y recuperación de suelos en proceso de erosión.
- Implementar y analizar prácticas ambientales que mejoren la calidad en el suelo.
- Generar conciencia en la comunidad.

---

Metas:

Tiempo en  
cumplimiento:

---



---

Mejorar la calidad del suelo en un 50% en las laderas de la microcuenca

2 a 3 años

Generar un 100% de educación ambiental

---

Descripción Técnica:

En conjunto de la alcaldía y la CAR se generan campañas de concienciación y educación ambiental, por medio de afiches, capacitaciones, folletos, entre otros; se maneja en conjunto con la ficha de manejo número el proyecto de la reforestación, para así cumplir con los objetivos y mejorar tanto la calidad del suelo como la conservación de los ecosistemas aledaños a la quebrada

---

Actividades

- Determinar e implementar medidas de manejo y recuperación de suelos en proceso de erosión y compactación.
- Capacitar a los pobladores sobre el manejo y uso adecuado de tierras.
- Determinar prácticas culturales, agropecuarias, y mecánicas para la conservación de suelos

Actividades ficha 2		
Determinar medidas		
ACTIVIDAD	DESARROLLO	RESPONSABLE
Reunión comité ambiental	Comunicación.	Comité ambiental

---

Medidas de manejo del suelo	Determinar la forma de disminuir el grado de compactación y erosión	Comité ambiental
Capacitaciones y charlas		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DESARROLLO</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Capacitar a los pobladores sobre el manejo y uso adecuado de tierras.	Talleres, diapositivas	Comité ambiental
Educación ambiental	Talleres prácticos Diapositivitas	Comité ambiental
Practicar		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DESARROLLO</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Practicar mecánicas	Rastrillar de manera mecánica (rastrillo-maquina) para generar un movimiento en el suelo	Comité ambiental y comunidad
Prácticas ambientales	Por medio de plantas se baja el grado	Comité ambiental y comunidad

	de compactación y erosión (Reforestación).	
--	--	--

Indicadores:	Responsable:
Reforestación% =	Gestión ambiental
$\frac{\text{area reforestada}}{\text{area total en proceso de erosion}} \times 100$	del club militar las Mercedes

**FICHA DE MANEJO AMBIENTAL 3**

Título de la ficha:	Tipo de
Mejoramiento de la calidad del agua de la quebrada la Naranjala	Medida: Mitigación y conservación

Justificación	Impacto:
El agua es un recurso natural renovable, que cada vez con mayor intensidad está siendo seriamente afectado por el deterioro ambiental, la contaminación y el inadecuado uso que le da la población, en la quebrada la Naranjala se presenta una serie de problemáticas que se	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del agua</li> </ul>

---

desarrollan en relación a ella, el mal manejo de las aguas residuales es el principal problema que está aumentando el deterioro y la mala calidad del agua; la población aledaña a la quebrada presente un déficit en servicios públicos, la falta de un manejo de las aguas residuales están ocasionando la pérdida en fuente principal de abastecimiento en la zona, el objetivo mediante esta ficha de manejo es desarrollar proyectos como la instalación o construcción de lagunas estabilizadoras, dado a que es un tratamiento económico y que la generación de las aguas residuales en la población es de poca escala, estas lagunas serían las encargadas de disminuir la carga contaminante y ayudar a mejorar las condiciones de la fuente hídrica.

- Especies acuáticas en peligro

---

Localización: área de la microcuenca la Naranjala.

---

#### Objetivos

##### Objetivo General

Mejorar la calidad del agua de la microcuenca la Naranjala para ayudar a la conservación de los recursos

##### Objetivo Específico

- Determinar las medidas de manejo y recuperación de la quebrada la Naranjala
-

- 
- Implementar y analizar prácticas ambientales que eviten la contaminación del agua
  - Generar conciencia en la comunidad.

---

Metas:	Tiempo en
Mejorar la calidad del agua en un 50%	cumplimiento:
Generar un 100% de educación ambiental	2 a 3 años

---

Descripción Técnica:

Al realizar el recorrido a la quebrada se analizó que la fuente hídrica, presenta deterioro en la calidad del agua, este proyecto que nace de la necesidad del mejoramiento del recurso tiene como objetivo con ayuda del gobierno nacional, la implementación de una laguna o embalse que cumpla con el objetivo de depurar las aguas residuales veredales, en este proyecto se requiere de personal capacitado para la construcción de dicho proyecto

Las lagunas de estabilización son estructuras sencillas de tierra, abiertas al sol y al aire, los cuales constituyen los recursos naturales a que pueden recurrir para lograr su misión. El tratamiento a través de lagunas tiene tres objetivos:

1. Remover de las aguas residuales la materia orgánica que ocasiona la contaminación.
  2. Eliminar los microorganismos patógenos que representan un gran peligro para la salud.
  3. Utilizar su efluente para reusó con otras finalidades como agricultura.
-

---

Según Mendonça (1990), las principales ventajas de los sistemas de estabilización son:

- Bajo costo
- Nulo consumo energético
- Simples de construir y operar
- Confiables
- Pueden absorber aumentos bruscos de cargas hidráulicas u orgánicas
- Elevada estabilización de la materia orgánica

La única desventaja de las lagunas de estabilización es que requieren más terreno que cualquier otro tipo de tratamiento de aguas residuales.

---

#### Actividades

- Reunir a la población y tomar las medidas para actuar frente a los entes encargados para generar el proyecto de la depuración de las aguas residuales
- Construcción de la laguna de depuración
- Realizar jornadas de Capacitación a los pobladores sobre las aguas residuales

Actividades ficha 3		
Determinar medidas		
ACTIVIDAD	DESARROLLO	RESPONSABLE

Reunión comité ambiental, CAR y alcaldía	Formular el proyecto de depuración de agua	Comité ambiental
Trámite para conseguir recursos para desarrollar el proyecto	Tramitar recursos con políticos, MMADT, Gobernación de Cundinamarca, CAR, alcaldía de Nilo, secretaria de salud	Comité ambiental del club, CAR, comité de la población.
Capacitaciones y charlas		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DESARROLLO</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Capacitar a los pobladores sobre el manejo de aguas residuales	Talleres, diapositivas	Comité ambiental
Educación ambiental	Talleres prácticos Diapositivas	Comité ambiental
Prácticas		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DESARROLLO</b>	<b>RESPONSABLE</b>

Construcción laguna	Garantizar la depuración de las aguas residuales	Comité ambiental y comunidad
------------------------	--	---------------------------------

Indicadores:	Responsable:
Desarrollar periódicamente indicadores como ICA índice de calidad del agua (ver decreto 2115 de 2007)	Gestión ambiental del club militar las Mercedes y CAR

**FICHA DE MANEJO AMBIENTAL 4**

Título de la ficha:	Tipo de
Manejo de residuos y educación ambiental de la quebrada la Naranjala en el municipio de Nilo Cundinamarca	Medida: Mitigación y conservación

Justificación	Impacto:
En la microcuenca encontramos las fuentes de agua que alimentan a las familias, cultivos, pastizales, ganado y	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calidad del agua</li> </ul>



---

también a los árboles, el deterioro de los recursos naturales van ligados a la falta de educación ambiental. La población aledaña en la quebrada la Naranjala en su mayoría es de mayor edad, la mayor parte de esta no posee conocimientos sobre el manejo de los residuos sólidos, por ende es importante que se realice e incorpore a la población un manejo adecuado de los residuos sólidos, al igual que la generación de prácticas ambientales; el mecanismo más idóneo para la realización de dicho objetivo es por medio de la educación ambiental dado a que es una herramienta multidinamica que enseña de manera fácil las diferentes acciones, actividades y responsabilidades que se deben tener con el medio ambiente.

- Deterioro turístico
- Flujo del agua
- Calidad de vida
- Calidad del suelo

---

Localización: área de la microcuenca la Naranjala

---

Objetivos

Objetivo General

Generar un adecuado manejo de residuos y concientizar la población aledaña a la fuente hídrica

Objetivo Específico

- Determinar las medidas de manejo y recuperación de la quebrada la Naranjala
-

- Generar conciencia en la comunidad.

Metas:	Tiempo en
Generar un 100% de educación ambiental	cumplimiento:
Mejorar la calidad del agua en un 50%	6 meses a 1 año

Descripción Técnica:

Se realizara con personal capacitado ya sea por la CAR o el club militar capacitaciones a las poblaciones aledañas a la microcuenca, de igual se formara grupo el cual el objetivo es hacer jornadas de limpieza en el cual se instruya a la población sobre todo lo referente al manejo de los residuos solidos

la educación ambiental es un proceso de formación que permite la toma de conciencia de la importancia del medio ambiente, promueve en la ciudadanía el desarrollo de valores y nuevas actitudes que contribuyan al uso racional de los recursos naturales y a la solución de los problemas ambientales que enfrentamos en nuestra ciudad

Actividades

- Realizar jornadas de limpieza de la microcuenca
- Hacer campañas de capacitación sobre residuos
- Implementar contenedores en lugares donde allá una relación directa con la quebrada

Actividades ficha 4		
Jornadas de limpieza		
ACTIVIDAD	DESARROLLO	RESPONSABLE

Reunión con la población	Realizar la jornada de limpieza de todos los residuos que se encuentran en las laderas de la quebrada	Comité ambiental y población
Capacitaciones y charlas		
ACTIVIDAD	DESARROLLO	RESPONSABLE
Capacitar a los pobladores sobre el manejo de residuos solidos	Talleres, diapositivas	Comité ambiental
Educación ambiental	Folletos, afiches, charlas	Comité ambiental
Implementación de contenedores		
ACTIVIDAD	DESARROLLO	RESPONSABLE
Tramitar contenedores para la recolección de residuos	Ubicar de manera estratégica los contenedores	Comité ambiental y comunidad
Delegar personal encargado para el manejo de los residuos	Hacer un adecuado manejo de residuos	Personal designado

---

Indicadores:	Responsable:
Numero de residuos recolectados	Comité ambiental y comunidad

---

### 9.2.3 FICHAS DE MANEJO EN EL CLUB DEL COMPONENTE HÍDRICO.

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL 5	
Título de la ficha:	Tipo de
Adecuación, mantenimiento y dotaciones de la PTAP	Medida: Mitigación
Justificación	Impacto:
<p>El concepto “agua tratada” abarca tres dimensiones de la seguridad del agua: calidad, proximidad y cantidad, es por eso que el compromiso de suministrar un adecuado servicio de agua a la comunidad es prioritario, pues las enfermedades provocadas por el consumo de agua contaminada está incrementando. Las PTAP son construcciones conformadas por unidades en las que se transforma el agua en su estado natural, se localizan entre el punto de captación del agua cruda y los tanques de almacenamiento. Su principal objetivo es remover las</p>	<p>Calidad del agua Mantenimiento insumos</p>

---

---

sustancias que alteran la calidad del agua y así poder

emplearla para consumo humano.

---

Localización: Planta de tratamiento de agua potable

---

Objetivos

Objetivo General

Mejora la eficacia en el proceso de tratamiento de agua potable del club militar sede las Mercedes.

Objetivo Específico

Analizar los procesos del tratamiento de agua potable

Mejoramiento de la calidad del recurso hídrico

Planificar suministro de insumos y mantenimientos

---

Metas:

Obtener un IRCA con valoración de cero (0)

Tiempo en

cumplimiento:

1 año

---

Descripción Técnica:

Luego de desarrollar la visita técnica y la evaluación en la lista de chequeo se realizara con autorización de la alta gerencia del club militar un mantenimiento y adecuación en los diferentes proceso, para ello se le recomienda a la alta gerencia contar con el apoyo de un ingeniero de saneamiento básico, para así adecuar y mejorar los tratamientos en el proceso de floculación, sedimentación, filtración y desinfección para obtener una mejorar calidad del recurso; de igual forma se empezara a buscar el

---

---

aumento de inversión económica para la PTAP para que cuente con todos los insumos e instrumentos necesarios para velar por la calidad del agua.

---

Actividades

Realizar jornada de mantenimiento en todo los procesos

Conformar un grupo que encargue periódicamente del mantenimiento y supervisión de bombas

Mejorar la estructura de la bocatoma empezando por las rejillas y tapas de los desarenadores

Actividades ficha 5		
Mantenimiento		
ACTIVIDAD	DESARROLLO	RESPONSABLE
Reunión de los 3 operarios de la PTAP	Realizar la jornada de limpieza de todos procesos de la planta de tratamiento	Operarios PTAP
Mantenimiento de bombas		
ACTIVIDAD	DESARROLLO	RESPONSABLE

Reunión personal de mantenimiento eléctrico	Realizar jornada de mantenimiento y arreglo de todas las bombas de la PTAP.	Operarios eléctricos
Designación de mantenimiento	Planificar periódicamente el mantenimiento de la bomba de la PTAP	Operarios eléctricos
Mantenimiento bocatoma		
ACTIVIDAD	DESARROLLO	RESPONSABLE
Mantenimiento estructuras	Mejorar las características de la bocatoma( rejillas, tapas, válvulas)	Operarios PTAP
Delegar personal periódicamente	Planificar mantenimiento en la bocatoma para evitar taponamientos o obstrucciones	Operarios PTAP

Indicadores:

IRCA ( ver resolución 2115 de 2007)

Responsable:

Comité ambiental  
y operarios

## FICHA DE MANEJO AMBIENTAL 6

Título de la ficha:

Uso y ahorro eficiente del recurso hídrico

Tipo de

Medida:

Conservación

Impacto:

Justificación

El uso eficiente y ahorro del agua a nivel mundial se ha convertido en una necesidad crucial para garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, considerándolo como un “recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el ambiente”, teniendo en cuenta que su “gestión debe basarse en un enfoque participativo, involucrando a usuarios, planificadores y los responsables de las decisiones a todos los niveles” (Conferencia internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente, Dublín 1992), esta ficha de manejo ambiental nace como objetivo de conservación del recurso hídrico en el club ya que la zona en alguna época( sequia) presenta escases del recurso

- Calidad del flujo
- Caudal
- Calidad de vida



---

para ello se maneja campaña de educación ambiental e instrumentos que ayuden a evitar el desperdicio de agua.

---

Localización: club militar sede las Mercedes

---

### Objetivos

#### Objetivos General

Fortalecer uso eficiente y ahorro de agua del club militar sede las Mercedes, eliminando consumos excesivos y desperdicio.

#### Objetivos Específicos.

- Fomentar cultura de ahorro y uso eficiente.
- Minimizar el consumo a través de la reconversión de tecnologías
- Implementar campañas de educación ambiental frente a la conservación del recurso

---

Metas:

Tiempo en

cumplimiento:

Capacitar todo el personal del club

Disminuir el consumo del agua 20 %

1 año

---

Descripción Técnica:

---

---

Para contribuir a un mejoramiento del desempeño ambiental y disminuir los impactos ambientales asociados al recurso hídrico en el club militar sede las Mercedes, se designara un comité encargado de analizar e implementar medidas para el uso y ahorro eficiente del recurso hídrico mediante instrumentos técnicos que ayuden a evitar el desperdicio del agua, de igual manera se implementarán campañas y capacitaciones de educación ambiental a todos los trabajadores del club y así incentivar a un eficiente uso del recurso hídrico.

---

#### Actividades

- Implementar instrumentos que ayuden a evitar el desperdicio del agua en el club
- Capacitar al personal sobre el uso y ahorro del agua
- Realizar campañas el cual incentive al uso eficiente del recurso

Actividades ficha 6		
Mejoramiento del sistema		
ACTIVIDAD	DESARROLLO	RESPONSABLE
Designar grupo responsable del uso y ahorro eficiente del agua	Implementar sistemas tecnológicos que eviten el desperdicio de agua en lavamanos, orinales, cocinetas, entre otros	grupo responsable del uso y ahorro eficiente del agua

Capacitaciones		
ACTIVIDAD	DESARROLLO	RESPONSABLE
Capacitar a los pobladores sobre el manejo y uso eficiente del agua	Talleres, diapositivas	grupo responsable del uso y ahorro eficiente del agua
Campañas ambientales		
ACTIVIDAD	DESARROLLO	RESPONSABLE
Educación ambiental	Folletos, afiches, charlas	Comité ambiental

Indicadores:

Responsable:

Personas capacitadas y disminución de la demanda del agua

Comité ambiental y gestión ambiental

#### FICHA DE MANEJO AMBIENTAL 7

Título de la ficha:

Tipo de

Conservación y aprovechamiento del recurso hídrico en el club militar sede las Mercedes.

Medida:

Conservación

---

## Justificación

## Impacto:

El mundo hoy en día se enfrenta de forma alarmante a una carencia de agua, provocada por una variedad de causas. Por un lado por los malos hábitos de gestión del agua, por otro lado por la modificación de los patrones de lluvias, derivadas del cambio climático y por otro por el constante y descontrolado aumento de la población mundial. Hemos llegado a un extremo en el que actualmente, el abastecimiento del agua se ve dificultado y comprometido en muchas poblaciones del mundo en las que antes no existía ese problema. En muchas zonas urbanas y rurales, el abastecimiento de agua llega a verse restringido temporalmente o de forma continua, el club presenta estas problemáticas en épocas de sequía lo cual es un factor crucial, dado a que es un centro turístico y el agua es muy necesario para la comodidad de sus huéspedes.

- Calidad del flujo
- Caudal
- Calidad de vida

---

Localización: club militar sede las Mercedes, Nilo- Cundinamarca.

---

## Objetivos

### Objetivos General

Implementar proyectos que ayuden a la disminución de la demanda del recurso hídrico.

### Objetivos Específicos.

- Fomentar cultura de ahorro y uso eficiente.
  - Disminuir la carga de demanda del agua en el club
-

---

Metas:	Tiempo en
Disminución del consumo del recurso hídrico en 40%	cumplimiento: 1 año

---

Descripción Técnica:

De acuerdo a la escases del recurso hídrico en el club militar sede las Mercedes, se busca implementar un proyecto el cual ayude a disminuir la demanda del agua potable, es decir un proyecto en el cual se busque una reutilización del agua para el sistema de baños en las diferentes cabañas, barrios, hoteles y parte administrativa

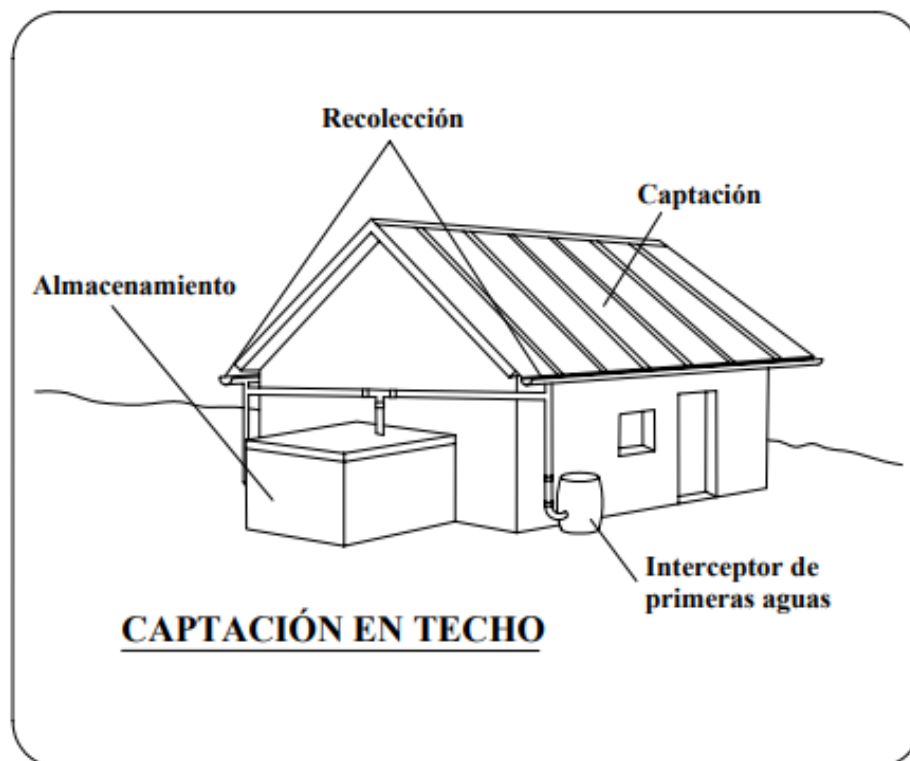
Captación de agua lluvias.

La captación de agua de lluvia es un medio fácil de obtener agua para consumo humano y/o uso agrícola. En muchos lugares del mundo con alta o media precipitación y en donde no se dispone de agua en cantidad y calidad necesaria para consumo humano, se recurre al agua de lluvia como fuente de abastecimiento. Al efecto, el agua de lluvia es interceptada, colectada y almacenada en depósitos para su posterior uso. En la captación del agua de lluvia con fines domésticos se acostumbra a utilizar la superficie del techo como captación, conociéndose a este modelo como SCAPT (sistema de captación de agua pluvial en techos).

Este modelo tiene un beneficio adicional y es que además de su ubicación minimiza la contaminación del agua. Adicionalmente, los excedentes de agua pueden ser empleados en pequeñas áreas verdes para la producción de algunos alimentos que

---

puedan complementar su dieta. La captación del agua para uso agrícola necesita de mayores superficies de captación por obvias razones, por lo que en estos casos se requiere de extensas superficies impermeables para recolectar la mayor cantidad posible de agua.



Tratamiento

Es necesaria que el agua retirada y destinada al consumo directo de las personas sea tratada antes de su ingesta. El tratamiento debe estar dirigido a la remoción de las partículas, y en segundo lugar al acondicionamiento bacteriológico.

El tratamiento puede efectuarse por medio de filtros de mesa de arena seguida de la desinfección con cloro.

#### Actividades

- Designar un comité para la formulación de la captación de agua lluvia
- Creación del sistema de agua lluvia
- Realizar campañas de educación ambiental

Actividades ficha 7		
Comité		
ACTIVIDAD	DESARROLLO	RESPONSABLE
Reunión del personal del club militar	Planificar y diseñar la formulación de la captación de agua lluvia	Personal de gestión ambiental
Mantenimiento de bombas		
ACTIVIDAD	DESARROLLO	RESPONSABLE
Puesta en marcha del proyecto	Constitución del sistema	Comité encargado
Educación ambiental		
ACTIVIDAD	DESARROLLO	RESPONSABLE
Educación ambiental	Talleres prácticos	Comité ambiental

	Diapositivitas	
--	----------------	--

Indicadores:	Responsable:
Disminución del consumo mensual	Comité ambiental y operarios

**FICHA DE MANEJO AMBIENTAL 8**

Título de la ficha:	Tipo de
Adecuación, mantenimiento y dotaciones de la PTAR	Medida: Mitigación

Justificación.	Impacto:
<p>El término tratamiento de aguas es el conjunto de operaciones unitarias de tipo físico, químico o biológico cuya finalidad es la eliminación o reducción de la contaminación o las características no deseables de las aguas, bien sean naturales, de abastecimiento, de proceso o residuales. La finalidad de estas operaciones es obtener agua con las características adecuadas al uso que se les vaya a dar, por lo que la combinación y naturaleza exacta de los procesos varía en función tanto de las propiedades de las aguas de partida como de su destino final.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del agua</li> <li>• Mantenimiento</li> <li>• insumos</li> </ul>



---

La PTAR en el club militar se está viendo averiada a problemas logísticos, la falta de mantenimiento es una de las principales causas, por ende es muy importante que la PTAR reciba un adecuado manejo, ya que por medio de ella se disminuye la carga contaminante en las aguas que tienen como finalidad, regresar al río Sumapaz.

---

Localización: Planta de tratamiento de agua residual

---

Objetivos

Objetivo General

Mejora la eficacia en el proceso de tratamiento de agua residual del club militar sede las Mercedes.

Objetivo Específico

- Analizar los procesos del tratamiento de agua residual
- Mejoramiento de la calidad del recurso hídrico
- Planificar suministro de insumos y mantenimientos

---

Metas:	Tiempo en
Cumplir con los estándares y/o parámetros legales de agua residual	cumplimiento: 1 año

---

Descripción Técnica:

Luego de desarrollar la visita técnica y la evaluación en la lista de chequeo se realizara con autorización de la alta gerencia del club militar un mantenimiento y

---

adecuación en los diferentes proceso, para ello se le recomienda a la alta gerencia contar con el apoyo de un ingeniero de saneamiento básico, para obtener una mejorar calidad del recurso; de igual forma se empezara a buscar el aumento de inversión económica para la PTAR para que cuente con todos los insumos e instrumentos necesarios para velar por la calidad del agua.

#### Actividades

- Realizar jornada de mantenimiento y limpieza en todo los procesos
- Conformar un grupo que encargue periódicamente del mantenimiento y supervisión de bombas
- Realizar adecuaciones a la estructura del reactor

Actividades ficha 8		
Mantenimiento		
ACTIVIDAD	DESARROLLO	RESPONSABLE
Reunión de los 3 operarios de la PTAR	Realizar la jornada de limpieza de todos procesos de la planta de tratamiento	Operarios PTAR
Mantenimiento de bombas		
ACTIVIDAD	DESARROLLO	RESPONSABLE
Reunión personal de mantenimiento eléctrico	Realizar jornada de mantenimiento y arreglo de todas las bombas de la PTAR.	Operarios eléctricos

Designación de mantenimiento	Planificar periódicamente el mantenimiento de la bomba de la PTAR	Operarios eléctricos
Mantenimiento reactor		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DESARROLLO</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Mantenimiento estructuras	Mejorar las características del reactor ya que se encuentra con aberturas lo cual ocasiona derrames.	Operarios PTAR
Delegar personal periódicamente	Planificar mantenimiento en los reactores y sedimentadores de las plantas para evitar taponamientos o obstrucciones de las aguas residuales	Operarios PTAR

---

Indicadores:

Responsable:

---

---

Cumplir con los parámetros de agua residual

Comité ambiental

y operarios

---

#### FICHA DE MANEJO AMBIENTAL 9

Título de la ficha:

Tipo de Medida:

Propagación de olores en la PTAR

Mitigación

---

Justificación

Impacto:

Los olores provocados por las Plantas de tratamiento de aguas residuales, constituyen una forma de contaminación ambiental, que pueden generar molestias respiratorias y alteraciones psicológicas, que afectan la calidad de vida de las personas, por ende e club militar con el objetivo de minimizar o mitigar esta problemática ambiental que genera molestia en los huéspedes, busca por medio de prácticas ambientales el mejoramiento o solución de la contaminación por malos olores.

- Calidad del agua
- Mantenimiento
- insumos

---

Localización: Planta de tratamiento de agua residual

---

Objetivos

Objetivo General

Mejorar las condiciones ambientales del aire en las instalaciones del club militar.

Objetivo Específico

---

- 
- Realizar prácticas ambientales que mitiguen los malos olores en el club
  - Analizar las posibles causantes de la propagación de olores
  - Planificar controles de plagas y olores

---

Metas:	Tiempo en
No obtener quejas por los usuarios con respecto a los olores indeseables	cumplimiento: 3 meses

---

Descripción Técnica:

Debido a que muchas de las plantas de tratamiento de agua residual se encuentran medianamente cerca a las cabañas, los huéspedes exigen con justa razón, estar en un ambiente adecuado y libre de olores ofensivos. Los indicadores medioambientales señalan al mal olor como un contaminante controlable y por lo tanto, puede y debe ser tratado, por lo tanto se aumentará la barrera ambiental que bordea la planta

Las barreras vivas son hileras de plantas, de crecimiento denso, sembradas perpendicularmente a la pendiente que sirven como complemento a una obra física (CUBERO, 1999).

Las especies vegetales implementadas como barreras vivas están relacionadas con el clima de la zona éstas deben ser conservadas para que sirvan de método de rompe vientos, además de conservar el paisaje.

---

Para su implementación se deben tener en cuenta las siguientes

recomendaciones:

- Sembrar perpendicularmente a los vientos predominantes.
- Usar vegetación que posea una buena capacidad de rebrote impidiendo que se generen espacios libre en los niveles bajos.
- Las especies seleccionadas deben ser de rápido crecimiento, resistentes a las plagas y al viento.
- No sembrar muy cerca a las construcciones.
- Se recomienda sembrar alguna especie aromática dentro de la barrera.

### Actividades

- Conformar un comité encargado del manejo de olores
- Capacitar al personal sobre la propagación de olores y posibles efectos
- Realizar una reforestación o barrera ambiental

Actividades ficha 9		
Mantenimiento		
ACTIVIDAD	DESARROLLO	RESPONSABLE
Conformación del comité	Socializar la problemática y plantear las posibles especies que conforman la barrera	Gestión ambiental
Mantenimiento de bombas		
ACTIVIDAD	DESARROLLO	RESPONSABLE

Reunión personal	Capacitación sobre control de olores	Gestión ambiental
Designación de labores	Planificar las acciones a llevar en la construcción o mejoramiento de la barrera ambiental	Gestión ambiental
Mantenimiento reactor		
ACTIVIDAD	DESARROLLO	RESPONSABLE
Construcción barrera ambiental	Siembra de árboles de acuerdo a las recomendaciones anteriormente mencionadas.	Gestión ambiental y comité

Indicadores:

Control de olores mensual

Responsable:

Comité ambiental  
y Gestión ambiental

FICHA DE MANEJO AMBIENTAL 10

Título de la ficha:

Manejo de los lagos

Tipo de

Medida:

	Mitigación
<p data-bbox="370 262 532 294">Justificación</p> <p data-bbox="237 338 1023 772">Los procesos de contaminación y eutrofización son típicos y por desgracia cada vez más recurrentes en los lagos y embalses, A lo largo de la última década, el uso de la tecnología de circulación de agua ayuda a la mejora de la calidad en balsas, lagos y embalses se ha convertido en una de las más buscadas por los gestores de agua. Sostenible, económica, y sobre todo funcional, características que la convierten en una de las soluciones con más proyección a futuro, por ende en la siguiente ficha de manejo se proponen las posibles soluciones para el mejoramiento del lago, aclarando que se requiere de un personal con conocimiento sobre el tratamiento de lagos.</p>	<p data-bbox="1195 262 1308 294">Impacto:</p> <ul data-bbox="1114 415 1377 558" style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del agua</li> <li>• Mantenimiento</li> <li>• Características estructurales</li> </ul>
<p data-bbox="370 942 938 974">Localización: club militar sede las Mercedes</p>	
<p data-bbox="370 1094 496 1125">Objetivos</p> <p data-bbox="370 1241 591 1272">Objetivo General</p> <p data-bbox="277 1388 1339 1486">Mejorar las condiciones de diseño y ambientales de los lagos ubicados en el club militar sede las mercedes</p> <p data-bbox="370 1608 623 1640">Objetivo Específico</p> <ul data-bbox="289 1755 1219 1860" style="list-style-type: none"> <li>• Realizar prácticas ambientales que mitiguen las condiciones del lago</li> <li>• Analizar las posibles causantes del mal funcionamiento de los lagos</li> <li>• Planificar controles</li> </ul>	



---

<p>Metas:</p> <p>Funcionamiento de todos os lagos en un 80%</p>	<p>Tiempo en cumplimiento:</p> <p>3 meses</p>
---	---

---

Descripción Técnica:

Se recomienda manejar el control de los lagos con un profesional encargado o con conocimiento de servicios para uso comercial, turístico y deportivo de lagos y lagunas, posteriormente se mencionan algunos de los controles o manejos que se le pueden dar a los lagos, teniendo en cuenta que los lagos presentan problemas en:

- No poseen membrana prmeavilizadora
- No existe movimiento en más de las aguas
- No existe flora que ayude a la conservación del recurso
- No existe actualmente una fuente de alimentación de los lagos

POSIBLES MANEJOS

El control puede realizarse mediante extracción mecánica, con tratamientos químicos, usando métodos biológicos o usando una mezcla racional de estos tres métodos. Cada sistema cuenta con ventajas y desventajas, por eso es recomendable realizar un control integral del problema, aprovechando las ventajas de cada sistema. El éxito de un plan se basa en contar con un profundo conocimiento de las malezas, de cada una de las especies, contar con los equipos necesarios y el personal entrenado para realizar los trabajos.

---

El **control mecánico** es caro y suele brindar soluciones pasajeras. El crecimiento de las plantas suele obligar a repetir frecuentemente los tratamientos. Es el sistema casi obligado en ambientes delicados y pequeños como estanques o pequeños lagos. Al utilizar este método se debe tener en cuenta que se debe retirar un gran volumen de material que hay que depositar previamente en un lugar conveniente, generalmente lejos de donde se extrajo, para evitar malos olores y antiestéticos montones de plantas en putrefacción.

Los **controles químicos**, deben minimizarse, y deben aplicarse sólo productos certificados para uso acuático y adecuado para la flora y fauna locales. El método de aplicación debe ser tal que asegure evitar un serio impacto ambiental como las consecuentes mortandades de peces y aves. Se debe tratar solamente el área donde las malezas se encuentran fuera de control, evitando incorporar innecesarias cantidades de agroquímicos al ambiente. Algunos de estos productos pueden producir una inhabilitación temporal del agua para ciertos usos como natación, riego, bebida, etc. Este período debe ser respetado e informado a los usuarios.

Los **métodos biológicos** se basan en la utilización de enemigos naturales de las malezas y algas. Este sistema se encuentra bien desarrollado y es de alto costo inicial pero económico a largo plazo. El efecto suele ser lento y pueden pasar varios años hasta notar un efecto significativo en el ambiente.

---

#### Actividades

- Formular la problemática a la alta gerencia del club
  - Contar con los servicios de un personal encargado en conocimientos de lagos
  - Mejorar las características de diseño y funcionalidad de los lagos
-

---

Indicadores:	Responsable:
Funcionamiento adecuado de los lagos	Gestión ambiental.

---

#### 9.3.4. FASE DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

##### 9.3.4.1. *Plan de monitoreo y seguimiento ambiental*

Se constituye un sistema de evaluación, seguimiento y monitoreo de las medidas y programas ambientales contemplados en el PM del recurso hídrico en el club militar sede las Mercedes, con el fin de retroalimentar y optimizar los procesos de control y manejo ambiental. Se aplicará un plan de seguimiento, para monitorear la ocurrencia, remediación y control de los impactos ambientales.

Este plan permitirá obtener registros que facilitan corregir y optimizar la eficiencia de las medidas de mitigación implementadas para los impactos identificados involucrando:

##### 9.3.4.1.1 Objetivo

Realizar la evaluación y valoración de la calidad ambiental del Plan de Manejo Ambiental en cada uno de sus componentes y en el área de influencia del mismo.

##### 9.3.4.1.2 Actividades

Control de calidad del agua

Efectuar el seguimiento respectivo para el cumplimiento del monitoreo de la calidad del agua en la quebrada la Naranja y en los puntos de distribución del agua en el club

- Verificar que no se produzca botaderos clandestinos en las partes aledañas a la microcuenca
- Verificar que se desarrollen correctamente los sistemas de clasificación de desechos en la quebrada
- Monitorear el caudal
- Generar educación ambiental
- Analizar los parámetros fisicoquímicos
- Llevar registros de la calidad del agua
- Velar por la calidad del recurso en el club

Para cumplir con este propósito es necesario que se contrate a un profesional cuyo perfil profesional sea el siguiente: -Ingeniero Recursos Naturales o Ambiental

#### 9.3.4.1.3. Plan de seguimiento y monitoreo

PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		
Actividades	Periodicidad	Responsable
Verificar que no se produzca botaderos clandestinos en las partes aledañas a la microcuenca	2 meses	Gestión ambiental
Verificar que se desarrollen	3 meses	Gestión ambiental

correctamente los sistemas de clasificación de desechos en la quebrada		
Monitorear el caudal	1 vez en época de invierno y sequia (4-6 meses)	Gestión ambiental
Generar educación ambiental	Mensual	Gestión ambiental
Analizar los parámetros fisicoquímicos	diario	Gestión ambiental
Llevar registros de la calidad del agua	diario	Gestión ambiental
Velar por la calidad del recurso en el club	diario	Gestión ambiental

### 9.3.5 FASE DE CONTINGENCIAS

#### 9.3.4.1. Plan de contingencia

Identificación y Clasificación de riesgo en condiciones de emergencia

Plan de contingencia			
Naturales	Físicos	Geológicos	Movimiento sísmico
		Hidrológicas	Sequias
		Meteorológico	Temperaturas extremas
			Descargas eléctricas
Antrópicos	Tecnológicos	Incendios	
		Interrupción en el sistema	
	Sociales	Peleas entre trabajadores	

#### 9.3.4.2. Fichas de emergencia

FICHA DE ATENCIÓN DE EMERGENCIA			
Área que puede afectarse		Infraestructura, estación eléctrica	
Actividades	Actividades operativas	Actividades administrativas,	uso de maquinaria,
Riesgo	Meteorológico		

Descripción	Consiste básicamente en un fenómeno meteorológico que puede provocar corrientes eléctricas y a su vez generar daños severos e instantáneos como daños en la salud, pérdidas humanas, provocación de incendios, daños en la infraestructura, pérdida del funcionamiento de la maquinaria.
Amenaza	Descargas eléctricas
Acciones a desarrollar	
Antes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Localizar pararrayos en lugares estratégicos y en zonas altas</li> <li>2. Concientizar a las personas para que tengan precaución al momento de que se encuentren fuertes lluvias</li> <li>3. Tener un kit de primeros auxilios</li> <li>4. Realizar capacitaciones en caso de situaciones por descargas eléctricas</li> <li>5. Evitar dejar expuesto materiales incendiables.</li> </ol>
Durante	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mantener la calma y no buscar lugares al aire libre</li> <li>2. Evitar estar cerca de materiales metálicos</li> <li>3. No estar cerca de la maquinaria</li> <li>4. Buscar zonas seguras y protegidas dadas por la brigada de atención y esperar en el sitio.</li> </ol>
Después	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar inventarios de las personas afectadas, infraestructura, y los daños sobre el sistema de productividad.</li> </ol>
Apoyo logístico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cruz roja</li> <li>2. Entidades de emergencia Servicio médico</li> <li>3. Brigada logística</li> <li>4. Bomberos</li> </ol>
Recursos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Botiquín de primeros auxilios</li> <li>• Alarmas</li> </ul>

- Linternas
- Camillas
- Vehículos para transportar heridos

---

**FICHA DE ATENCIÓN DE EMERGENCIA**

---

Área que puede afectarse	Toda el área del club militar y alrededores
--------------------------	---

Actividades	Actividades administrativas y operativas
-------------	--

Riesgo	Meteorológico
--------	---------------

Descripción	Consiste en temperaturas que pueden ser o muy altas o muy frías, en este caso son temperaturas altas debido al nivel del mar, Afectaciones a la salud
-------------	---

Amenaza	Temperaturas extremas
---------	-----------------------

Acciones a desarrollar	
------------------------	--

Antes	1.	Tener una brigada de atención inmediata para casos que son afectados directamente por la exposición a las temperaturas altas
	2.	Tener una zona de descanso adecuada a las características climáticas
	3.	Tener gafas de sol y el equipo de protección personal.

Durante	1.	Usar gafas de sol para evitar mareos por la intensidad del sol y daños en los ojos
---------	----	--

---



	2.	Mantenerse hidratado, y en caso de sentir mareo, vomito, cualquier consecuencia que pueda ocasionar las temperaturas altas acudir a la enfermería del club.
Después	1.	Hacer lo que le proporcione el profesional de la salud.
Apoyo logístico	•	Enfermería
Recursos necesarios	•	Botiquín de primeros auxilios
	•	Camillas
	•	Agua
	•	Aires acondicionados
	•	Ventiladores

---

#### FICHA DE ATENCIÓN DE EMERGENCIA

Área que puede afectarse	Toda el área del club
Actividades	Administrativa, Operativa
Riesgo	Geológico
Descripción	Consiste en el movimiento de las placas tectónicas de la zona que pueden llegar a ocasionar algún tipo de daño físico, como la pérdida del funcionamiento de la maquinaria, derrumbes en la infraestructura dentro del relleno sanitario, alteraciones en la salud humana y/o perdidas .
Amenaza	Movimiento sísmico
Acciones a desarrollar	

Antes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crear una brigada logística para tener en cuenta todos los riesgos ambientales.</li> <li>2. Realizar simulacros de emergencia,</li> <li>3. Enseñar a todos los funcionarios sobre las medidas preventivas que se deben hacer durante el riesgo y realizar capacitaciones a los operadores, empleados sobre primeros auxilios,</li> <li>4. Realizar un estudio acerca de las zonas que presenten menor riesgo por movimientos sísmicos</li> <li>5. Tener un plan de seguridad de la zona.</li> </ol>
Durante	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mantener la calma, aplicar los conocimientos empleados durante los simulacros y las enseñanzas empleadas</li> <li>2. No correr</li> <li>3. Buscar áreas fuera de edificaciones y/o las zonas que fueron presentadas con menor riesgo sísmico.</li> </ol>
Después	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ayudar con la calma y presentarse ante el servicio médico si se encuentra en mal estado.</li> <li>2. Realizar inventarios de las personas afectadas, infraestructura y los daños sobre el sistema de productividad.</li> </ol>
Apoyo logístico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cruz roja</li> <li>• Entidades de emergencia Servicio médico</li> <li>• Brigada logística del relleno sanitario</li> <li>• Defensa civil</li> <li>• Policía</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bomberos</li> </ul>
Recursos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Botiquín de primeros auxilios</li> <li>• Silbato o alarmas</li> <li>• Linternas</li> <li>• Camillas</li> <li>• Vehículos para transportar heridos</li> <li>• Señalizaciones</li> </ul>

---

**FICHA DE ATENCIÓN DE EMERGENCIA**

---

Área que puede afectarse	Toda el área del club, especialmente la bocatoma
Actividades	Operativa y administrativa.
Riesgo	Hidrológicas
Descripción	Consiste en ser un proceso natural que ocasiona un déficit de agua en la zona, Deshidratación, perdida de la eficiencia en la productividad
Amenaza	Sequias
Acciones a desarrollar	
Antes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar estudio pertinente que permita analizar las épocas de sequía</li> <li>2. Tener un sistema de hidratación para todos los funcionarios</li> </ol>

---

	3.	Hacer jornadas de ahorro de agua
Durante	1.	Hidratarse y en caso de sentir algún fallo en el funcionamiento del cuerpo dirigirse al centro médico del relleno
	2.	Usar gafas de solo para evitar las areniscas que se dan por la alta erosión que proporciona la sequia
	3.	Llamar a la empresa de acueducto más cercano para suministrar el agua necesaria para los huéspedes
Después	1.	Mantenerse hidratado y hacer lo que le proporcione el profesional de la salud.
	2.	Mantenimiento a la bocatoma
	3.	Educación ambiental
Apoyo logístico		Comité ambiental
Recursos necesarios	•	Botiquín de primeros auxilios
	•	Camillas
	•	Agua
	•	Aires acondicionados
	•	Ventiladores

---

### FICHA DE ATENCIÓN DE EMERGENCIA

---

Área que puede afectarse	Infraestructura
--------------------------	-----------------

---

Actividades	Actividades productivas
Riesgo	Tecnológico
Descripción	Consiste en la ignición en algún material ocasionado por una falla tecnológica de alguna bomba o equipo, ocasiona quemaduras, daños en la infraestructura y maquinaria.
Amenaza	Incendios
Acciones a desarrollar	
Antes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tener un sistema preventivo para los incendios</li> <li>2. Realizar simulacro</li> <li>3. Tener un kit de primeros auxilios</li> <li>4. Tener una brigada de atención inmediata contra incendios</li> <li>5. Evitar dejar equipos conectados en todo momento</li> <li>6. Realizar un mantenimiento a los equipos y bombas</li> </ol>
Durante	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tomar calma y realizar el mismo proceso llevado a cabo durante los simulacros</li> <li>2. Llamar a los bomberos</li> <li>3. Ayudar a las personas que presenten algún tipo de discapacidad</li> <li>4. Buscar una zona segura y esperar a que todo se estabilice</li> <li>5. si se quemó ir al donde los brigadistas de primeros auxilios y luego donde un profesional de salud</li> <li>6. Usar extinguidores</li> </ol>

Después	1.	Realizar inventarios sobre las perdidas en el relleno sanitario, desde personal hasta maquinarias
	2.	Ir al centro médico si presenta algún tipo de quemadura
Apoyo logístico	•	Bomberos
	•	Entidades de emergencia Servicio médico
	•	Brigada de atención inmediata
Recursos necesarios	•	Botiquín de primeros auxilios
	•	Linternas
	•	Camillas
	•	Extintores
	•	Vehículos para transportar heridos
	•	Detectores de humo,

---

#### FICHA DE ATENCIÓN DE EMERGENCIA

Área que puede afectarse	Todo el club militar sede las Mercedes
Actividades	Actividades administrativas y operativas
Riesgo	Social
Descripción	Básicamente consiste en desacuerdos entre trabajadores por cualquier motivo en general que ocasiona que agredan verbal y físicamente provocando daños en la salud
Amenaza	Peleas entre trabajadores
Acciones a desarrollar	

Antes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concientizar a los funcionarios que no debe haber desacuerdos entre compañeros de trabajo</li> <li>2. Crear políticas y normas para el buen rendimiento y funcionamiento en el trabajo</li> <li>3. Tener medidas sancionatorias para evitar cualquier tipo de inconformidad si se llega a presentar</li> <li>4. Tener psicólogos.</li> </ol>
Durante	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tomar calma</li> <li>2. Buscar la forma de parar la riña</li> <li>3. Llamar a la policía si es necesario</li> <li>4. Calmar a todos los involucrados</li> </ol>
Después	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tomar medidas sancionatorias si es necesario, buscar acuerdos entre los involucrados</li> <li>2. Tener medidas de avisos por si se dan segundas oportunidades.</li> </ol>
Apoyo logístico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Policía</li> </ul>
Recursos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silbato</li> <li>• Botiquín de primeros auxilios</li> </ul>

---

FICHA DE ATENCIÓN DE EMERGENCIA

---

Área que puede afectarse	PTAR – PTAP
Actividades	Actividades productivas
Riesgo	Tecnológico
Descripción	Consiste en el fallo en el funcionamiento en la maquinaria o de cualquier equipo tecnológico proporcionando la detención en los procesos de tratamiento de agua, causado por daños en las maquinarias, bombas, etc.
Amenaza	Interrupción en el sistema
Acciones a desarrollar	
Antes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener los equipos y la maquinaria en buen estado</li> <li>• Realizar un mantenimiento mensual</li> <li>• Tener siempre un equipo de protección personal,</li> </ul>
Durante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener la calma llamar al apoyo logístico</li> <li>• Reemplazar la maquinaria averiada</li> <li>• Arreglar la maquinaria.</li> </ul>
Después	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar inventarios sobre las perdidas</li> </ul>
Apoyo logístico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicos electricista</li> <li>• comité de gestión ambiental</li> </ul>
Recursos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• herramienta</li> <li>• elementos de protección personal</li> </ul>

---



## **10. CONCLUSIONES**

Con la adopción de las medidas preventivas y de mitigación, estructurada mediante el plan de manejo ambiental del recurso hídrico del club militar sede las Mercedes, se gestionarán todas aquellas alteraciones que inciden negativamente sobre el entorno. En este contexto, este plan considera además el correcto manejo y disposición de las aguas en todos sus procesos, iniciando desde la fuente principal “quebrada la Naranjala” y terminando por ultimo en el tratamiento de aguas residuales, teniendo en cuenta cuerpos de agua presentes en el club como es el caso de los lagos.

Determinando las medidas de contingencia a seguir, se capacitará a los pobladores del sector, logrando que obtengan conocimientos importantes sobre cómo actuar ante un posible deslizamiento de tierra o inundación; mediante las fichas de manejo los pobladores de la zona se capacitaran para ayudar a la restauración de la quebrada ya que es fuente de abastecimiento en esta región, evitando problemas al ambiente y la salud humana.

Con la implementación del plan de monitoreo y seguimiento ambiental, se realiza la evaluación y valoración de la calidad ambiental del Plan de Manejo Ambiental en cada uno de sus componentes y en el área de influencia del mismo.


## RECOMENDACIONES

- Para la puesta en marcha del Plan de Manejo Ambiental del recurso hídrico en el club militar, se recomienda hacer una toma y análisis de los parámetros físico-químicos del agua, ya que los que actualmente está disponibles llevan más de 3 años
- Se recomienda unir a la población y los entes gubernamentales para dar una utilidad al plan de manejo ambiental, utilizando herramientas como educación ambiental, con el objetivo de instruir y generar conciencia con el manejo del medio ambiente
- Los lagos presentes en el club en su gran parte presenta problemáticas en su diseño, se recomienda consultar o asesorar al momento de recuperar dichos lagos, de un personal especializado en diseño con masa de agua
- Para el desarrollo de posibles investigaciones o proyectos con el recurso hídrico, se recomienda al club militar contar con las herramientas para la toma de parámetros de calidad del agua
- Se debe llevar un registro diario con el IRCA para poder garantizar el cumplimiento con la normatividad vigente.
- Se recomienda pedir a la autoridad ambiental capacitar a los agricultores de la zona y llevar un mejor control y manejo del medio ambiente en este sector de Nilo.
- Se recomienda proyectar a la alcaldía sobre el manejo de aguas residuales en el sector rural de Nilo, para así mejorar las condiciones de las quebradas existentes.

## ANEXOS


### Anexo 1: Matriz de impactos (Excel)

### Anexo 2: lista de chequeo del recurso hídrico para la planta de tratamiento de agua potable en el club militar sede las mercedes

					
LISTA DE CHEQUEO DEL RECURSO HÍDRICO PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CLUB MILITAR SEDE LAS MERCEDES					
Fecha: 10 abril 2018	Operario : Servino 1:30PM	HORA:		Realizada por: Ever Rojas N.	
A: ACEPTABLE      R: INTERMEDIO      NA: NO ACEPTABLE      NE: NO EXISTE					
Lista de chequeo	A	R	NA	NE	
Bocatoma requería para el flujo del agua de la fuente		X			Muchas veces se quedan sin agua debido a la obstrucción de material grueso
Tratamiento preliminar (rejillas)			x		Se requiere de otro tipo de rejilla, la actual está deteriorada
Funcionamiento óptimo del desarenado primario		X			Mantenimiento en las tapas, están oxidadas y no contribuyen a la calidad del agua
Tubería adecuada para el transporte del agua cruda	X				
Válvulas		X			Falta de mantenimiento y cambios
Coagulante eficiente		X			Se requiere coagulante de mejor calidad, que sea más eficiente


Funcionamiento de floculadores		X				
Lavado adecuado de los floculadores	X					
Tiempo de retención adecuado en floculadores		X				
Formación del floc			X		No tienen suficiente coagulante y el actual no es muy eficiente en la formación del floc	
Funcionamiento de los sedimentadores		X				
Lavado de sedimentadores			x		Le hacen poco mantenimiento	
Funcionamiento de filtros	X				nuevos	
Lavado de filtros	X				nuevo	
Desinfección eficiente (dosis)		X				
Condiciones de almacenamiento del agua	X					
Cuarto de laboratorio Toma de muestras y análisis				x		
Toma de parámetros permisibles			x		Solo se toma ph clor	
Tubería adecuada de la red de distribución			x		Tubería asbesto sementó	
Casos de efectos en la salud por el consumo del agua		X			En épocas se presentaron casos de enfermedades	
TOTAL	5	9	5	1	ACEPTABLE	25%
					INTERMEDIO	45%
					NO ACEPTABLE	25%
					NO EXISTE	5%

Anexo 3: Lista de chequeo del recurso hídrico para los lagos del campo de golf del club militar sede las mercedes

 <p style="text-align: center;"><b>LISTA DE CHEQUEO DEL RECURSO HÍDRICO PARA LOS LAGOS DEL CAMPO DE GOLF DEL CLUB MILITAR SEDE LAS MERCEDES</b></p>					
Fecha: 11 abril 2018	Operario :	Hora		Realizada por:	
	9:30 am			Ever Rojas N	
<p>A: ACEPTABLE      R: INTERMEDIO      NA: NO ACEPTABLE      NE: NO EXISTE</p>					
Lista de chequeo	A	R	NA	NE	
Características físicas del agua				X	No se han realizado estudios
Características químicas del agua				X	No se han realizado estudios
Características biológicas del agua				X	No se han realizado estudios
Permiso de concesión de agua para el lago				X	
Movimiento mecánico del agua				X	No existe movimiento del agua por ende esta es una de las causas de las características físicas que presenta el agua
Movimiento fluvial	X				Las aguas lluvias son destinadas para los lagos
Características del terreno		x			Es un terreno poroso lo cual deja filtrar con mayor facilidad el agua
Estado de la maya impermeabilizadora				X	No existe maya

Características técnicas para el funcionamiento del lago			X			
Presencia de fauna		x			Presencia de patos e insectos que se alimenta de ella	
Vegetación aledaña			X			
TOTAL	1	2	2	6	ACEPTABLE	9%
					INTERMEDIO	18%
					NO ACEPTABLE	18%
					NO EXISTE	54.5%

Anexo 4: lista de chequeo del recurso hídrico para la planta de tratamiento de agua residual en el club militar sede las mercedes

					
<b>LISTA DE CHEQUEO DEL RECURSO HÍDRICO PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL EN EL CLUB MILITAR SEDE LAS MERCEDES</b>					
Fecha: 10 abril 2018	Operario : Hector	Hora: 2:30pm	Realizada por: Ever Rojas N.		
A: ACEPTABLE      R: INTERMEDIO      NA: NO ACEPTABLE      NE: NO EXISTE					
Lista de chequeo	A	R	NA	NE	
Reutilización del agua	X				El agua lluvia va para los reservorios (Lagos)
Separación de aguas lluvias	x				
Ubicación adecuada de las PTARS	X				
Funcionamiento del pre tratamiento		x			Consta de una rejilla que hace la separación, debido al tiempo se está







					deteriorando se requiere de mantenimiento	
Funcionamiento de sedimentadores		x				
Funcionamiento de bombas			x		Se recomienda hacer un plan de contingencia con las bombas dado que si no funciona la PTAR no trabaja	
Manejo de olores		x			Se recomienda fortalecer las barreras naturales para disminuir los olores	
Estado del tanque reactor anaerobio			x		Se encuentra roto, rebosándose y generando problemas de saneamiento	
Funcionamiento del reactor anaerobio	x					
Funcionamiento de bombas		x			El manejo de las bomba es regular debido a que no se les hace manejo, en este momento se dañó la bomba de transferencia	
Funcionamiento Sedimentador secundario	x					
Estado del Sedimentador	x				Cumple con su objetivo	
Mantenimiento de tanques, reactor y Sedimentador	x				Se realizó mantenimiento hace poco tiempo	
Aplicación de desinfección				x	No aplican desinfección	
Manera adecuada de verter el agua		x			Se requiere de una forma que le dé más oxigenación al agua	
Cuarto de laboratorio				x	No hay estudios	
Toma de parámetros permisibles				x	No hay estudios	
Efectos ambientales al incorporar el agua				x	No hay estudios	
Manejo de lodos		X				
TOTAL	7	6	2	4	ACEPTABLE	36.9%
					INTERMEDIO	31.5%
					NO ACEPTABLE	10.5%

					NO EXISTE	21%
--	--	--	--	--	-----------	-----

Anexo 5: diagnostico e identificación de problemáticas quebrada la Naranjala

			<b>DIAGNOSTICO E IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMÁTICAS QUEBRADA LA NARANJALA</b>		
<b>VISITAS DE CAMPO</b>					
<b>Responsable:</b> EVER STIVEN ROJAS NUÑEZ			<b>Número de visitas:</b> TRES (3)		
<b>Observaciones</b>		<b>Evidencias</b>		<b>Fecha</b>	
En la primera visita de la quebrada la Naranjala, la primera observación fu, una fuente con poco caudal, y asentamiento de personas en las laderas				14 de marzo	
Se evidencio que existen cultivos aledaños a la quebrada la Naranjala de yuca, cachaco, plátanos, arroz, entre otros				14 de marzo	




<p>se observó coloración rara a la quebrada y llegamos a la conclusión con los operarios de turno, que era por consecuencia de vertimientos de agua residual</p>		<p>9 de abril</p>	
<p>Existen canales de riego a los cultivos cercanos, ocasionando bastante disminución del flujo</p>		<p>21 de marzo</p>	
<p>En el recorrido se encontró restos de madera, indicando un bastante índice de deforestación, especialmente extracción de la guadua.</p>		<p>14 de marzo</p>	
<p>No evidenciamos vida acuática en la quebrada, solo se evidencio que existe en algunos tramos un buen nivel boscoso</p>		<p>9 de abril</p>	
<p>El flujo de la quebrada se encuentra en algunos tramos obstruido por derrumbes, ocasionado en las épocas de invierno</p>		<p>21 de marzo</p>	
<p>Se encontraron muchos residuos como escombros, botellas, pañales, entre otros</p>		<p>14 de marzo</p>	
<p><b>ENTREVISTAS</b></p>			
<p>Responsable: <b>EVER STIVEN ROJAS NUÑEZ</b></p>		<p>Número de entrevista: <b>CUATRO (4)</b></p>	
<p>Lugar</p>	<p>Problemática</p>	<p>Observaciones</p>	<p>Fecha</p>

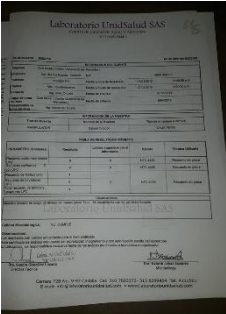
<p>Casa aledaña a la bocatoma</p>	<p>Según la señora que se encontraba en la vivienda, la quebrada en ocasiones la a dañado inundado todo el cultivo, ya que este se encuentra en las laderas de la quebrada, de igual forma según la señora dicha quebrada “ya no sirve para nada” solo utiliza el agua para los baños, anteriormente según la dueña del predio la quebrada le brindaba beneficios como suministro de agua, pero debido a la contaminación ya es imposible.</p>	<p>Se evidencio la falta de educación ambiental, el mal manejo de cultivos, es una señora de carácter fuerte y su pensamiento es cerrado y tiene y confía que no hay solución para la fuente; falta hacer campañas de concienciación.</p>	<p>14 de marzo 10:15 am</p>
<p>En el recorrido, más o menos 1km de la bocatoma</p>	<p>Mientras seguíamos en el recorrido nos encontramos a una señora de edad, quien se dirigía hacia a la vía principal y nos informó que el causante de la contaminación de la quebrada es Tolemaida, ya que el agua residual llega a la quebrada, le preguntamos por la agricultura y nos respondió que siempre esa zona ha sido de cultivo y que antes no tenían problemas con la quebrada.</p>	<p>Igual que la entrevista con la primera señora, hace falta realizar educación ambiental.</p>	<p>14 de marzo 11:00am</p>
<p>Parte alta</p>	<p>Según el señor Humberto la quebrada la Naranjala se viene deteriorando en gran parte por Tolemaida, pero también nos aclara que la vereda existe mal manejo de los residuos, nos dice que no cuentan con alcantarillado, que</p>	<p>Es un señor joven consiente de la problemática, los malos manejos de la alcaldía tienen abandonado la parte rural, solo cuentan con electricidad y la</p>	<p>6 de abril 10:00am</p>

	todo va a parar en la gran parte a la quebrada, algunos poseen pozos sépticos, se encuentran marraneras, mal manejo de pesticidas, extracción de madera ilegal entre otros.	autoridad ambiental frente a estos casos no hacen nada.			
En el club. Diego Parra	El señor Diego es el encargado de la parte ambiental en el club, según él una de las problemáticas que afecta la quebrada es el desconocimiento y la falta de educación ambiental en la comunidad; según él hace falta un compromiso de la alcaldía, la CAR y toda la comunidad para mejorar las condiciones de la quebrada	Existen muchas problemáticas que se desarrollan en la quebrada, pero sin duda alguna, la falta de educación ambiental en la zona un factor de mucha influencia.	6 de abril 2:00pm		
<b>INFORMACIÓN SUMINISTRADA</b>					
Responsable: EVER STIVEN ROJAS NUÑEZ		Numero de fuentes: TRES (3)			
Fuente	Observaciones	Información:	Clasificación Fuente		
			1	2	3
CAR- alto magdalena	No tienen información detallada de la quebrada	La CAR mediante un oficio me permitió acceder a una información del río Sumpaz, donde me dice que me guíe del río Paguey, que dicha información es recolectada según la zona y las quebradas que se encuentran en la zona		X	
Alcaldía de Nilo	No tienen encuentro a fondo la parte Hidrográfica	Se requirió información como la ubicación de la quebrada y en general las problemáticas hidrográficas del municipio		X	
Fuentes de internet	La información disponible es muy poca, se encuentra limitada información	En las páginas de internet se encontró una cartografía de la quebrada y noticias que ayudaron al diagnóstico base			X


		y a la identificación de las problemáticas			
--	--	--	--	--	--

Anexo 6: diagnostico e identificación de problemáticas PTAR, PTAP y lago

 <b>DIAGNOSTICO E IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMÁTICAS PTAR, PTAP Y LAGO</b>					
<b>PTAP</b>					
Tipo de información	Clasificación de la fuente			Observaciones o evidencias	FECHA
	1	2	3		
Recorrido a la planta	X			Se observó que la planta cuenta con una infraestructura, lo único anormal es que tienen separados los procesos de floculación y sedimentación	2 de abril
Entrevista con los operarios		X		Según el operario de turno la mayor problemática es la falta de insumos y el problema de la bocatoma de taponamiento, de resto funciona normalmente, nos indicó el proceso, la funcionalidad, el lavado y tiempo de tratamiento, entre otros	2 de abril
Información suministrada por el Club		X		Fue necesario requerir información sobre permiso de concesión de agua, laboratorios y todos los procesos relacionados con la CAR	26 de marzo


					
--	--	--	--	--	--

**PTAR**

Tipo de información	Clasificación de la fuente			Observaciones o evidencias	FECHA
	1	2	3		
Recorrido a la planta	X			 Se realizó el recorrido el cual se hizo reconocimiento a la planta, los diferentes procesos manejo de lodos, entre otros.	22 de marzo
Entrevista a los operarios		X		Se realizó la entrevista sobre el diagnostico actual y problemáticas y se encontró que los principales inconvenientes es la propagación de olores, la ruptura del sedimentador provocando contaminación y la falta de insumos	22 de marzo
Información suministrada por el club		X		Se requirió de toda la información pertinente sobre la planta de tratamiento de agua residual, procesos sancionatorios por la CAR entre otros.	23 de marzo

**LAGOS**

Tipo de información	Clasificación de la fuente			Observaciones o evidencias	FECHA
	1	2	3		
Entrevista con Diegos encargado		X		Según la información suministrada por Diego, los lagos fueron creado hace 50	

de la parte ambiental			años, no se encuentra información de medidas, ni información de la estructura, nada al respecto, nos dijo de según estudios localidad del suelo es muy porosa, actualmente se encuentran secos y buscan la recuperación y restauración de los lagos, nos notificó de una sanción impuesta por concesión de aguas que alimentaba los lagos sin permiso.	28 de marzo
Recorrido a los lagos y observación de problemáticas	X		 <p>En estos momentos se encuentra con cantidad de agua relativa dado a las lluvias, pero existe deterioro en el paisaje por la calidad de ellas</p>	28 de marzo

## **Bibliografía**

- Ibañez Esquivel , G. M. (2012). *ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA SUB CUENCA DEL RÍO SAN PABLO EN EL CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI* .  
LATACUNGA – ECUADOR .
- Osorio-Zuluaga, G., & Duque Méndez, N. D. (2014). *CorpoCaldas*. Obtenido de  
DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES DE LA LÍNEA BASE AMBIENTAL DE  
CALDAS.
- Alcaldía de nilo, c. (2008). *Esquemade ordenamiento territorial Nilo Cundinamarca*. Nilo  
Cundinamarca.
- Autoridad Nacional de Licencias, C. (2010). *PLAN DE MANEJO AMBIENTAL*.  
CAR-Alto Magdalena. (18 de Enero de 2008). *EL TIEMPO PERIODICO*. Obtenido de EL  
TIEMPO PERIODICO: [www.eltiempo/nilo/ambiente.co](http://www.eltiempo/nilo/ambiente.co)
- Cotan, S., & Arroyo, P. (2007). *Valoracion de impacto ambiental, mdtodologia de  
identificacion e impactos ambientales*. Sevilla: Inerco.
- ESCUELA SUPERIOR DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, C. (s.f.). *DISEÑO DEL  
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE  
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA – ESAP*.
- For peace presence*. (4 de septiembre de 2014). Obtenido de For peace presence:  
<https://peacepresence.org/2014/09/04/el-rio-sumapaz-un-rio-en-crisis/>

- Hassen , h. (1995). *Principales determinantes de la calidad del recurso agua. Minambiente. Estrategia Nacional del Agua.* Santafe de Bogota D.C.
- Ibarra, J. E., & Vergara, O. A. (2006). *propuesta del plan de manejo ambiental para el componente flora del centro de investigacion.* Espinal Tolima.
- lizarazo, j. (2013). *SISTEMAS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN COLOMBIA.* BOGOTA.
- Lopez, M., & Barcelo, D. (207). *Contaminacion y calidad quimica del agua: el prolema de los contaminantes emergentes.* Barcelona: panel cientifico.tecnicode seguimiento de la política de aguas. instituto de investigacionesQuimica y ambiente-*CSIC.*
- Lopez, O., & Triana , M. (julio 1998). *PLAN PARA EL MANEJO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA "QUEBRADA LA RESACA" MUNICIPIO DE BELEN DE LOS ANDAQUIES CAQUETA.* FLORENCIA, CAQUETA.
- Ministerio de Salud. (2014). *Informe nacional de calidad del agua para consumo humano.* Bogota: subdireccion de salud ambiental.
- Monforte, G. G., & Cantu, M. P. (2009). *ESCENARIO DEL AGUA EN MEXICO.* ciudad de Mexico
- Pachon, J. A. (2014). *PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE URBANIZACIÓN PINO FORESTA "ESTUDIO DE CASO".* Bogota D.C.
- Ramirez F., F. (Abril de 2017). *Manual para el desarrollo de planes de seguridad del agua.* Obtenido de Webmaster: <http://www.elaguapotable.com>



