CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD EN LA CUENCA DEL CANAL (USAID/CBC)

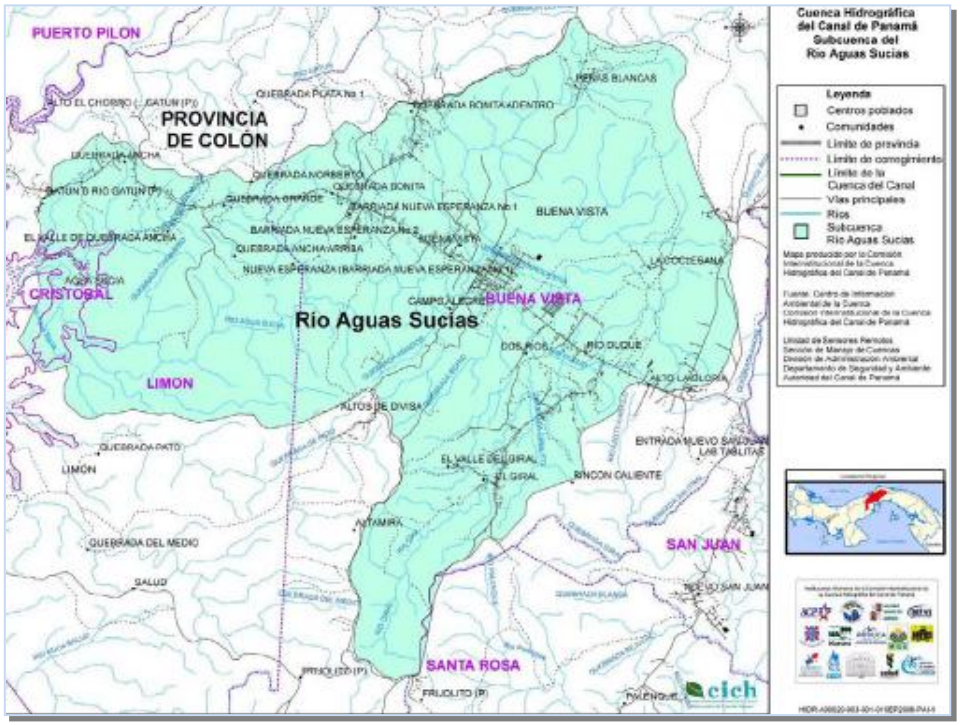
DIAGNOSTICO TECNICO DE LA SUBCUENCA del RIO AGUA SUCIA

- En revisión -

Septiembre de 2008

Este documento fue posible con el apoyo del Pueblo de los Estados Unidos a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. El contenido de este documento es responsabilidad de

Ubicación de la Subcuenca del Río Agua Sucia Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá



JJohnson04077@yahoo.com
Consultor para USAID-CBC

Septiembre de 2008

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 4
1.1 Antecedentes *4*
1.2 Definición de Manejo de Cuencas *5*
1.3 La Biodiversidad dentro del Plan de Manejo de Subcuenca *6*
1.5 Objetivos General y Específicos *7*
1.6 Metodología *7*
2. UBICACIÓN, BREVE HISTORIA Y ESTADO SOCIO-ECONÓMICO DE LA CUENCA DEL RÍO AGUA SUCIA 9
2.1 Breve historia y descripción de la Subcuenca *9*
2.2 División político-administrativa. *11*
2.3 Población Actual *12*
2.5 Servicios Básicos: *15*
2.6 Economía Actual, actividades productivas: *18*
3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y BIOLÓGICAS DE LA SUBCUENCA 18
3.1 Clima: *18*
3.2 Red Hidrológica y Calidad del Agua *20*
3.3 Áreas de Contribución de Sedimentos *23*
3.4 Capacidad Agrologica de la subcuenca *25*
4. USO ACTUAL DE LOS RECURSOS NATURALES 27
4.1 Usos del Recurso Agua *27*
Usos Prioritarios del Agua 27
4.2 Usos Actuales del Suelo y Modalidades de Uso *29*
Uso Actual de la Tierra en la Subcuenca Agua Sucia. 30
Áreas intervenidas en la subcuenca Río Agua Sucia. 30
Bosques de Galería en la Subcuenca 33
Modalidades de Uso de la Tierra en la Subcuenca 35
Cambio reciente en el Uso de la Tierra en la Subcuenca 38
Uso Agropecuario 38
Tenencia de tierras y mercado de tierras 39
Actividad industrial, forestal y minera 40
Infraestructura vial, y su impacto en los recursos naturales 40
Impacto de la erosión en la ampliación de la vía Boyd-Roosevelt y la construcción de la Autopista Panamá- Colón 41
4.3 Uso de la Biodiversidad en la Subcuenca *42*
Estado de hábitats naturales terrestres 42
Estado de hábitats acuáticos (ecosistemas loticos) 43
Concepto de corredor biológico en la cuenca 44
4.4 Resumen: Riesgos del Uso Actual del Suelo, Agua, y Biodiversidad *44*
5. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL ACTUAL DE LA SUBCUENCA 46
5.1 Recursos en riesgo, amenazas y causas a los usos de agua *46*
5.2 Recursos en riesgo, amenazas y causas a la a biodiversidad y ecosistemas *47*
5.3 Áreas Críticas para las Amenazas al Agua y la Biodiversidad *49*
6. OPORTUNIDADES PARA MEJORAR EL MANEJO DE RECURSOS NATURALES, LA CONSERVACIÓN Y LA BIODIVERSIDAD EN LA SUBCUENCA 51
6.1 Fortalecimiento y formación de capacidades *51*
6.2 Protección y conservación de los recursos naturales y la biodiversidad *51*
6.3 Aplicación de un plan de manejo integrado de cuenca que integre las ocho herramientas de manejo de cuencas propuestas por la EPA *52*
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 53

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá capta, almacena y suple el agua que torna posible la navegación interoceánica a través del istmo y abastece las demandas de consumo humano, industrial y comercial de la creciente región metropolitana del país. Aunque una superficie significativa de la cuenca esta resguardada por leyes y proyectos especiales para su conservación en las áreas protegidas, algunas zonas, como la objeto de estudio han sido y son objeto de desarrollos residenciales, industriales y agrícolas y pecuarios, que inciden en la alteración del régimen hidrológico de los cursos de agua del sector, en el incremento del aporte de sedimentos y de deterioro de la calidad del agua del lago Gatún.

El corredor transistmico que atraviesa la cuenca del canal, concentra las actividades productivas humanas y con ellas los mayores impactos sobre éste frágil ecosistema del tropical. Este corredor data de la época colonial con la apertura del Camino de Cruces, vía de trasiego de bienes de la costa Pacífica a la caribeña hasta el Fuerte San Lorenzo en la desembocadura del río Chagres o hacia el Fuerte San Jerónimo en Portobelo. En 1913 y en 1934 da lugar la creación de dos lagos Artificiales en los contornos de la Subcuenca, el lago Gatún con más de 35.000 Ha. y el lago Alhajuela como lago de reserva con unas 5.000 Ha. de extensión.

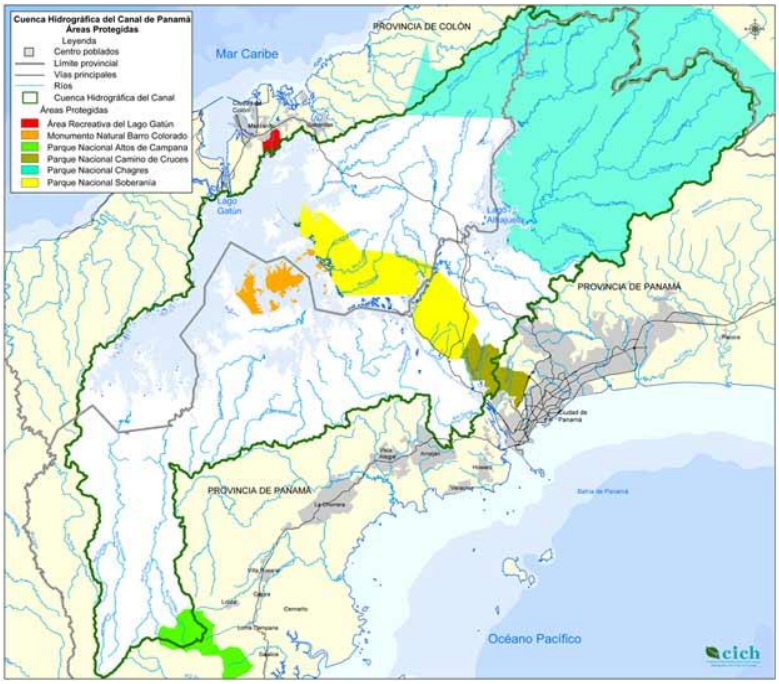
De igual manera en los contornos de la subcuenca han sido resguardados territorios de extraordinaria importancia para el balance hidrológico y ambiental de la cuenca: el Parque Nacional Soberanía con 2,000 Ha. y el Parque Nacional Chagres con superficie de 129.000 Ha.

En la actualidad se ha incrementado sustancialmente la expectativa del crecimiento de la población en este sector de la cuenca.
La expectativa de crecimiento de la población y la inmigración esperada a la Región
Metropolitana, ha variado sustancialmente de 2,4 millones a 3,2 millones de habitantes para el año 2020, es decir 30% más alta1. Entre los factores que explican estas diferencias se encuentra la terminación de la obra de ampliación del Canal, el rápido progreso de la actividad portuaria y otras actividades del conglomerado marítimo, el Ascenso vertiginoso del turismo residencial vinculado a la ola de jubilaciones de la generación norteamericana del "baby boomer", la súbita embestida de la promoción y la inversión inmobiliaria en la Ciudad de Panamá. Ésta proyección, en las circunstancias actuales, implica una demanda de suelo urbanizado que rebasaría la disponibilidad de tierras aptas para desarrollo urbano, ejerciendo una presión considerable sobre las tierras dentro de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá y en tierras inadecuadas o destinadas a usos no urbanos dentro y fuera del área del Canal. En términos generales, la presión se concentraría en el corredor transístmico, especialmente ahora que se ha aprobado la ley de usos sobrepuestos para la cuenca (Ley 12 de 2007) y se ha iniciado la obra de conclusión de la autopista hacia Colón.

El corredor transístmico, constituye el escenario de mayor impacto y transformaciones biofísicas en la cuenca de éste súbito crecimiento con su un patrón de asentamientos lineal, a lo largo de la principal vía de comunicación entre las ciudades terminales del cana, eco región de mayor fragilidad ecológica e hidrológica. Se espera que en dos años la autopista llegue a Colón. Con la nueva Ley 259 (de usos sobrepuestos) se modifican las recomendaciones de la Ley 21 y se permiten usos urbanos de baja densidad. Por estas razones se espera un incremento que eleve la población en el Corredor por encima de los 200.000 habitantes, pero siempre en áreas vecinas a las carreteras, adicionando unas 6.000 hectáreas de uso urbano al año 2025.

[1] Fuente: Autoridad del Canal de Panamá (2,007) Estudio de la Migración Rural-Urbana, hacia la Región Metropolitana y Áreas Aledañas, como Posible Efecto del Proyecto de Ampliación del Canal. Intracorp p. 55.

Mapa: Ubicación de la subcuenca en el corredor transístmico, entre dos Áreas Protegidas y desagüe al Lago Gatún[2].



Las áreas protegidas dentro de la Cuenca son: Área Recreativa del Lago Gatún , Monumento Natural Barro Colorado , Parque Nacional Altos de Campana, Parque Nacional Camino de Cruces , Parque Nacional Chagres y Parque Nacional Soberanía. La Subcuenca Agua Sucia se ubica entre estas dos últimas áreas protegidas.

1.2 Definición de Manejo de Cuencas

Una definición común de cuencas es "un área de la tierra a partir de la cual toda el agua superficial y subterránea fluye, por efecto de la energía gravitatoria, desde las más altas elevaciones colina abajo hacia un cuerpo de agua receptor común tales como quebradas, ríos, lagos, humedales, estuarios o el océano".
En manejo de la cuenca busca entonces administrar el aporte de materiales y sustancias hacia los cursos y cuerpos de agua receptores, para ello requiere la aplicación de un enfoque integral del proceso de desarrollo económico y social del territorio.

A éste enfoque del desarrollo se le conoce como Enfoque de Cuencas o de Manejo Integrado de Cuencas el cual se contrapone al tradicional sistema de gestión del ambiente basado en el enfoque sectorial en el tratamiento de los problemas ambientales: contaminación del agua, erosión del suelo, deforestación, desarrollo urbano e industrial descontrolado. La administración del ambiente ha sido tradicionalmente enfocada a la creación de programas separados, la gestión de cuencas busca la gestión integrada de programas o proyectos

[2] De las más de 339,000 hectáreas de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, unas 157,000 hectáreas (o sea el 47% del total) se encuentran cubiertas por bosques. Casi el 70% de esa superficie boscosa se encuentra dentro de los parques nacionales Chagres, Altos de Campana, Soberanía, Camino de Cruces y el Monumento Natural Barro Colorado. Fuera de las áreas protegidas, sin embargo, los restos de bosque están conformados por pequeños parches dispersos y por bosques de galería que paulatinamente se están perdiendo (PMCC, 1999; The Louis Berger Group, 2000).

para la conservación de los recursos hídricos. Desde luego esto será posible a partir del uso ordenado del territorio, de allí que la gestión integrada de cuencas se enfoca en el manejo y administración racional del territorio.

No obstante, los significativos avances de la gestión ambiental tradicional a través de Políticas, programas y normativas sectoriales No obstante significativos problemas se mantienen, ya que se requiere aplicar mayor enfoque integral al manejo - uno que permita a los tomadores de decisiones develar las interacciones entre los componentes ambientales y que facilite acciones conjuntas o complementarias, hacia el único propósito común la integridad del ecosistema.

Entre los beneficios de la aplicación del manejo integrado de cuencas, se mencionan: los procesos naturales y antropogénicos pueden ser identificados con relativa facilidad, tornando a las cuencas en unidades prácticas para el manejo y la integración de esfuerzos; el enfoque de cuencas emerge como opción para integrar y coordinar esfuerzos, entre diferentes regiones político-administrativas; el marco de manejo de cuencas representa una nueva forma de trabajo con los programas existentes antes que un nuevo conjunto de programas, es decir, se construye sobre existentes iniciativas y programas; el Manejo Integrado de Cuencas abre nuevos estilos de administración para aproximarse al propósito mayor de la gestión ambiental: proteger y conservar la integridad del ecosistema.

1.3 La Biodiversidad dentro del Plan de Manejo de Subcuenca

Un plan de manejo de cuencas, describe problemas ambientales, lineamientos sobre acciones de protección y restauración específica, e información sobre dónde y cómo deberán realizarse las acciones y por quién. La implementación del plan reposa sobre una estructura de manejo de cuencas, en donde los usuarios de la cuenca coordinan la ejecución de las acciones de manejo concertadas.

El objetivo del plan es el ordenamiento del uso del territorio en función de la conservación y/o la restauración de los ecosistemas, con lo cual se provee equilibrio hidrológico y una cuenca saludable. Una cuenca "saludable" provee:

- Hábitats para las diversas especies de flora y fauna, incluyendo los recursos hidrobiológicos;
- Fuentes de alimentos para las especies de flora y fauna, y las personas;
- Alojamiento temporal para las especies de aves migratorias;
- Agua abundante y de calidad para la vida humana y otros organismos vivientes.

De allí que el plan de manejo conduce a la restauración de los ecosistemas que apoyan la biodiversidad en la subcuenca. La ubicación de la subcuenca entre dos masas boscosas protegidas, el Parque Nacional Soberanía y el Parque Nacional Darién, el lago Gatún y el lago Alhajuela, favorecerá la conectividad y aportará a la sustentabilidad de los sistemas de vida en toda la cuenca.

El plan de manejo es el resultado de la selección y aplicación combinada de ocho herramientas básicas de protección de cuencas: planificación del uso de la tierra; conservación de tierras; zonas de amortiguamiento de cuerpos de agua; planificación urbana (better site design); control de la erosión y los sedimentos; control de torrentes; control de descargas; programas de mayordomía de cuencas.

En la sección 6 del documento "Oportunidades para mejorar el Manejo de los Recursos Naturales, la Conservación, y la Biodiversidad en la Subcuenca", se realiza un análisis de éstas herramientas básicas de un plan de manejo de cuencas.

Estas herramientas resultan esenciales para la protección, conservación y restauración de los ecosistemas y hábitats lacustres, fluviales y terrestres, áreas intervenidas y en proceso de urbanización y desarrollo en la

subcuenca. El desafío consiste en seleccionar y combinar los que mayor incidan en la recuperación de la sustentabilidad de los ecosistemas y la biodiversidad que ellos generan, e integrarlas en el plan de manejo.

1.5 Objetivos General y Específicos

El objetivo general es formular un diagnóstico técnico de la subcuenca fundamentado en el análisis de su estado biofísico y socioeconómico actual y su proyección en el corto plazo, a fin de determinar las áreas críticas generadoras o receptoras de los impactos negativos, los principales problemas identificados y sus causas. En función de ese análisis, hacer recomendaciones para la orientación del plan de acción que promueva el manejo sostenible de la misma.

El esfuerzo específico está orientado a la:
1) Caracterización biofísica y socioeconómica de la Subcuenca;
2) Identificación, análisis y priorización de los temas ambientales relevantes y problemas ambientales con enfoque en la conservación de la Subcuenca y su impacto en el lago Gatún;
3) Identificación de oportunidades para el buen manejo de los recursos naturales en la Subcuenca.

1.6 Metodología

Recopilación de información
Se reunió toda la información disponible sobre la Cuenca del Canal y la Subcuenca en referencia. Entre los documentos a utilizados se mencionan: Autoridad del Canal de Panamá, Informe de Calidad de Agua 2,003-2,005, Volumen I, agosto 2006; Autoridad del Canal de Panamá, Informe de Calidad de Agua 2,003-2,005, Volumen II, agosto 2006; Autoridad del Canal de Panamá, Anuario de Sedimentos Suspendidos 1998-2,004; ACP-CICh-USAID (2,006) Diagnóstico Participativo Socio ambiental y Organizativo del Tramo Alto de la Subcuenca del Río Limón; ACP-CICh-USAID (2,006) Diagnóstico Participativo Socio Ambiental y Organizativo del Tramo Alto de la Subcuenca del Río Agua Sucia; ACP-CICh-USAID (2,006) Diagnóstico Participativo Socio Ambiental y Organizativo del Tramo Medio de la Subcuenca del Río Agua Sucia; ACP-CICh-USAID (2,006) Diagnóstico Participativo Socio Ambiental y Organizativo del Tramo Bajo de la Subcuenca del Río Agua Sucia; Comisión Interinstitucional de la Cuenca del Canal (2,006) Plan de Acción Inmediata del Río Agua Sucia; Comisión Interinstitucional de la Cuenca del Canal (2,006) Plan de Acción Inmediata del Río Limón; United States Environmental Protection Agency Office of Water Nonpoint Source Control Branch (2,005) Handbook for Developing Watershed Plans to Restore and Protect Our Waters; Comisión Interinstitucional de la Cuenca del Canal (2,007) Informe del Estado Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá; Comisión Interinstitucional de la Cuenca del Canal (2,006) Diez lecciones aprendidas para el manejo integrado de las subcuencas de los ríos Los Hules -Tinajones y Caño Quebrado; USAID/CBC (2,008) Diagnóstico Técnico de la Subcuenca del Río Gatún, borrador.

Análisis de cartografía;
Se realizó una revisión de la cartografía general de la Cuenca y la Subcuenca bajo estudio en cuanto a: ACP-CATHALAC (2,008)Acumulación de sedimentos, Esc: 1:50,000); Bosques de Galería; Capacidad Agrologica; Conflicto de Uso de la Tierra; Uso Actual de la Tierra; Ordenes de las Corrientes; Contribución de Sedimentos; Localización de la Subcuenca y corregimientos.

Reconocimiento de campo inicial;
El reconocimiento de campo inicial comprendió el recorrido de toda la Subcuenca desde la parte alta hasta su desembocadura para tomar nota de los procesos naturales y socioeconómicos en la misma.

La observación estuvo dirigida a los Usos de la Tierra, los Usos del Agua y de la Biodiversidad en el sitio. La observación de remanentes boscosos, los sistemas de producción rural, la infraestructura social, la calidad del agua en los sitios de uso público, y la vulnerabilidad de la población a los agentes naturales relacionados con el agua y los deslizamientos.
De igual manera se observaron las obras de desarrollo carretero en el sector y sus impactos actuales, y las buenas prácticas agrícolas, pecuarias, urbanísticas e industriales, que se aplican en el área.

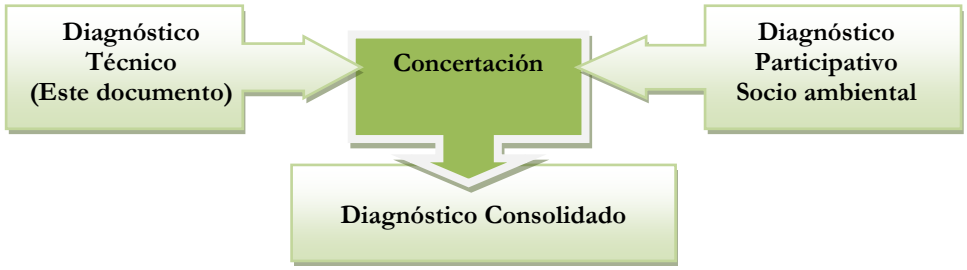
Identificación de datos de línea base;
Se preparará un informe con los datos de línea base de la Subcuenca

Redacción del documento borrador para revisión;
Consistió en una dedicada tarea de gabinete, con consultas a otros actores.
Reconocimiento de campo final;
Para reunir mayores elementos para el diagnóstico de la Subcuenca.
Redacción de borrador final y entrega.

Este diagnóstico técnico está basado en el modelo propuesto por IRG para su presentación y que tiene como fundamento el abordaje de análisis de cuencas hidrográficas propuesto por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos ("the watershed approach"). Este modelo ha sido adaptado para uso en las pequeñas cuencas hidrográficas de América Latina (EPA, 1997; EPA, 2006; McDowell et.al., 2003; IRG, 2005). El diagnóstico técnico es similar a la etapa de "caracterización de la cuenca" en las metodologías de EPA o de "Water Directive Framework" de la Unión Europea (WFD, 2004), pero modificado para incluir otros aspectos apropiados para América Latina.

Los criterios importantes empleados para el análisis de cuencas pequeñas, definido como micro- o subcuencas con superficies entre 10-1000 km2, en Panamá son: 1) se consideran todos los usos del agua incluyendo aspectos de servicios ambientales y ecosistemas acuáticos, enfocándose en recursos hídricos prioritarios y los riesgos a su uso sostenible; 2) analiza todos los usos de la tierra que afectan los recursos hídricos en una sub-cuenca específica (urbana, industrial, agrícola y ecosistemas naturales); 3) involucra a todos los interesados del sector publico y privado, especialmente los dueños de las propiedades, en diseñar soluciones adecuadas a los problemas encontrados.

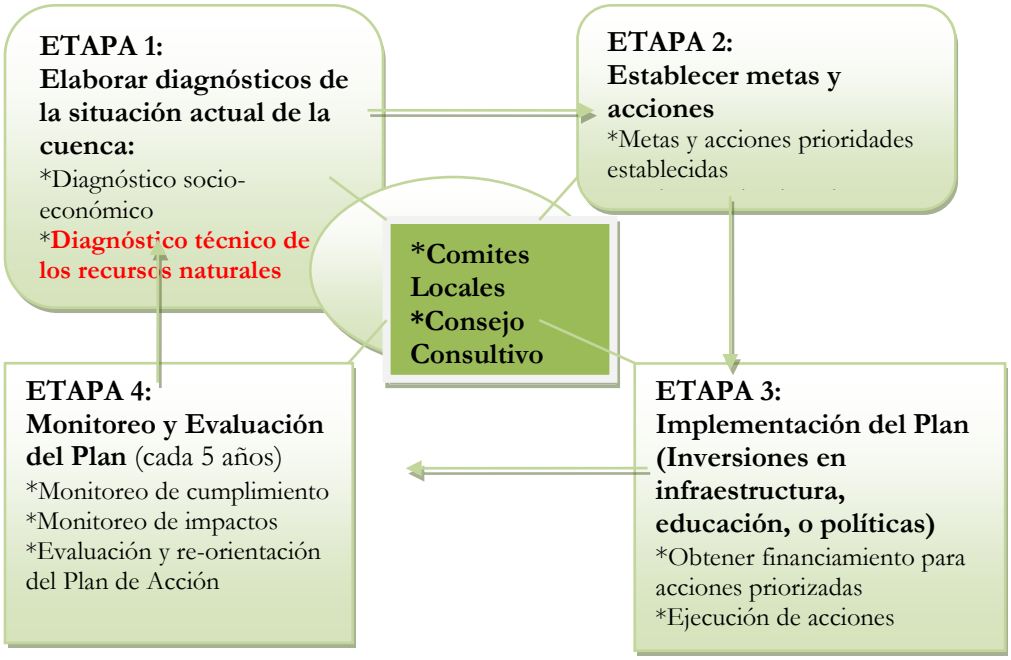
En la experiencia vivida en distintos países de América Latina se ha notado la importancia de integrar las perspectivas de las disciplinas científicas (hidrología, biología, geología, etc.) con las perspectivas distintas de las personas que viven o trabajan en la cuenca. Así se utiliza la técnica de elaborar el diagnostico participativo (socio-ambiental) y el diagnostico técnico en forma separada y en paralelo, para después unir y conciliar los resultados de las dos perspectivas sobre la problemática en eventos participativos. El Diagnóstico Consolidado, la unión y conciliación de estos diagnósticos, se realizará posteriormente, llegando a conclusiones concertadas sobre los asuntos prioritarios.



El diagnostico técnico está basado principalmente en información recopilada de fuentes secundarias. Hay una abundancia de esta información debido al interés de instituciones como la ACP, Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, STRI; Autoridad Nacional del Ambiente, ANAM; Agencia de los EE. UU. para el Desarrollo Internacional, USAID; Organismos No-Gubernamentales y otros en la Cuenca del Canal en los últimos 10 años. Esta información secundaria fue complementada con giras de reconocimiento en el campo, entrevistas con informantes claves en el campo, trabajos de colección y análisis de datos primarios sobre temas específicos (calidad de aguas, fuentes actuales de contaminación), y análisis de datos geográficos (GIS).

El esquema del proceso general de formulación del proceso de elaboración e implementación del Plan de Manejo se describe a continuación:

Todo el proceso requiere la participación y el consenso de los actores de la Subcuenca, reunidos en los Comités Locales y en el Consejo Consultivo de las Subcuencas. La etapa 1 consiste en la preparación del diagnóstico situacional consolidado, que conjuga el diagnóstico socio-ambiental levantado con la percepción de la comunidad y el diagnóstico técnico preparado con asistencia técnica especializada. La etapa 2 da inicio al proceso de formulación participativa del plan de manejo integrado, estableciendo las metas y acciones



priorizadas. La tercera etapa comprende los arreglos iniciales y la implementación del plan; y la cuarta etapa consiste en el seguimiento de la ejecución del plan, su monitoreo y evaluación continua. Todo el proceso requiere la actualización continua del diagnóstico del área y la actualización permanente del plan.

2. UBICACIÓN, BREVE HISTORIA Y ESTADO SOCIO-ECONÓMICO DE LA CUENCA DEL RÍO AGUA SUCIA

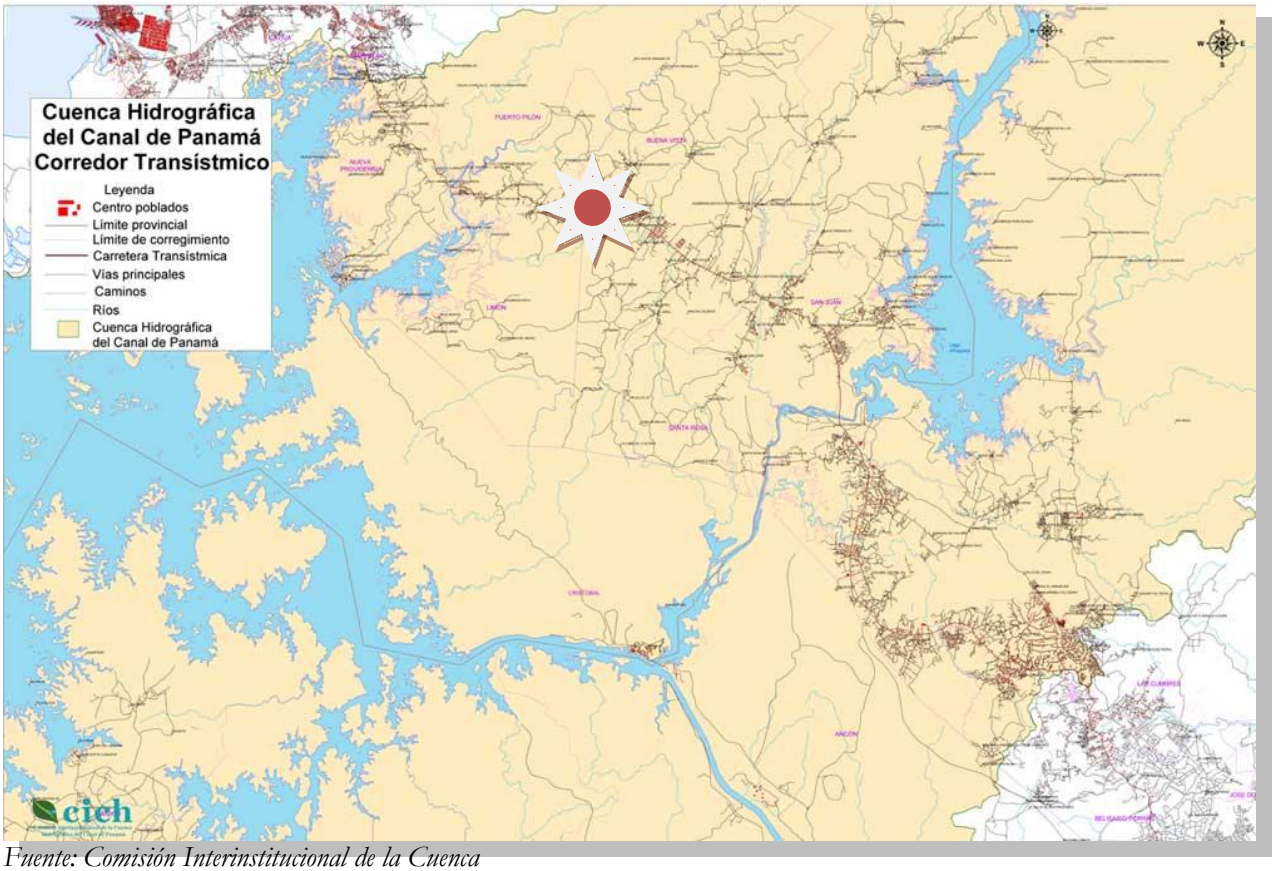
2.1 Breve historia y descripción de la Subcuenca

Breve historia

La subcuenca del Río Agua Sucia forma parte del sistema hidrológico de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá y se ubica sobre el corredor transistmico que la atraviesa. Este estrecho corredor que enlaza las ciudades de Panamá y Colón, consolidado a partir de la apertura de la carretera Boyd-Roosevelt la mañana del

15 de abril de 1943, concentra la mayor cantidad de población, con sus actividades económicas e impactos ambientales destructivos a los recursos hídricos y biodiversidad de la cuenca del canal.

El corredor transístmico Panamá- Colón.



Fuente: Comisión Interinstitucional de la Cuenca

Esta parte de la Cuenca estaba poco poblada hasta la década del 30 del siglo pasado, debido sobre todo a la falta de vías de acceso. En esa época la comunicación entre las ciudades de Panamá y Colón se hacía principalmente por tren y por caminos de tierra que no estaban en buen estado. La primera población de esta subcuenca parece haber sido Peñas Blancas, fundada en 1920 por tres familias que subieron por el río Agua Sucia. Con la construcción de la carretera transístmica, se abrió esta zona al desarrollo y desde entonces empezaron a surgir poblados alineados a lo largo de su recorrido. La primera en formarse fue Buena Vista (1938), la que a su vez sirvió de foco de expansión hacia otras áreas cercanas a la carretera, como La Coclesana (1940), Altos de Divisa (1942), y El Giral (1943).

La mayoría de estos poblados han sido edificados por autoconstrucción, es decir con el esfuerzo propio de sus habitantes. Sin embargo, en el año 2000 se construyó la primera urbanización comercial en serie, Altos de Buena Vista, lo que se constituye en una nueva forma de poblamiento para esta parte de la provincia de Colón. Esto no es más que una extensión del proceso que se viene dando desde hace años en comunidades como Chilibre y Las Cumbres provincia de Panamá) (PMCC, 2000). En esta forma, la presión poblacional producida por la expansión del área metropolitana de la Ciudad de Panamá, se interna cada vez más hacia la Cuenca[3].

Descripción

[3] *Preparado con información de: CICH (2.006) Plan de Acción Inmediata de la Subcuenca Agua Sucia.*

Administrativamente la Subcuenca se inserta en la provincia y distrito de Colón, en la jurisdicción de los corregimientos de Limón y Buena Vista, siendo este último en donde tienen mayor presencia las autoridades de gobierno local. La subcuenca es de forma general redondeada, con una superficie de 6.086,03 Ha ([4]) de relieve quebrado, régimen climático caribeño de abundante lluvia lo que conforma una intrincada red de drenaje de pequeñas y encañonadas corrientes efímeras del tipo detrítica. Las aguas de la Subcuenca drenan hacia el lago Gatún (26 msnm) reservorio artificial del cual se extrae agua de uso municipal para la región metropolitana de Panamá con más de un millón de habitantes y para la navegación interoceánica de más de 13,000 naves al año a través del istmo de Panamá.

Las elevaciones máximas de la Subcuenca se registran en su límite hacia el extremo sur donde nace el río Giral; otros afluentes importantes son el río Duque, la Qda. Puerquera y la Qda. Ancha.

El río Agua Sucia tiene una longitud de 18.14 kilómetros, su red de drenaje es detrítica. Puede considerarse como tributario del río Gatún, ya que confluye a este un poco antes de su encuentro con el lago Gatún a unos 300 metros aguas abajo del poblado de Agua Sucia, en el corregimiento de Limón.

2.2 División político-administrativa.

Esta Subcuenca forma parte del municipio de Colón y en ella toman parte cuatro corregimientos: Buena Vista, Santa Rosa, Limón y Cristóbal. De éstos Buena Vista ocupa casi en su totalidad los tramos medio y alto de la y el corregimiento de Limón el tramo bajo. Una pequeña porción en el sector de la desembocadura del río Agua Sucia se ubica en el corregimiento de Cristóbal, al igual que el corregimiento de Santa Rosa ocupa una mínima porción de la Subcuenca hacia el nacimiento del río Giral en el extremo suroeste de la Subcuenca.

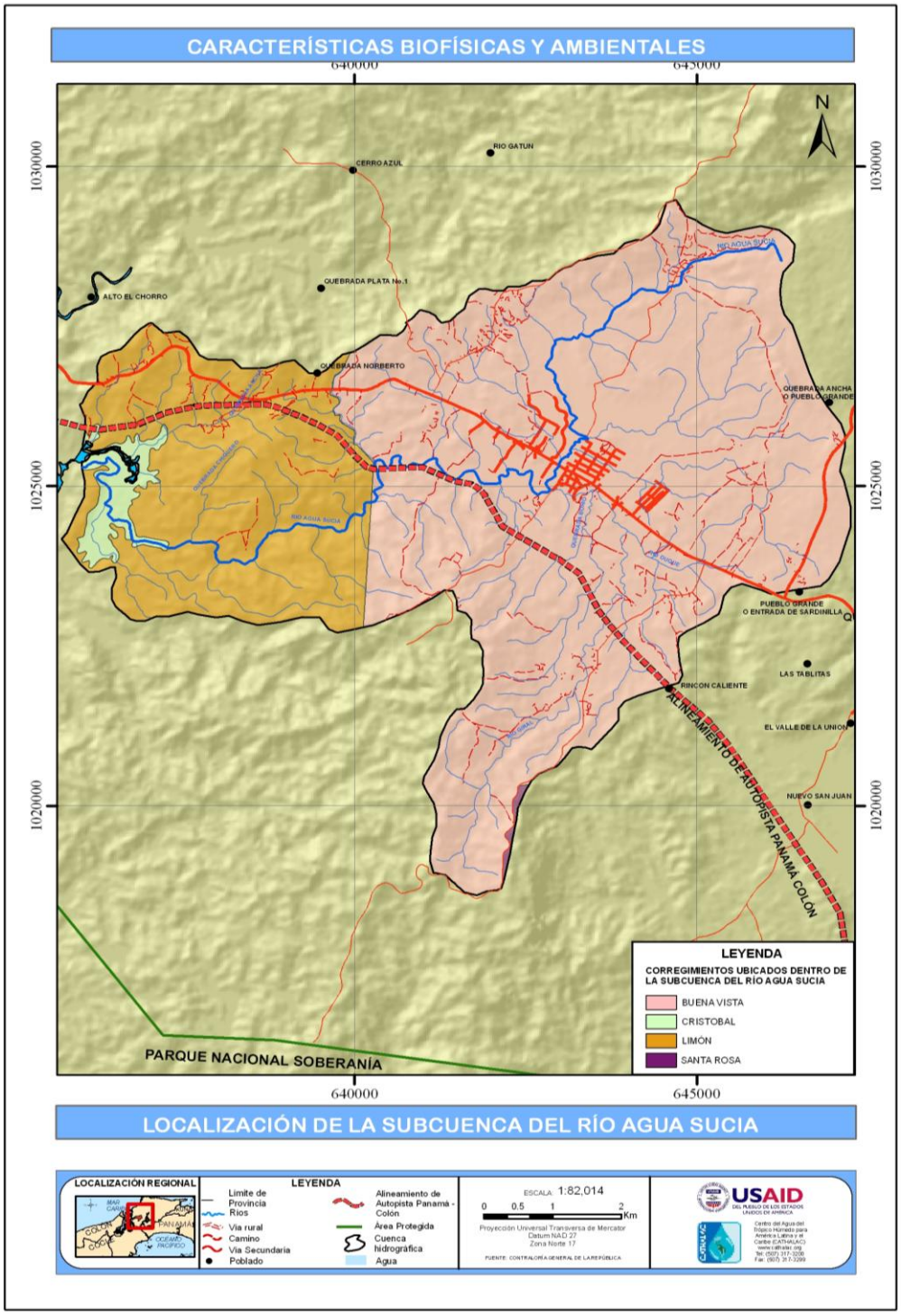
El principal centro poblado es la comunidad de Buena Vista en la cual se localiza la Autoridad de Gobierno Local de mayor presencia en la Subcuenca, la Junta Comunal de Buena Vista.

Establecida sobre el corredor transístmico, esta activa comunidad presenta características urbanas a las márgenes de la carretera transístmica, que se diluyen hacia sus contornos en donde tiene toma formas semi-urbanas y rurales.

Hidrológicamente, Buena Vista está asentada en la parte media de la Subcuenca, sobre el valle de confluencia de los principales cauces fluviales de la subcuenca: Agua Sucia, Río Duque, Giral, Qda. Bohío, Qda. Media Tapa y Puerquera, de allí su extraordinaria importancia en el tema de la protección y conservación de los recursos hídricos de la Subcuenca.

A continuación se muestra mapa con los corregimientos que toman parte de la Subcuenca.

[4] *Estimación del consultor en base a datos del mapa de Uso Actual de la Tierra en la subcuenca, preparado por USAID-CATHALAC*



2.3 Población Actual

Población Actual
Comunidades y su población en la Subcuenca

En la Subcuenca se encuentran asentadas 22 comunidades, 15 pertenecientes al corregimiento de Buena Vista y siete al de Limón. En el año 2,000 la población de la Subcuenca se estimó en 12.390 habitantes[5] de los que 6.357 (51,31%) son hombres y 6.030 (48,67%) mujeres.

Las comunidades mayormente pobladas son, en su orden: Buena Vista con 2.826 habitantes que corresponden al 22,8 % de los habitantes de la Subcuenca; Quebrada Bonita Adentro con una población de 1.669 hab. (13,47%), Gatún ó Río Gatún con 1.434 hab. (11,57%), El Giral con 1.210 hab. (9,77%) y Río Duque con 1.077 hab. que corresponden a 8.69% de los habitantes de la Subcuenca.

En su conjunto en estas comunidades habitan 6.682 personas, dos tercios de los habitantes de la Subcuenca.

Población en las Comunidades de la Subcuenca Agua Sucia

Comunidades	Total	Hombres	Mujeres	% de población en la Subcuenca
Buena Vista	2.826	1.411	1.415	22,81
Quebrada Bonita Adentro	1.669	854	815	13,47
Gatún o Río Gatún	1.434	751	683	11,57
El Giral	1.210	629	581	9,77
Río Duque	1.077	552	522	8,69
Pueblo Grande	653	335	318	5,27
Quebrada Ancha	443	224	219	3,58
Altos de Divisa	379	203	176	3,06
Quebrada Ancha óPueblo Grande (P)	377	194	183	3,04
Peñas Blancas	363	196	167	2,93
Quebrada Bonita	323	162	161	2,61
Dos Ríos	269	132	137	2,17
El Valle de Quebrada Ancha	254	127	127	2,05
Campo Alegre	252	121	131	2,03
Quebrada Grande	240	130	110	1,94
El Valle del Giral	183	98	85	1,48
La Coclesana	122	65	57	0,98
Barriada Nueva Esperanza No. 2	121	64	57	0,98
Quebrada Ancha Arriba	84	49	35	0,68
Barriada Nueva Esperanza No. 1	69	30	39	0,56
Nueva Esperanza	26	16	10	0,21
Agua Sucia	16	14	2	0,13
Total	**12.390**	**6.357**	**6.030**	**100,0**
% H y M en la Subcuenca		**51,31**	**48,67**	**100,0**

Elaborado por el consultor a partir de datos del PAI Subcuenca Río Agua Sucia

Comunidades y su población según corregimiento en la Subcuenca
Corregimiento de Buena Vista

[5] Fuente: Elaborado en el CIAC de la CICH basado en los datos del Censo de Población y Vivienda del 2000 (CGR, 2001).

Buena Vista y Limón son los dos principales corregimientos en la Subcuenca. En el primero se localizan 15 lugares poblados con 9.893 habitantes, que corresponden al 79,85% de los habitantes de la Subcuenca. La población de éste corregimiento se concentra en las comunidades de Buena Vista, Quebrada Bonita Adentro, El Giral, Río Duque y Pueblo Grande con población de 6.782 hab. el 69% del corregimiento.

Población por corregimiento

Corregimiento de Buena Vista

Comunidades	**Total**	**Hombres**	**Mujeres**	**% de población en la Subcuenca**
Buena Vista	2.826	1.411	1.415	28,57
Quebrada Bonita Adentro	1.669	854	815	16,87
El Giral	1.210	629	581	12,23
Río Duque	1.077	552	522	10,89
Pueblo Grande	653	335	318	6,60
Altos de Divisa	379	203	176	3,83
Quebrada Ancha óPueblo Grande (P)	377	194	183	3,81
Peñas Blancas	363	196	167	3,67
Quebrada Bonita	323	162	161	3,26
Dos Ríos	269	132	137	2,72
Campo Alegre	252	121	131	2,55
El Valle del Giral	183	98	85	1,85
La Coclesana	122	65	57	1,23
Barriada Nueva Esperanza No. 2	121	64	57	1,22
Barriada Nueva Esperanza No. 1	69	30	39	0,70
Corregimiento de Buena Vista, Subtotal	**9893**	**5046**	**4844**	100,00
% de H y M en la Subcuenca	100	51	49	

Corregimiento de Limón

El corregimiento de Limón es uno de los dos principales en la Subcuenca. En él se localizan siete lugares poblados con 2.497 habitantes, que corresponden al 21.15% de los habitantes de la Subcuenca. La población de éste corregimiento se concentra en las comunidades de Gatún y Quebrada Ancha, con población de 1.877 hab. el 75% del corregimiento.

Población por corregimiento				
Corregimiento de Limón	**Total**	**Hombre**	**Mujeres**	**% de población en la Subcuenca**
Gatún o Río Gatún	1.434	751	683	57,43
Quebrada Ancha	443	224	219	17,74
El Valle de Quebrada Ancha	254	127	127	10,17
Quebrada Grande	240	130	110	9,61
Quebrada Ancha Arriba	84	49	35	3,36
Nueva Esperanza	26	16	10	1,04
Agua Sucia	16	14	2	0,64
Coregimiento de Limón, Subtotal	**2497**	**1311**	**1186**	100,00
Total en la Subcuenca	**12390**	**6357**	**6030**	100,00

% de H y M en la Subcuenca	100	51	49	

Los pobladores de la subcuenca provienen de de otras partes de la provincia de Colón y de diferentes partes del país como de la provincia de Veraguas y Coclé. La mayor parte, son los nacidos allí. En segundo lugar se ubicaban los nacidos en la provincia de Veraguas y en tercer lugar la provincia de Panamá, a pesar de ser la más cercana geográficamente (PMCC, 2000).

Comunidades y población según tramo de la Subcuenca

Tramos de la Sucuenca	Comunidades	Año1990	Año 2.000	Incremento	Var. %
Tramo Alto	**Total**	**1,825**	**2.955**	**1.130**	**62.0**
	El Giral	757	1.210	453	60.0
	Río Duque	660	1.077	417	63.2
	Peñas Blancas	291	363	72	24.4
	El Valle de El Giral	S/D	183	183	S/D
	La Coclesana	117	122	5	4.3
Tramo medio	**Total**	**1.680**	**3.457**	**1.777**	**105,8**
	Buena Vista	1.244	2.826	1.582	127,2
	Altos de Divisa	298	379	81	27,2
	Campo Alegre	138	252	114	82,6
Tramo Bajo	**Total**	**1.286**	**2.564**	**1.280**	**99,5**
	Qda. Bonita	657	1.667	1.012	60,6
	Qda. Ancha	467	443	-24	-5,4
	El Valle de Qda. Ancha	29	254	225	88,6
	Nueva Esperanza Nº1 y nº 2	133	200	67	33,5

2.5 Servicios Básicos:

En cuanto a servicios públicos e instituciones del Estado, en está Subcuenca están las instalaciones de una agencia del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA Región 6) y del Instituto de Mercadeo Agropecuario (IMA). También se localiza un centro de rehabilitación contra drogas, Teen Challenger, una corregiduría y una subestación de la Policía Nacional, todas ellas en Buena Vista, que es la comunidad más grande y poblada.

Salud:

Hay un centro materno infantil en Buena Vista, donde la comunidad recibe atención en medicina general y algunas especialidades como: ginecología, odontología, obstetricia, pediatría y laboratorio (ACP, 2006). También hay dos subcentros de salud, localizados en los poblados de El Giral y Quebrada Bonita Adentro, en los cuales solo se brinda atención primaria y orientación sobre prevención de enfermedades y promoción de la salud.
Muchos de los pobladores prefieren asistir al Centro de Salud de Nuevo San Juan, o incluso desplazarse hacia las ciudades de Panamá y Colón dada la deficiencia de medicamentos y facilidades, en este Centro. (PMCC, 2000).

Transporte:
El poco mantenimiento de los caminos dificulta el transporte a lo interno de la Subcuenca entre una comunidad y otra. El transporte es variable de una comunidad a otra. Entre las comunidades asentadas a lo largo de la carretera transístmica el sistema de transporte resulta bastante bueno en especial durante las horas del día, mientras que el transporte interno es muy irregular.
El sistema de taxis no es confiable, aunque en principio brinda el servicio las 24 horas. En los cruces o entradas de Buena Vista y Quebrada Bonita, y hacia Sardinilla-Salamanca, y El Giral, operan las cuatro

piqueras de taxis más importantes y mejor organizadas, aunque se pueden localizar otras pequeñas cooperativas en otras comunidades como: Peñas Blancas, y que trasladan a la gente desde la carretera transístmica hacia los poblados de adentro.

Las comunidades de la parte alta de la Subcueca, como La Coclesana y el Valle del Giral, no cuentan con servicio de transporte permanente, por lo que sus residentes o visitantes tienen que entrar a determinadas horas para poder trasportarse (ACP, 2006). Este servicio por lo general es caro, con tarifas que sobrepasan a las de la ciudad de Panamá y Colón. (PMCC, 2000).

Las tarifas internas en cada comunidad resultan relativamente baratas, empezando en B/ 0.50 por persona como cuota mínima (ACP, 2006).
En general el sistema de transporte local, se lava o limpia en los cursos de agua de la localidad, contribuyendo al agudo deterioro de la calidad del agua de los mismos. El cambio de aceites y su derrame en los talleres de reparación, tiene como medio de disposición final el suelo desde donde son arrastrados por las escorrentías a los cursos de agua locales

Recolección de residuos sólidos:
La colecta de los residuos sólidos, la realiza una empresa privada, mediante contrato con el Municipio de Colón a partir del año 2001. El servicio se considera deficiente, ya que sólo se realiza una vez a la semana, y solo cubre en forma regular a las viviendas ubicadas en las vías principales de las comunidades. En sectores apartados de estas vías la recolección es más espaciada, por lo que los moradores se ven obligados a quemarla, enterrarla y hasta tirarla en los márgenes de los caminos, los cauces de ríos y quebradas, donde se improvisan vertedersos.

Escuelas y Educación / Alfabetismo:

En toda la Subcuenca se cuentan seis escuelas primarias, en las comunidades de: Buena Vista, Peñas Blancas, La Coclesana, El Giral, Quebrada Ancha y Quebrada Bonita. Además en Buena Vista, el Centro Elisa viuda de Garrido, brinda los niveles de VII a IX grado.

Para continuar estudios de Educación Media, los jóvenes deben trasladarse hasta el Instituto Profesional y Técnico de Cativá (IPTC), o hasta el Primer Ciclo Nocturno en Gatuncillo Sur, o hasta las ciudades de Colón y Panamá lo cual representa altos costos en términos de tiempo y dinero, lo cual no puede ser costeado por todas las familias, constituyéndose en un factor excluyente, lo que afecta su potencial y su calidad de vida.

Según datos del Censo Nacional del año 2000 y de ACP (2006), más del 70% de la población en edad escolar ha logrado ingresar al sistema educativo; el promedio de años aprobados va entre 6.4 y 7.8 años; y se mantiene un nivel de analfabetismo de alrededor de 5% de la población de la Subcuenca.

Economía Actual, actividades productivas:

El ingreso promedio de los habitantes era de B/312.00 para el año 2000. El 20% de los hogares tenía como jefe de hogar a una mujer con un ingreso promedio de B/.239.00 balboas y el 80% tenía como jefe de hogar a un hombre con un ingreso promedio de B/330.00.

Alrededor del 34% de la mano de obra es asalariados, siendo las principales actividades: la construcción que agrupaba al 16% de los ocupados, seguidos por los trabajadores artesanales (15%), empresas agropecuarias (14%), la empresa privada (13%) y por último el gobierno (7%). Solo un pequeño porcentaje (entre 2.5 y 4%), se dedican a trabajar la tierra.

Esto indica que la fuerza de trabajo no depende exclusivamente de la tierra para su sustento, sino que la actividad agropecuaria es una actividad complementaria importante, sobre todo en aquellas comunidades más alejadas del eje transístmico.

Se registran trabajadores en Zona Libre de Colón, y otros trabajan en instituciones públicas y en el comercio en la ciudad de Panamá y Colón. Otra actividad es de pequeños negocios (peluquerías, panaderías, abarroterías, etc.), así como aquellos que se dedican a prestar servicios de transporte (taxis y buses) (ACP, 2006).
Según el PMCC, en 1990 el desempleo en esta subcuenca era de 15%, lo cual prácticamente no ha variado, ya que según ACP, es de 15.6% (PMCC, 2000; ACP, 2006).

Agua potable, saneamiento, caminos

Condiciones generales de las viviendas según tramo de la Subcuenca del río Agua Sucia

Tramo de la Subcuenca	Comunidades tramo alto	Total de viviendas	Con piso de tierra	Cocinan con leña	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin energía eléctrica
Tramo Alto	**Total**	**627**	**88**	**93**	**43**	**17**	**94**
	%	**100,00**	**14,04**	**14,83**	**6,86**	**2,71**	**14,99**
	El Giral	301	19	13	1	3	10
	Río Duque	249	25	17	12	1	37
	Peñas Blancas	77	35	50	17	7	30
	El Valle de Giral	42	7	4	1	3	10
	La Coclesana	28	2	9	12	3	7
Tramo Medio	**Total**	**829**	**48**	**45**	**80**	**29**	**85**
	%	**100,00**	**5,79**	**5,43**	**9,65**	**3,50**	**10,25**
	Buena Vista	689	21	21	39	19	43
	Altos de Divisa	79	17	20	39	5	29
	Campo Alegre	61	10	4	2	5	13
Tramo Bajo	**Total**	**570**	**65**	**47**	**137**	**23**	**148**
	%	**100,00**	**11,40**	**8,25**	**24,04**	**4,04**	**25,96**
	Qda. Bonita	370	41	32	70	13	105
	Qda. Ancha y El Valle de Qda. Ancha	155	20	14	63	7	37
	Nueva Esperanza Nº1 y Nº 2	45	4	1	4	3	6

Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica ( ) Plan de Acción Inmediata de la Subcuenca Agua Sucia.

2.6 Economía Actual, actividades productivas:

La cría de pollos, gallinas y cerdos, se realiza de manera informal y en pequeña escala por agunas familias. La cría de ganado vacuno es una importante actividad económica en el área. Se localizan en el área Subcuencas como la finca del ganadero Julio Valdés, del Sr. Víctor Miranda, la finca Piedras Blancas, la Sombra del Tamarindo, todas ellas dedicadas a la cría de ganado y a la siembra de pastos mejorados.

La actividad comercial se concentra a la entrada del Veinte, el corredor transistmico y en la vía hacia Nuevo Vigía. El corredor transistmico local constituye punto de colocación de productos agrícolas de temporada por los moradores de la subcuenca, en especial la venta de pixbae, aguacates, mangos y otros productos de temporada.
También se desenvuelven actividades comerciales, como la venta formal de productos agrícolas en pequeños quioscos que constituyen sitios de acopio de los productos de la región, pequeños talleres de reparaciones y tiendas.

El ingreso promedio de los habitantes era de B/312.00 para el año 2000. El 20% de los hogares tenía como jefe de hogar a una mujer con un ingreso promedio de B/.239.00 balboas y el 80% tenía como jefe de hogar a un hombre con un ingreso promedio de B/330.00.

Alrededor del 34% de la mano de obra es asalariados, siendo las principales actividades: la construcción que agrupaba al 16% de los ocupados, seguidos por los trabajadores artesanales (15%), empresas agropecuarias (14%), la empresa privada (13%) y por último el gobierno (7%). Solo un pequeño porcentaje (entre 2.5 y 4%), se dedican a trabajar la tierra.

Esto indica que la fuerza de trabajo no depende exclusivamente de la tierra para su sustento, sino que la actividad agropecuaria es una actividad complementaria importante, sobre todo en aquellas comunidades más alejadas del eje transístmico.

Se registran trabajadores en Zona Libre de Colón, y otros trabajan en instituciones públicas y en el comercio en la ciudad de Panamá y Colón. Otra actividad es de pequeños negocios (peluquerías, panaderías, abarroterías, etc.), así como aquellos que se dedican a prestar servicios de transporte (taxis y buses) (ACP, 2006).
Según el PMCC, en 1990 el desempleo en esta subcuenca era de 15%, lo cual prácticamente no ha variado, ya que según ACP, es de 15.6% (PMCC, 2000; ACP, 2006).

3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y BIOLÓGICAS DE LA SUBCUENCA

3.1 Clima:

Conforme al sistema de clasificación del clima de Köppen el área de estudio corresponde a clima tropical Húmedo (Ami)[6], característico por precipitaciones anuales mayores de 2.500 mm, uno o más meses con precipitación menor de 60mm; con temperaturas medias del mes más fresco mayores que 18º C y diferencias de temperaturas medias del mes más cálido y el mes más fresco menor que 5ºC.

[6] Ministerio de Obras Públicas ( ) Atlas Nacional de la República de Panamá, INSTITUTO Geográfico Nacional, Tommy Guardia.

En efecto hay una distribución de lluvias en todos los meses del año, mientras los meses de enero, febrero y marzo tienen la menor cantidad de lluvias.

Ecológicamente el área corresponde a la Zona de Vida Bosque Tropical Húmedo, según Tosi Jr. 1971. En ella fluye una precipitación anual que oscila entre 1.850 a 3.400 mm anuales, con biotemperatura de 26 ºC. Esta Zona de Vida es la más extensa y es la más representativa del bioclima más común de las tierras bajas. Aquí están comprendidos todos los fragmentos o reductos boscosos de vegetaciones tardías, deciduas y semi-deciduas de tierras bajas con intervenciones antrópicas en diferentes grados y dimensiones.

Los datos de precipitación corresponden a las Estaciones: Santa Rosa, Ciento, Alhajuela y Frijolito, las cuales se encuentran establecidas en los alrededores de la Subcuenca.

Datos de precipitación

Precipitaciones Máximas[7]

Estación[8]	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
Ciento	114	25	79	396	368	297	282	295	376	376	765	196	3.099
Alhajuela	15	20	86	81	284	302	348	310	417	470	409	132	2.583
Frijolito	79	5	86	155	320	302	259	254	295	307	368	142	2.263
Sta Rosa	18	10	61	135	366	297	437	312	340	381	406	81	2.703

Precipitaciones Promedio

Estación[8]	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
Ciento	66	20	54	258	356	263	225	253	342	246	748	178	3.053
Alhajuela	8	8	52	74	277	237	306	273	323	296	358	95	2.336
Frijolito	36	3	57	147	273	221	221	218	292	192	357	100	2.162
Sta Rosa	12	5	42	119	329	265	357	311	287	264	377	80	2.473

Precipitaciones Mínimas

Estación[8]	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
Ciento	3	10	38	119	343	229	168	211	307	208	732	160	3.007
Alhajuela	0	0	10	66	269	173	264	236	229	122	307	58	2.008
Frijolito	0	0	5	140	226	140	183	183	290	76	345	58	137,17
Sta Rosa	0	3	10	104	292	234	277	310	234	147	348	79	2.243

Datos climáticos[9].

Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Prom
Viento promedio	345,1	350,5	356,9	314,5	297,2	278,8	285,9	286,8	275,8	228,4	279,2	300,7	299,98
Temperatura del aire	26,9	26,8	27,3	26,8	26,6	26,5	26,3	26,4	26,2	26,1	25,8	26,5	26,5
Humedad	86,6	84,3	83,4	87,6	91,7	92,1	92,2	92,1	92,4	91,4	95,8	95,9	90,5

[7] Con datos de la Sección de Meteorología e Hidrología de la División de Ingeniería de la Autoridad del canal de Panamá.

8 Con datos de Precipitación años 2.005, 2.006 y 2.007

[9] Los datos climáticos corresponden a la Estación Gamboa, año 2.006.

Promedio													
Evaporación	64,1	78,1	95,7	79,3	44,6	44,9	64,8	48,0	30,6	39,6	45,4	68,1	703,1

3.2 Red Hidrológica y Calidad del Agua

Los cursos de agua en el área de influencia del Corredor Transístmico, donde se concentra más de la mitad de la población de la Cuenca, muestran una afectación de su calidad en lo que respecta tanto a parámetros físicos como químicos y microbiológicos. Se deben desarrollar instrumentos que permitan, además de conocer la evolución de la calidad del agua en el tiempo, tomar decisiones para detener y revertir los efectos negativos sobre este recurso[10].

Los niveles de contaminación aumentan en el curso bajo del río Agua Sucia, donde desembocan todos los afluentes que arrastran sedimentos y sustancias contaminantes; resulta imposible usar sus aguas para consumo humano o para fines recreativos[11].

El 96% de las viviendas cuenta con servicios sanitarios (la mayoría, letrinas y unos muy pocos tanques sépticos); a través de cunetas a orillas de las calles y de desagües improvisados, las
aguas servidas que vienen directamente de las viviendas se desechan sin tratamiento alguno en quebradas, lo que genera malos olores y contaminación.

Sólo el 4% de las viviendas carece de servicio sanitario (Censos Nacionales de Población y Viviendas. Contraloría General, 2000); sin embargo, muchos de esos servicios sanitarios están ubicados y diseñados al margen de especificaciones técnicas apropiadas; sus estructuras están defectuosas y en condiciones deplorables y agravan las condiciones de contaminación al verter, en muchos casos directamente, los desechos a cauces de ríos o fuentes hídricas.

En la Subcuenca del río Agua Sucia, hay empresas de gran impacto a nivel de generación de fuentes de trabajo, pero que son las principales fuentes de contaminación de fuentes hídricas: la planta de Minerales Básicos, S.A. y la cantera "La Moña" (que también contribuye al deterioro de las principales vías de Quebrada Bonita); todo ello crea malestar entre la población, que ha realizado gestiones para superar esta situación sin que, hasta el momento, haya recibido una respuesta satisfactoria.

Hay gran cantidad de pequeños afluentes que presentan grados crecientes de contaminación provenientes de fuentes como letrinas, tanques sépticos, aguas servidas y cría de animales, actividades todas que no tienen el debido manejo técnico y sanitario. Esto ha comenzado a alarmar a líderes y activistas comunitarios, quienes vislumbran estas manifestaciones como conflictos incipientes que deben ser atacados desde ya; sin embargo, el resto de la población no prevé las consecuencias.

En Quebrada Bonita ya se sufre las consecuencias por contaminación del ambiente y, sobre todo, de los recursos hídricos. Por ejemplo, cerca de la entrada principal, en la vía transístmica, hay una granja porcina y una fábrica de materiales de construcción que vierten directamente todo tipo de desechos a los cauces y drenajes naturales, sin ningún tipo de tratamiento ni consideración.

10 Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica (2,007) Informe del Estado Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, Conclusiones, p. 74.

11 Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica (2.006)Proyecto Establecimiento y Fortalecimiento de Comités Locales por Subcuenca en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Componente de Establecimiento de Comités Locales. Documento No. 7 – Diagnóstico Participativo del Tramo Bajo de la Subcuenca del Río Agua Sucia.

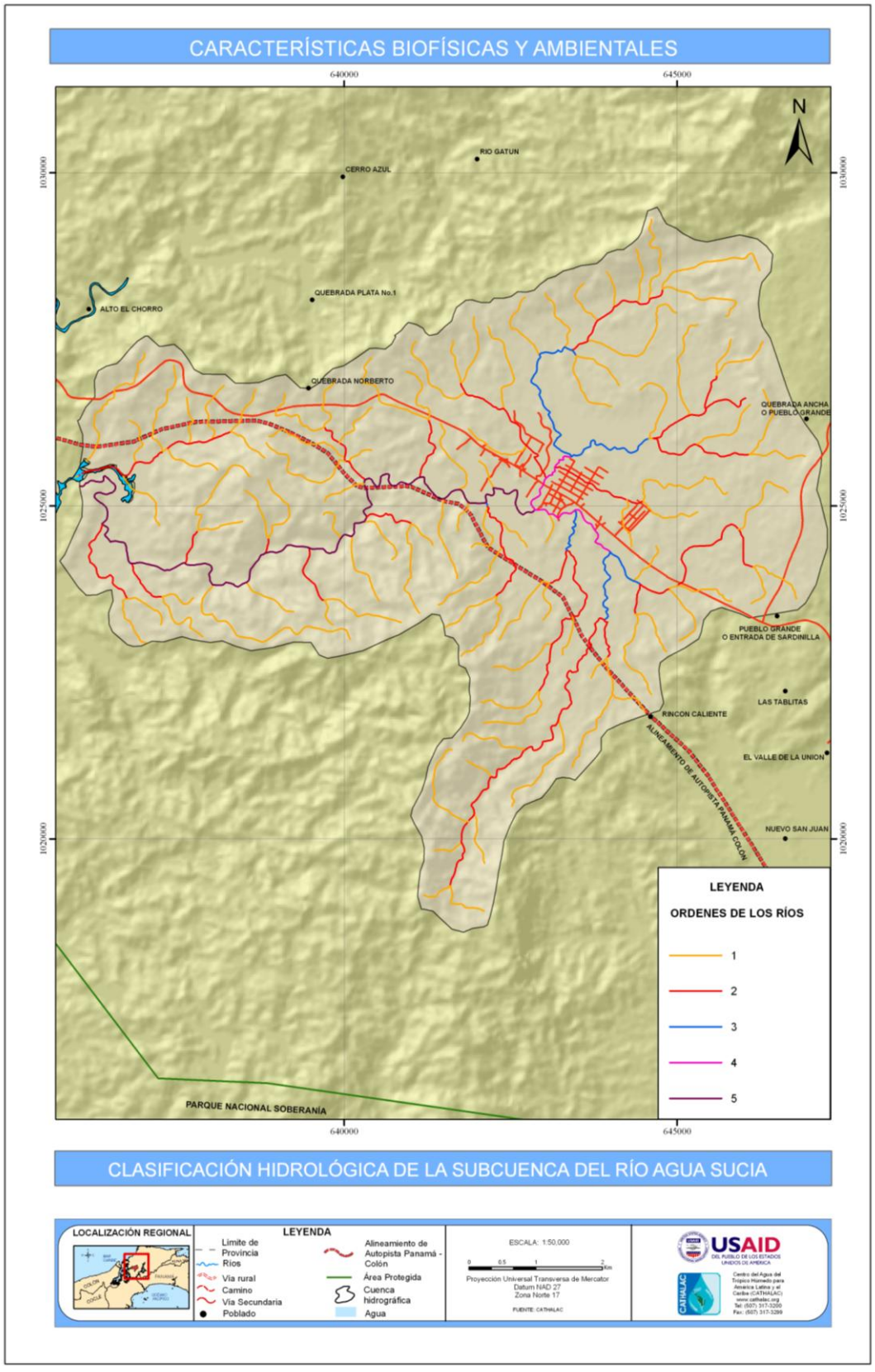
La contaminación de las fuentes hídricas de la Subcuenca Agua Sucia, se hace más evidente y se suman otros agentes nocivos, además de la planta de procesamiento de minerales; aumenta la presencia de comercios, la cría de ganado porcino, la construcción de nuevas letrinas sin control alguno y la actividad ganadera a mediana escala y sin manejo adecuado.

Calidad del Agua en fuentes contiguas a la Subcuenca.

Fuente	**pH**	**Conductividad**	**Turbiedad**	**OD**	**Temp**	**Salinidad**	**Colif. Tot. x 1.000**	**Sol. Sus.**	**Sol. Dis.**	**Sol. Tot**	**DBO**	**Aceites y Gras**
	Unidades	uS/cm	(NTU)	(mg/L)	(ºC)		(CFU/ 100mL)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
Río Agua Sucia	7,40	0,17	40,00	7,40	25,00	0	106	182,7	64,00	246,7	2,4	0
El Giral	8,60	0,06	1,00	7,0	26,0	0	4,3	1,0	50,0	51,0	2,6	0
Río El Giral	8,90	0,15	1,00	3,90	25,0	0	11,8	6,1	127,0	133,1	<2,0	0

Orden de cauces

Conforme a la clasificación de la Red Hidrológica, en la Subcuenca los cursos de agua naturales alcanzan orden de cauce cinco (5) aguas debajo de la carretera transístmica, comunidad de Buena Vista.

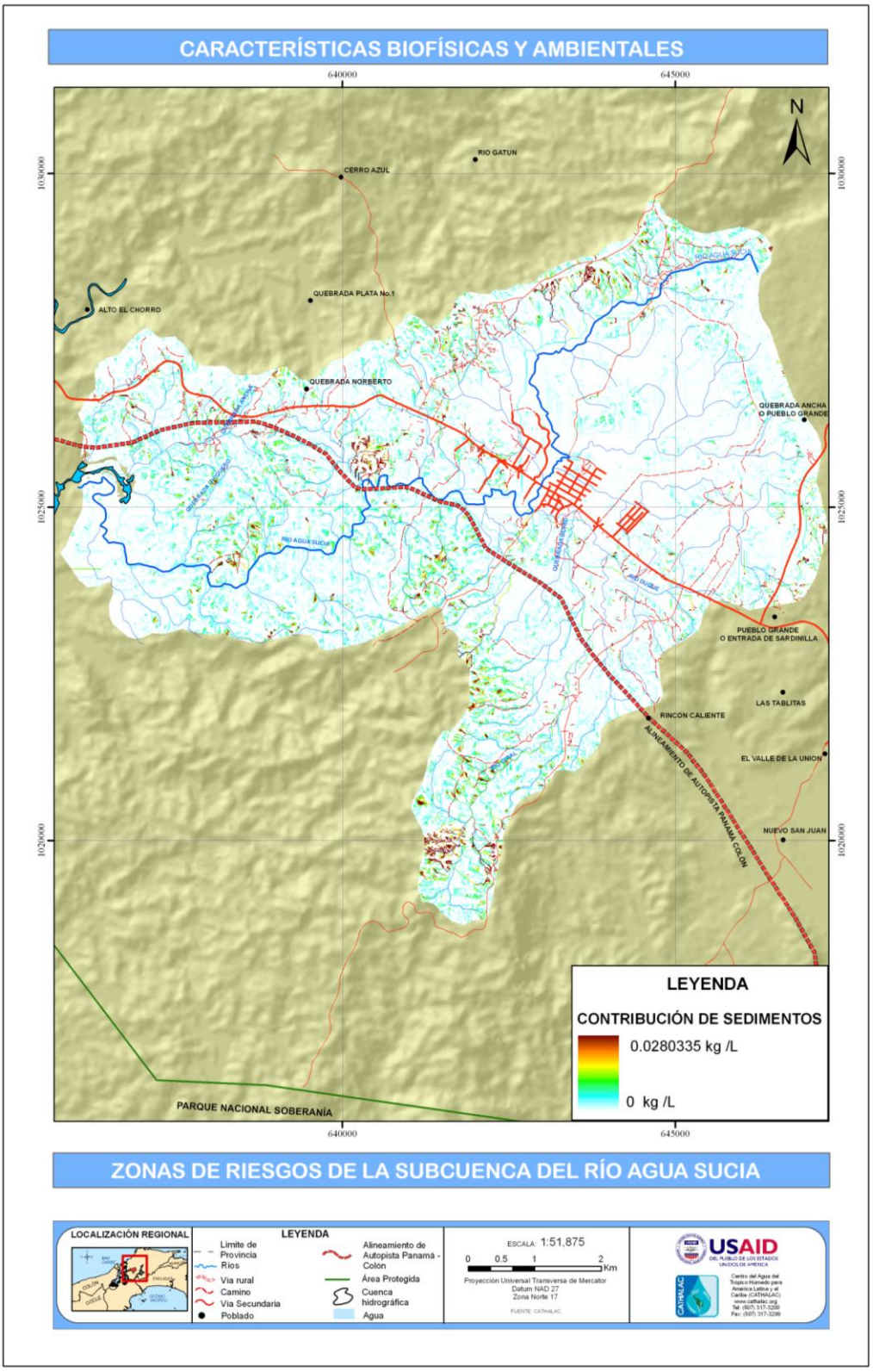

CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS Y AMBIENTALES
640000
645000
1030000
1025000
1020000
N
RIO GATUN
CERRO AZUL
QUEBRADA PLATA No.1
ALTO EL CHORRO
QUEBRADA NORBERTO
QUEBRADA ANCHA O PUEBLO GRANDE
PUEBLO GRANDE O ENTRADA DE SARDINILLA
LAS TABLITAS
RINCON CALIENTE
ALINEAMIENTO DE AUTOPISTA PANAMÁ COLÓN
EL VALLE DE LA UNION
NUEVO SAN JUAN
PARQUE NACIONAL SOBERANÍA
LEYENDA
ORDENES DE LOS RÍOS
1
2
3
4
5
CLASIFICACIÓN HIDROLÓGICA DE LA SUBCUENCA DEL RÍO AGUA SUCIA
LOCALIZACIÓN REGIONAL
LEYENDA
Limite de Provincia
Rios
Via rural
Camino
Via Secundaria
Poblado
Alineamiento de Autopista Panamá - Colón
Área Protegida
Cuenca hidrográfica
Agua
ESCALA: 1:50,000
Proyección Universal Transversa de Mercator
Datum NAD 27
Zona Norte 17
FUENTE: CATHALAC
USAID
CATHALAC

3.3 Áreas de Contribución de Sedimentos

Dado su relieve quebrado, abundante lluvia durante el año y alto régimen torrencial de sus cauces de agua, la subcuenca tiene una alta potencialidad para el arrastre de sedimentos. Esta situación es perceptible en la turbidez por efecto de sedimentos suspendidos y acumulación de materiales en el lecho de los cursos de agua de la subcuenca.

Los sectores de mayor contribución de sedimentos son, por un lado, las márgenes de los cauces de agua en especial el curso de orden cinco (5) del río Agua Sucia ubicado aguas abajo de la comunidad de Buena Vista y las márgenes de los cursos de agua de orden (1) establecidos en laderas pronuncias del nacimiento del río Giral y del río Agua Sucia. Por otro lado, las áreas de cultivo y de ganadería extensiva dispersas en la subcuenca y los caminos y cortes de caminos con ausencia de medidas de protección en sus márgenes y el cruce de quebradas. La actividad de extracción de materiales pétreos también constituyen importantes fuentes de aportes de sedimentos hacia los cauces de agua y con ello el deterioro de la calidad del agua en las fuentes de agua.

Por otro lado, las áreas de cultivo y de ganadería extensiva dispersas en la Subcuenca y los caminos y cortes de caminos con ausencia de medidas de protección en sus márgenes y en el cruce de quebradas. La actividad de extracción de materiales pétreos y areniscos del cauce de las quebradas y los ríos también contribuye al aporte de sedimentos y con ello al deterioro de la calidad en las fuentes de agua.


CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS Y AMBIENTALES
640000
645000
1030000
1025000
1020000
N
RIO GATUN
CERRO AZUL
QUEBRADA PLATA No.1
ALTO EL CHORRO
QUEBRADA NORBERTO
QUEBRADA ANCHA O PUEBLO GRANDE
RIO AGUA SUCIA
PUEBLO GRANDE O ENTRADA DE SARDINILLA
LAS TABLITAS
RINCON CALIENTE
EL VALLE DE LA UNION
NUEVO SAN JUAN
ALINEAMIENTO DE AUTOPISTA PANAMA COLON
PARQUE NACIONAL SOBERANÍA
LEYENDA
CONTRIBUCIÓN DE SEDIMENTOS
0.0280335 kg /L
0 kg /L
ZONAS DE RIESGOS DE LA SUBCUENCA DEL RÍO AGUA SUCIA
LOCALIZACIÓN REGIONAL
LEYENDA
Limite de Provincia
Rios
Via rural
Camino
Via Secundaria
Poblado
Alineamiento de Autopista Panamá - Colón
Área Protegida
Cuenca hidrográfica
Agua
ESCALA: 1:51,875
0 0.5 1 2
Km
Proyección Universal Transversa de Mercator
Datum NAD 27
Zona Norte 17
FUENTE: CATHALAC
USAID
CATHALAC

3.4 Capacidad Agrologica de la subcuenca

Capacidad Agrológica de la subcuenca del Río Agua Sucia

Capacidad agrológica, Subcuenca Agua Sucia			
Clase de uso	**Descripción**	**Superficie (Ha.)**	**%**
VII	Tierras con severas limitaciones por lo cual solo se permite el manejo forestal	3.973,16	65,26
III	Tierras con limitaciones moderadas solas o combinadas que restringen la elección de los cultivos o se incrementan los costos de producción	1.595,14	26,20
VI	Tierras utilizadas para la producción forestal, así como cultivos permanentes tales como frutales y café	518,46	8,52
VIII	Tierras que no reúnen las condiciones mínimas para actividades de producción agropecuaria o forestal alguna	1,34	0,02
Total		**6.088,10**	**100,00**

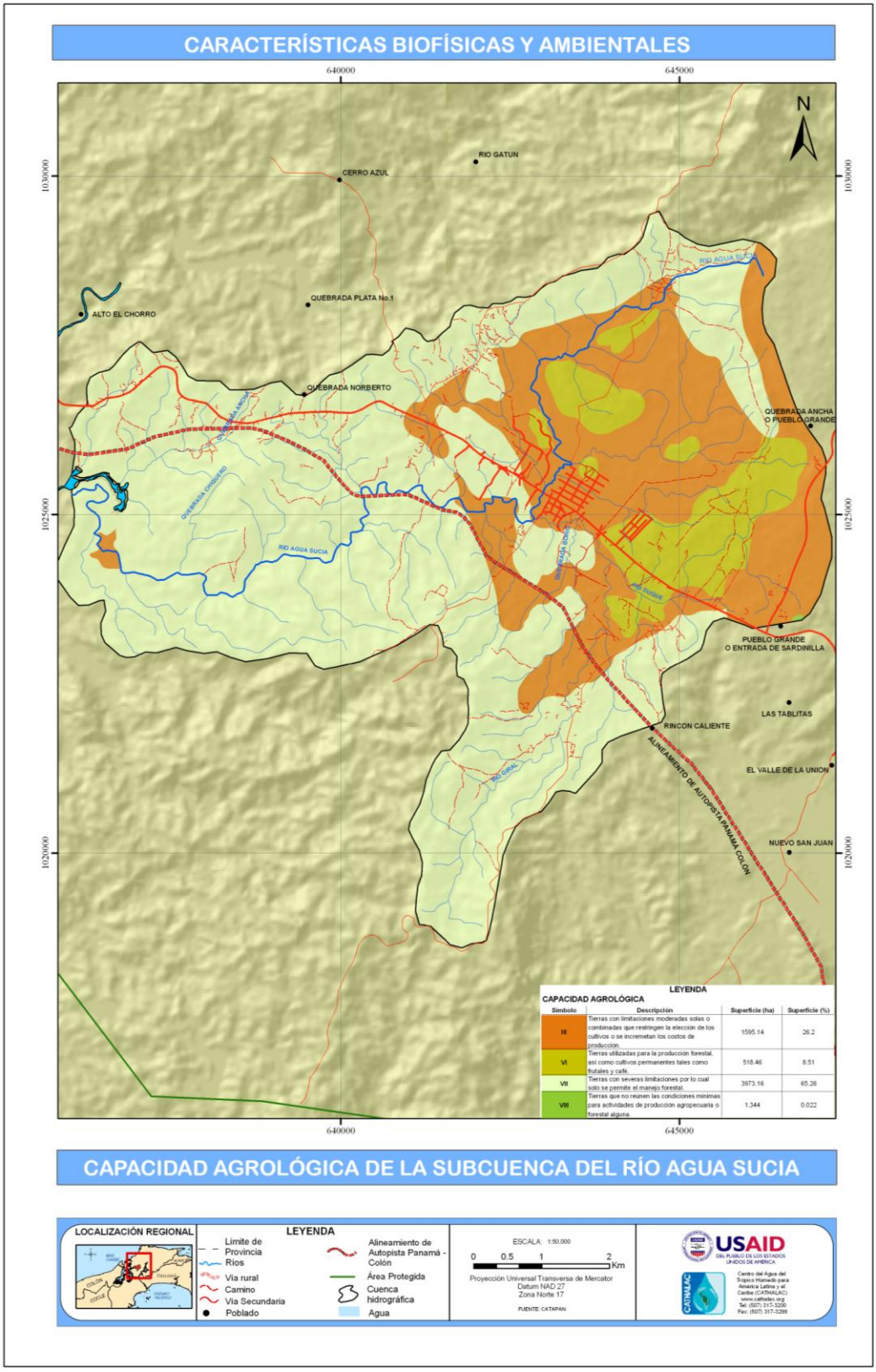
Fuente: Consultor con datos de USAID/IRG/CATHALAC (2,008) Mapa de Capacidad Agrológica de la Subcuenca Agua Sucia.

Las tierras de clase VII de uso forestal exclusivo, con severas limitaciones para cultivos anuales y ganadería de pastoreo abierto predominan sobre el territorio de la subcuenca, cubriendo 3.973 Ha. que corresponden al 65% de su extensión. Éstas se localizan hacia la parte media y baja de la subcuenca, aguas abajo de la comunidad de Buena Vista; y hacia las laderas en donde toman naciento el río Giral y el río Agua Sucia en el tramo alto de la subcuenca.

Las tierras clase III le siguen en extensión de 1.595 Ha. lo cual corresponde al 26% del territorio. Estas tierras presentan limitaciones moderadas, solas o combinadas que restringen los cultivos e incrementan los requerimientos de insumos y con ello inciden en los costos de producción. Se localizan hacia el tramo medio-alto y alto de la subcuenca, aguas arriba de la comunidad de Buena Vista en los valles del Río Agua Sucia y la Quebrada Puerquera. Las comunidades de Buena Vista y El Giral se asientan sobre éstas tierras.

Las tierras de clase VI es extienden sobre 518 Ha. el 8,5% de la superficie de la cuenca. Estas tierras pueden ser utilizadas provechosamente para la producción forestal, así como para cultivos permanentes tales como cultivos frutales y de café.

Las tierras de clase VIII que no reúnen las condiciones mínimas para actividades de producción agropecuaria o forestal alguna, son casi imperceptibles en la subcuenca y se localiza hacia la cabecera del río Duque, en el cruce de la carretera transístmica hacia Sardinilla.


CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS Y AMBIENTALES
640000
645000
1030000
1025000
1020000
N
RIO GATUN
CERRO AZUL
ALTO EL CHORRO
QUEBRADA PLATA No.1
QUEBRADA NORBERTO
QUEBRADA ANCHA O PUEBLO GRANDE
RIO AGUA SUCIA
PUEBLO GRANDE O ENTRADA DE SARDINILLA
LAS TABLITAS
RINCON CALIENTE
EL VALLE DE LA UNION
NUEVO SAN JUAN
ALINEAMIENTO DE AUTOPISTA PANAMA COLON
LEYENDA
CAPACIDAD AGROLÓGICA
Simbolo | Descripción | Superficie (ha) | Superficie (%)
III | Tierras con limitaciones moderadas solas o combinadas que restringen la elección de los cultivos o se incrementan los costos de producción. | 1595.14 | 26.2
VI | Tierras utilizadas para la producción forestal, así como cultivos permanentes tales como frutales y café. | 518.46 | 8.51
VII | Tierras con severas limitaciones por lo cual solo se permite el manejo forestal. | 3973.16 | 65.26
VIII | Tierras que no reunen las condiciones mínimas para actividades de producción agropecuaria o forestal alguna. | 1.344 | 0.022
CAPACIDAD AGROLÓGICA DE LA SUBCUENCA DEL RÍO AGUA SUCIA
LOCALIZACIÓN REGIONAL
LEYENDA
Limite de Provincia
Rios
Via rural
Camino
Via Secundaria
Poblado
Alineamiento de Autopista Panamá - Colón
Área Protegida
Cuenca hidrográfica
Agua
ESCALA: 1:50,000
0 0.5 1 2 Km
Proyección Universal Transversa de Mercator
Datum NAD 27
Zona Norte 17
FUENTE: CATAPAN
USAID
CATHALAC

4. USO ACTUAL DE LOS RECURSOS NATURALES

4.1 Usos del Recurso Agua

La Subcuenca Agua Sucia es parte del sistema hídrico que provee agua para operar el Canal de Panamá y agua cruda a las potabilizadoras que la suplen a las ciudades de Colon y Panamá. Esta Subcuenca es de orden cinco[12] (5) y desemboca en un brazo muerto del lago Gatún a algunos kilómetros de la toma de agua de la planta potabilizadora de Sabanitas, la cual suple el agua potable de uso municipal de las comunidades periféricas de la ciudad de Colón.

Del aporte de agua de la Subcuenca al sistema canalero no se reportan datos significativos. Si la Subcuenca del Río Boquerón con una superficie de 91.000 Ha. aporta el 5,8% de los 4.390 Mm3 de agua dulce que capta anualmente la Cuenca del Canal, es de esperar que la Subcuenca Agua Sucia con una superficie mucho menor y precipitaciones menos abundantes realice aportes muy por debajo de la Subcuenca Boquerón[13].

Por tratarse de una Subcuenca, que en el contexto de la Cuenca, presenta un importante componente urbano y semi-urbano, sin olvidarse de lo rural, los principales usos del agua están asociados al consumo doméstico a través de sistemas de acueductos locales, al uso agrícola y ganadero, al uso de la industria local. No obstante, por la incipiente implementación de sistemas de manejo y disposición de residuos sólidos y vertidos se puede concluir que el principal uso de los cursos de agua de la Subcuenca, es la captación de descargas y residuos sólidos y su transporte aguas abajo de los lugares poblados y de allí al lago Gatún.

Los niveles de contaminación aumentan en el curso bajo del río Agua Sucia, donde desembocan todos los afluentes que arrastran sedimentos y sustancias contaminantes; resulta imposible usar sus aguas para consumo humano o para fines recreativos.

Usos Prioritarios del Agua

Los usos prioritarios del agua en el Río Agua Sucia son: 1) Agua de consumo para la población rural local; 2) Agua de uso comercial y talleres; 3) Agua de uso ganadero y agrícola; 4) Aporte de agua al curso medio del río Chagres y de allí al lago Gatún, para uso municipal, navegación por el Canal de Panamá y pesca y turismo y la agricultura alrededor del lago; 5) Deposición y transporte de residuos sólidos y vertidos.

Agua de consumo doméstico

El 76% de las viviendas tiene servicio regular de agua potable; la mayoría de usuarios depende de sistemas de acueductos rurales por gravedad o turbinas eléctricas; el resto es abastecido por el sistema que brinda el IDAAN. La mayoría de las comunidades presenta dificultades para recibir el suministro de agua de manera permanente y con la calidad adecuada, lo que afecta el desarrollo normal de sus actividades y su calidad de vida.

La comunidad de Buena Vista, Río Duque y las ubicadas a orilla de la carretera transístmica se beneficia de la planta potabilizadora de Chilibre, las demás comunidades dependen de acueductos rurales accionados por gravedad ó turbinas eléctricas, que son operados por las Juntas Administradoras de Agua – JAAR.

[12] *CATHALAC-USAID (2.008) Mapa de Clasificación Hidrológica del Río Limón*
13 Si aplicásemos una regla de tres simple, este aporte al lago pudiera estar por el orden de 18 Mm^3.

Durante la realización de talleres de consulta[14] en la Subcuenca.los moradores han reportado: la carencia y deficiencia en el acceso de agua para el consumo humano. Por lo que han solicitado la construcción, ampliación y rehabilitación de acueductos rurales.

Agua como recolectora de vertidos residenciales

Otros problemas reportados por los moradores de las comunidades son:

- Letrinas y tanques sépticos, en malas condiciones, por lo que se solicita su construcción y mejoras, en la comunidad de Buena Vista, Altos de Divisa, Campo Alegre.
- Los tanques sépticos de los comerciantes que vierten desechos en las quebradas generando con ello malos olores y causan contaminación.
- Los moradores que no tienen letrinas ni tanques sépticos, hacen sus necesidades en las quebradas; igualmente los desagües de tanque sépticos van directamente a las quebradas.
- Ineficiente servicio de recolección de residuos sólidos "basura". La comunidad solicita crear empresas de desechos sólidos; asegurar que la entidad recolectora llegue a todos los sectores; colectar la basura dos veces por semana; identificar y habilitar un lugar adecuado para la disposición final. Los sectores de Buena Vista, Altos de Divisa, Campo Alegre.

Agua como colectora de residuos y vertidos de uso recreativo

- La comunidad ha reportado la proliferación de paseos para temporada seca que por la deficiente disposición de medios de recolección de residuos y la escasa vigilancia de las autoridades, trae como consecuencia la acumulación de "basura" a lo largo de la carretera y en el río (Chagres) por personas que no residen en el área y no les importa dejar las orillas del río sucia. La recolección de la "basura", se realiza mediante el servicio en concesión dado por el municipio de la provincia de Colón a la empresa privada (AGUASEO), a partir del año 2001. Este servicio es deficiente, sólo se presta una vez por semana, principalmente en las viviendas ubicadas en el cordón central de las vías que atraviesan las comunidades.
- Se precisa mejorar el sistema de recolección en las comunidades de El Giral, El Valle del Giral, Peñas Blancas, La Coclesana. Río Duque, Quebrada Ancha, El Valle de Quebrada Ancha, Quebrada Bonita Adentro, Nueva Esperanza No. 1 y No. 2.

Uso del agua para la pesca destructiva

- Se reportó que los moradores del sector de Madroñal que se dedican a la pesca artesanal, especialmente camarones, contaminan las aguas porque usan químicos para facilitarse el trabajo, ignorando el daño ambiental que están provocando para las demás especies; también usan trasmallos.

Agua como colectora de residuos de actividades agrícolas y pecuarias

Contaminación de ríos y quebradas por desechos domiciliares, empresas avícolas y ganadera. Se presenta en la Buena Vista, El Giral, el sector de Río Duque y Nueva Esperanza.

- Las quebradas y los ríos se utilizan directamente como fuentes de agua de beber o para el baño de los animales, entrando éstas a las mismas ya sea luego de recibir baños garrapaticidas o para defecarse en ellas. Existen senderos hacia las fuentes de agua más accesibles en los poteros. Los sitios de abrevadero utilizados por el ganado, por el efecto del frecuente uso, típicamente se caracterizan por suelos compactados o erosionadas. Frecuentemente hay cárcavas, muchos sedimentos y lodo escurriéndose hacia el agua, y mucha concentración de heces de ganado, convirtiéndose estos sitios en focos de contaminación del recurso hídrico.

[14] *Comisión Interinstitucional de la Cuenca ( ) Plan de Acción del río Limón. Anexo del Plan de Acción Inmediata II para el desarrollo humano, apoyo a la producción y manejo ambiental en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.*

- **Agua como colectora de vertidos y residuos de actividades comerciales**
  El lavado de autobuses, automóviles particulares y los cambios de aceites y grasas tienen como depositario final la red hídrica de la Subcuenca en especial en su tramo medio, en la comunidad y sectores de Buena Vista, El Giral el sector de Río Duque y Nueva Esperanza.

4.2 Usos Actuales del Suelo y Modalidades de Uso

La Subcuenca del río Agua Sucia presenta un alto grado de deforestación y presión urbana en el sector norte del corredor transístmico de la Cuenca del Canal en la Provincia de Colón. De allí que la Subcuenca presenta muy alta prioridad para su manejo y conservación.

Se identifica una situación entre ganaderos, transeúntes y autoridades locales por falta de limpieza de los potreros, que ocasiona incendios cuando tiran colillas de cigarrillo encendidas. En general tiene que ver con las autoridades las cuales no aplican eficientemente las regulaciones sobre la tala, la quema, el régimen de sanciones y otros problemas que perjudican el ambiente.

Actualmente, los niveles de deforestación se mantienen estables, en gran parte porque la principal actividad económica no depende del uso del suelo, ya que una mayoría de moradores trabaja como asalariados en empresas o dependen de actividades eventuales remuneradas[15].

Entre las fuentes que ocasionan la contaminación del suelo cultivable, el agua y el aire, se encuentra la empresa Minerales Básicos, S.A. la cual arroja toneladas de partículas que a la postre se depositan sonbre los suelos de la localidad.

La Subcuenca es parte del Plan de Usos de Suelo y los Recursos Naturales de la Región Interoceánica (documento técnico) aunque no se encuentra implementado en la localidad. Las comunidades cuentan con un mapa elaborado participativamente durante los talleres de diagnóstico socioambiental (CICH, 2.006) con las características principales del área, resaltando el uso del suelo y los recursos naturales.

El uso residencial, es decir 1,170.8 hectáreas, representa el 19.1% de toda la superficie de esta subcuenca. Esta subcuenca agrupa once empresas industriales de mediano y pequeño tamaño, donde se destacan la Planta de lubricantes ESSO, fábrica de papel y cartón, planta recicladora de aceite quemado; fábrica de elaboración de medicamentos (Medipan), de confección de guantes de caucho; fabricación de artículos pirotécnicos y las pequeñas fábricas de bloques, localizadas cuatro en Río Duque, dos en Buena Vista, una en El Giral y dos en Quebrada Bonita.

Hay varias industrias mineras de extracción de caliza: Minerales Básicos, Calix, S.A., la Cantera Bush (cerca del poblado de Peñas Blancas) y otra cerca de la entrada de Sardinilla.
El uso minero directo (suelos desnudos para extracción) representa el 1.0% de la superficie de esta subcuenca.
La actividad ganadera representa el 21% de la superficie de la subcuenca de Agua Sucia.
En cuanto a cobertura vegetal, hay una pequeña porción de bosques mayores de 60 años, ubicados hacia su desembocadura, y otros parches menores de bosques alterados representando el 14.3% de su superficie y localizados también hacia la desembocadura del río sobre el Lago Gatún. Los bosques de galería representan el 14.0% de la superficie concentrándose hacia el sector medio de la subcuenca.
Los rastrojos representan el 9.3% de la superficie. La superficie de reforestación representa el 2.7% de la superficie y en su mayoría son plantaciones de tecas.

15 Comisión Interinstitucional de la Cuenca (2006) Proyecto Establecimiento y Fortalecimiento de Comités Locales por Subcuenca en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Componente de Establecimiento de Comités Locales. Documento No. 7 – Diagnóstico Participativo del Tramo Bajo de la Subcuenca del Río Agua Sucia.

Uso Actual de la Tierra en la Subcuenca Agua Sucia.

Los principales usos de la tierra en la Subcuenca corresponden a matorrales y rastrojos, bosques secundarios, pastizales y paja canalera. En su conjunto ocupan 5.608,63 Ha. que corresponden al 93,1% de la superficie de la Subcuenca.

Usos de la tierra en la Subcuenca Río Agua Sucia

Uso de la Tierra, Subcuenca Agua Sucia		
Patrones de Uso	**Superficie en Ha. (año 2.008)**	**%**
Matorral y Rastrojo	2278,06	37,82
Bosque Secundario	2220,94	36,87
Pastizales	651,00	10,81
Paja Canalera	458,63	7,61
Centros Poblados	245,00	4,07
Bosque Maduro	65,00	1,08
Suelos desnudos	51,31	0,85
Explotaciones Mineras	35,13	0,58
Plantaciones Forestales	16,69	0,28
Agua	1,50	0,02
No data	0,13	0,00
Total	**6023,39**	**100,00**

Fuentes: IRG/USAID/CATHALAC (2.008) Mapa de Uso de la Tierra.

En general en la Subcuenca se pueden diferenciar áreas bajo algún tipo de cubierta vegetal, áreas intervenidas actualmente por las actividades humanas y áreas sin datos, estas última de magnitud no significativa.

Subcuenca Agua Sucia		
Patrones de Uso	**Ha.**	**%**
Areas bajo cubierta vegetal	5039,32	83,66
Areas Intervenidas	983,94	16,34
Areas sin datos	0,13	0,00
Total	**6023,39**	**100,00**

Áreas intervenidas en la subcuenca Río Agua Sucia.

Las áreas actualmente intervenidas en la subcuenca suman 982,57 Ha. lo que corresponde al 16,31% de su superficie. Estas áreas comprenden los centros poblados, explotaciones mineras y pastizales de uso agropecuarios. Los principales centros poblados se localizan en los valles del río Agua Sucia y Giral en el tramo alto de la subcuenca. Se han establecido a lo largo del corredor transistmico y a las márgenes de las carreteras interiores hacia la comunidad de El Giral y Pueblo Grande. Los pastizales de uso agropecuario extensivo se localizan y concentran hacia el tramo alto de la subcuenca hacia el norte de la comunidad de Buena Vista en el valle de la Quebrada Puerquera y en los alrededores de la comunidad de El Giral.

Áreas Intervenidas

Áreas Intervenidas, Subcuenca Agua Sucia		
Patrones de Uso	**Superficie en Ha.**	**%**
Pastizales	651,00	66,16
Centros Poblados	245,00	24,90
Suelos desnudos	51,31	5,21
Explotaciones Mineras	35,13	3,57
Agua	1,50	0,15
Total	**983,94**	**100,00**

Áreas con cobertura en la subcuenca Río Agua Sucia

Las áreas con algún tipo de cobertura vegetal suman 5.039,32 Ha. que corresponden al 83,66% de su superficie total. Éstas tierras comprenden las tierras bajo cobertura de Bosques Maduros, Bosques Secundarios, Paja Canalera (Saccharum spontaneum), Matorrales y Rastrojos y Plantaciones Forestales.

Las tierras cubiertas con Bosques Maduros son muy escasas, alcanzando 65 Ha. que corresponden al 1,08% de la subcuenca. Estos bosques se localizan en forma de remanentes dispersos hacia la desembocadura del río Agua Sucia y hacia la cabecera del río Giral.

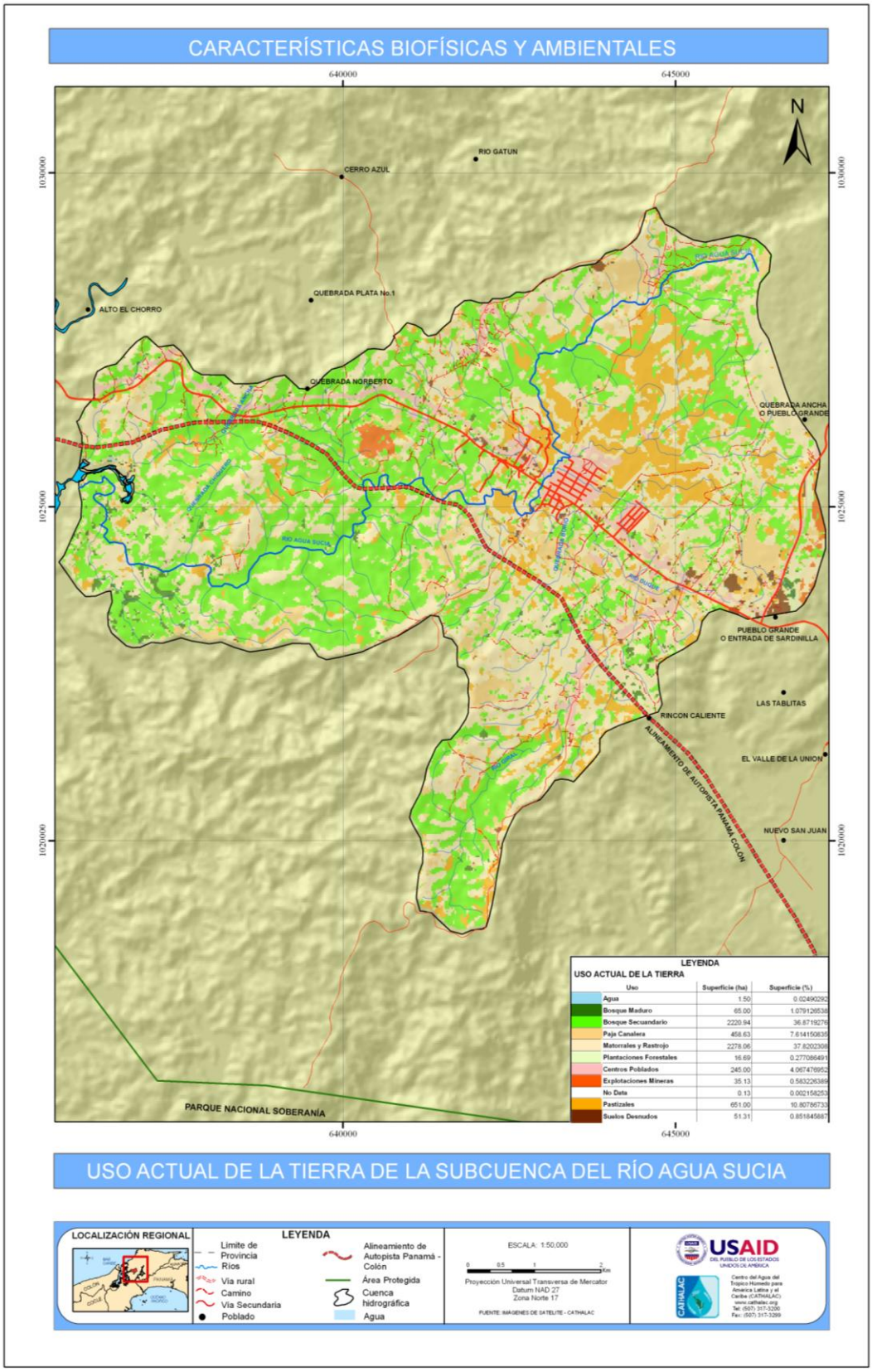
Las tierras cubiertas con Bosques Secundarios se encuentran dispersas por toda la subcuenca, concentrándose hacia el tramo bajo del río Agua Sucia y en los nacimientos de este río, la Quebrada Puerquera y el Río Giral. Comprenden una superficie de 2220,94 Ha. el 36,87% de la superficie de la subcuenca.

Las tierras bajo Matorrales y Rastrojos son las que mayormente cubren la subcuenca y se encuentran dispersas por todo su territorio, concentrándose hacia los tramos medio y hacia las vertientes del tramo alto de la subcuenca. Los Matorrales y Rastrojos cubren 2278,06 Ha. que corresponden al 37,82% de la superficie total de la subcuenca.

Las tierras cubiertas con plantaciones forestales suman 16,69 Ha. que corresponden al 0,28% del territorio de la subcuenca.

Áreas bajo cubierta vegetal, Subcuenca Agua Sucia		
Patrones de Uso	**Superficie en Ha.**	**%**
Matorral y Rastrojo	2278,06	45,21
Bosque Secundario	2220,94	44,07
Paja Canalera	458,63	9,10
Bosque Maduro	65,00	1,29
Plantaciones Forestales	16,69	0,33
Total	**5039,32**	**100,00**

Mapa de Uso Actual de la tierra

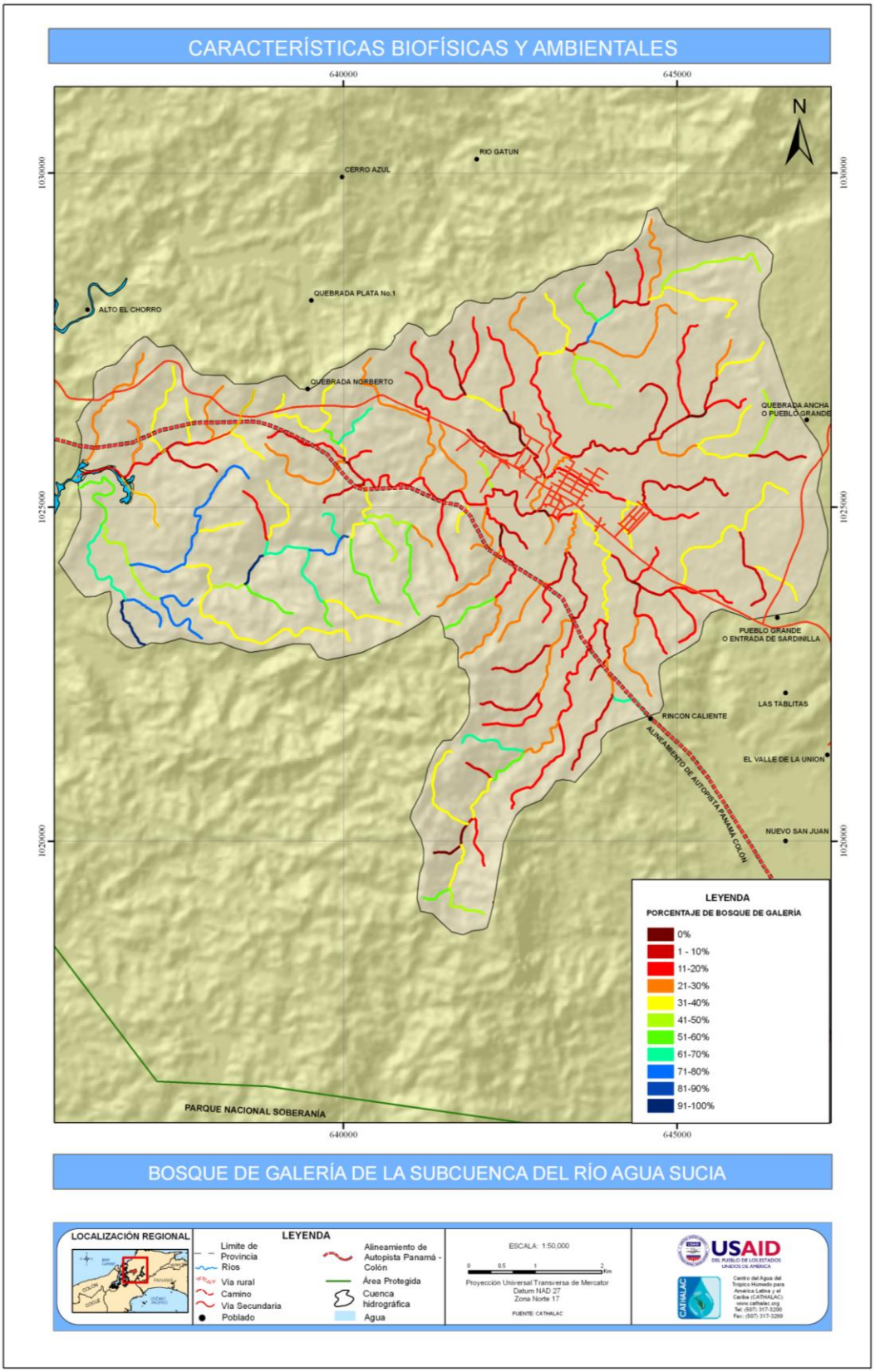

CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS Y AMBIENTALES
640000
645000
1030000
1025000
1020000
N
RIO GATUN
CERRO AZUL
QUEBRADA PLATA No.1
ALTO EL CHORRO
QUEBRADA NORBERTO
QUEBRADA ANCHA O PUEBLO GRANDE
RIO AGUA SUCIA
PUEBLO GRANDE O ENTRADA DE SARDINILLA
LAS TABLITAS
RINCON CALIENTE
ALINEAMIENTO DE AUTOPISTA PANAMA COLON
EL VALLE DE LA UNION
NUEVO SAN JUAN
PARQUE NACIONAL SOBERANÍA
LEYENDA
USO ACTUAL DE LA TIERRA
Uso | Superficie (ha) | Superficie (%)
Agua | 1.50 | 0.02490292
Bosque Maduro | 65.00 | 1.07912653
Bosque Secundario | 2220.94 | 36.87192767
Paja Canalera | 458.63 | 7.61415083
Matorrales y Rastrojo | 2278.06 | 37.82023083
Plantaciones Forestales | 16.69 | 0.27708649
Centros Poblados | 245.00 | 4.06747695
Explotaciones Mineras | 35.13 | 0.58322638
No Data | 0.13 | 0.00215825
Pastizales | 651.00 | 10.80786733
Suelos Desnudos | 51.31 | 0.85184588
USO ACTUAL DE LA TIERRA DE LA SUBCUENCA DEL RÍO AGUA SUCIA
LOCALIZACIÓN REGIONAL
LEYENDA
Limite de Provincia
Rios
Via rural
Camino
Via Secundaria
Poblado
Alineamiento de Autopista Panamá - Colón
Área Protegida
Cuenca hidrográfica
Agua
ESCALA: 1:50,000
Proyección Universal Transversa de Mercator
Datum NAD 27
Zona Norte 17
FUENTE: IMAGENES DE SATELITE - CATHALAC
USAID
CATHALAC

Bosques de Galería en la Subcuenca

La deforestación y la intervención humana han alcanzado las márgenes de las quebradas y los ríos, por lo que el porcentaje de cobertura es baja.

En el mapa adjunto se muestra el precario estado de los bosques riparios o de galería en la Subcuenca.

Mapa de Bosques de Galería en la Subcuenca


CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS Y AMBIENTALES
640000
645000
1030000
1025000
1020000
N
RIO GATUN
CERRO AZUL
QUEBRADA PLATA No.1
ALTO EL CHORRO
QUEBRADA NORBERTO
QUEBRADA ANCHA O PUEBLO GRANDE
PUEBLO GRANDE O ENTRADA DE SARDINILLA
LAS TABLITAS
RINCON CALIENTE
ALINEAMIENTO DE AUTOPISTA PANAMA COLON
EL VALLE DE LA UNION
NUEVO SAN JUAN
PARQUE NACIONAL SOBERANIA
LEYENDA
PORCENTAJE DE BOSQUE DE GALERÍA
0%
1 - 10%
11-20%
21-30%
31-40%
41-50%
51-60%
61-70%
71-80%
81-90%
91-100%
BOSQUE DE GALERÍA DE LA SUBCUENCA DEL RÍO AGUA SUCIA
LOCALIZACIÓN REGIONAL
LEYENDA
Limite de Provincia
Ríos
Vía rural
Camino
Vía Secundaria
Poblado
Alineamiento de Autopista Panamá - Colón
Área Protegida
Cuenca hidrográfica
Agua
ESCALA: 1:50,000
Proyección Universal Transversa de Mercator
Datum NAD 27
Zona Norte 17
FUENTE: CATHALAC
USAID
CATHALAC

Modalidades de Uso de la Tierra en la Subcuenca

En relación a la capacidad de uso de la tierra, los usos de la tierra pueden clasificarse en tres modalidades: Subuso, uso a capacidad y sobreuso de la tierra. Este último es destructivo y ocurre cuando la intensidad del uso de la tierra rebasa la capacidad de uso de la misma. Esta en general ocurre cuando suelos de clase VII y VIII son ocupados por actividades agrícolas y/o pecuarias, ausentes de medidas, prácticas u obras de conservación de suelos y aguas.

En relación a la capacidad de uso de la tierra, los usos de la tierra pueden clasificarse en tres modalidades: Subuso, uso a capacidad y sobreuso de la tierra. Este último es destructivo y ocurre cuando la intensidad del uso de la tierra rebasa la capacidad de uso de la misma. Esta en general ocurre cuando suelos de clase VII y VIII son ocupados por actividades agrícolas y/o pecuarias, ausentes de medidas, prácticas u obras de conservación de suelos y aguas.

Uso a Capacidad

En la subcuenca Agua Sucia prevalece la modalidad de uso a capacidad de la tierra, sobre el 57,96% (3.527,25 Ha.) de la superficie de la Subcuenca. Las tierras bajo ésta modalidad definen, desde un punto de vista ecológico, el uso apropiado del territorio, dado que la intensidad de uso no rebasa la capacidad de uso de la tierra. A modo de ejemplo esto ocurre cuando las tierras de clase VII se encuentran cubiertas de vegetación arbórea.

En el caso de la Cuenca del Canal y la necesidad de protección y conservación de la calidad de sus cursos de agua, resulta altamente deseable y recomendable el uso a capacidad de la tierra. Las tierras bajo esta modalidad se encuentran dispersas por toda la subcuenca, concentrándose hacia los tramos medio y bajo de la Subcuenca, y hacia la vertiente noroccidental de la subcuenca en el parte aguas con la subcuenca Gatún.

Sobreuso de la tierra

El sobre uso representa la modalidad destructiva del uso de la tierra. En ella la intensidad de uso rebasa la capacidad de uso, destruyendo las características y la estabilidad del suelo. Como ejemplo, ocurre cuando se desarrollan actividades de agricultura o ganadería, sin prácticas de conservación, sobre terrenos inclinados cuya capacidad agrológica es de clase VII ó VIII. En la Subcuenca comprende el 18,54% (1.128,21 Ha.) del territorio.

En el caso de la Cuenca del Canal y la necesidad de protección y conservación de la calidad de sus cursos de agua, resulta altamente no-deseable y no-recomendable el sobre uso de la tierra. Las tierras bajo esta modalidad se encuentran dispersas hacia el tramo alto de la Subcuenca.

Subuso

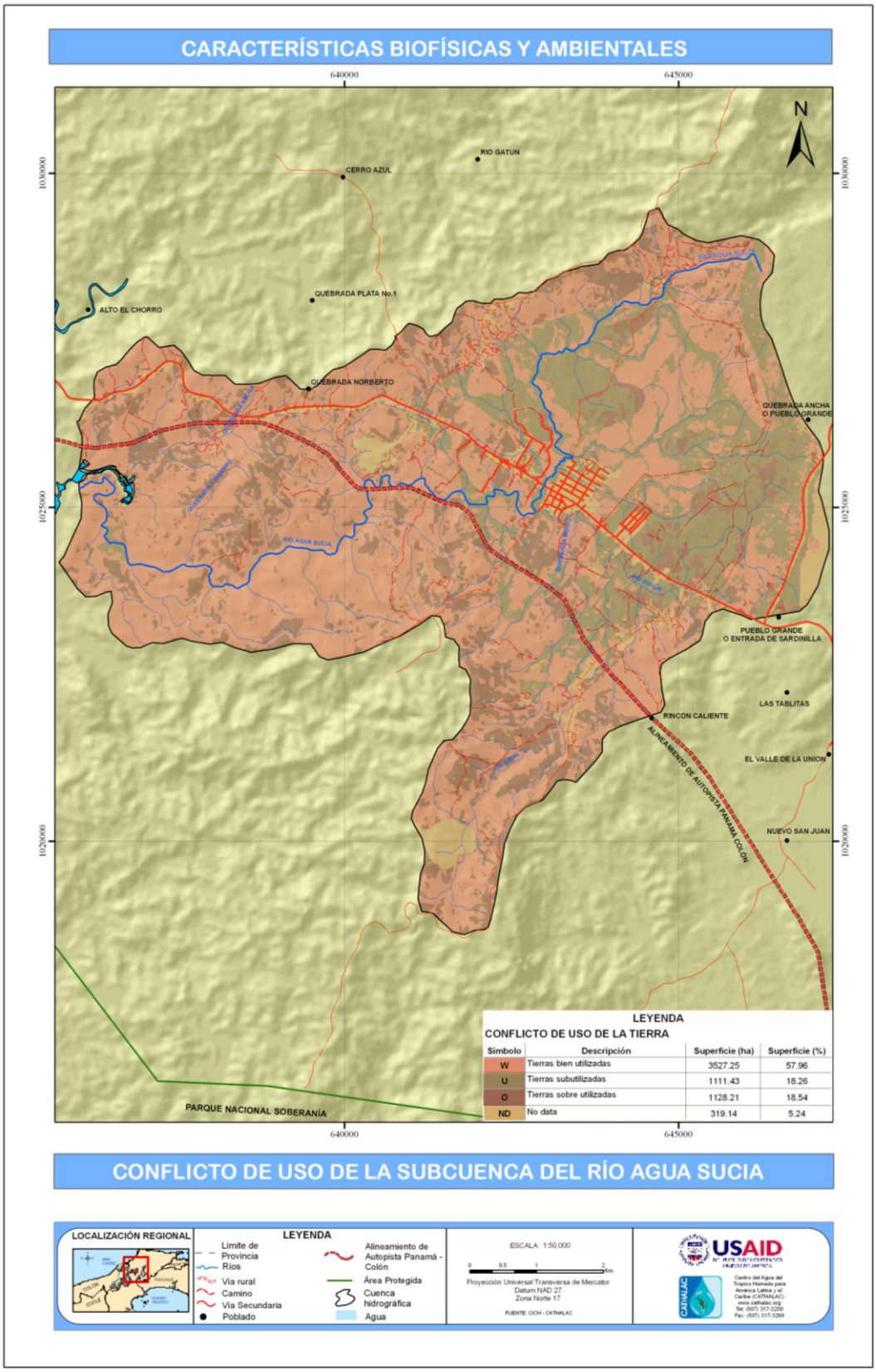
El subuso de la tierra cubre el 18,26% (1.111,43 Ha.) de la superficie de la Subcuenca. Esta modalidad define una intensidad de uso por debajo de la capacidad de uso de la tierra, por lo que no resulta en el deterioro de sus capacidades. Se aplica por ejemplo en los suelos de clase III con capacidad para la actividad agropecuaria y que en la actualidad se encuentran cubiertos por matorrales y rastrojos.

En el caso de la Cuenca del Canal y la necesidad de protección y conservación de la calidad de sus cursos de agua, puede resultar deseable y hasta recomendable el subuso de la tierra. Las tierras en subuso se encuentran dispersas por toda la Subcuenca, con concentración en el tramo bajo hacia la margen derecha del cauce del río y hacia el tramo alto del río Giral.

Modalidades de Uso de la Tierra, Subcuenca Agua Sucia

Símbolo	Descripción	Superficie (Ha.)	(%)
W	Uso a capacidad	3.527,25	57,96
O	Sobreuso	1.128,21	18,54
U	Subuso	1.111,43	18,26
ND	Sin datos	319,14	5,24
Total		**6.086,03**	**100,00**

En al mapa de conflictos de uso de la tierra en la Subcuenca se muestra la distribución espacial de las diferentes modalidades del uso de la tierra.


CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS Y AMBIENTALES
640000
645000
1030000
1025000
1020000
N
RIO GATUN
CERRO AZUL
QUEBRADA PLATA No.1
ALTO EL CHORRO
QUEBRADA NORBERTO
QUEBRADA ANCHA O PUEBLO GRANDE
RIO AGUA SUCIA
PUEBLO GRANDE O ENTRADA DE SARDINILLA
LAS TABLITAS
RINCON CALIENTE
EL VALLE DE LA UNION
NUEVO SAN JUAN
ALINEAMIENTO DE AUTOPISTA PANAMA COLON
PARQUE NACIONAL SOBERANÍA
LEYENDA
CONFLICTO DE USO DE LA TIERRA
Símbolo | Descripción | Superficie (ha) | Superficie (%)
W | Tierras bien utilizadas | 3527.25 | 57.96
U | Tierras subutilizadas | 1111.43 | 18.26
O | Tierras sobre utilizadas | 1128.21 | 18.54
ND | No data | 319.14 | 5.24
CONFLICTO DE USO DE LA SUBCUENCA DEL RÍO AGUA SUCIA
LOCALIZACIÓN REGIONAL
LEYENDA
Limite de Provincia
Ríos
Vía rural
Camino
Vía Secundaria
Poblado
Alineamiento de Autopista Panamá - Colón
Área Protegida
Cuenca hidrográfica
Agua
ESCALA: 1:50,000
Proyección Universal Transversa de Mercator
Datum NAD 27
Zona Norte 17
FUENTE: CICH - CATHALAC
USAID
CATHALAC

Cambio reciente en el Uso de la Tierra en la Subcuenca

Cambio de superficie ocupada por los Patrones de Uso en la Subcuenca

Patrones de Uso	Superficie en Ha.	% año 2.000[16]	% año 2.008[17]
Matorral y Rastrojo	2278,06	9.3	37,82
Bosque Secundario	2220,94	14.3	36,87
Pastizales	651,00	20,6%	10,81
Paja Canalera	458,63	17	7,61
Centros Poblados	245,00	S/d	4,07
Bosque Maduro	65,00	0,8	1,08
Suelos desnudos	51,31	S/d	0,85
Explotaciones Mineras	35,13	S/d	0,58
Plantaciones Forestales	16,69	2,7%	0,28
Agua	1,50	S/d	0,02
No data	0,13	S/d	0,00
Total	**6023,39**		**100,00**

Fuente: Consultor con datos de PMCC (2.000) USAID/IRG/CATHALAC (2.008) Mapa de Uso Actual de la Tierra de la Subcuenca Agua Sucia, ESC: 1:19,539.

Conforme a los datos La superficie ocupada por matorrales y rastrojos se incrementó del 9,3% en el año 2.000 al 37,82% de la superficie de la Subcuenca en el año 2.008. La superficie bajo Bosque Secundario se incrementó de 14,3 % al 36,87% en el año 2.008. La superficie bajo pastizales se redujo de 20,6% al 10,81% y la de herbazales (paja canalera se redujo de 17 al 7,61 % en el 2.008.

Uso Agropecuario

Ganadería:

La actividad ganadera representa el 10,8 % de la superficie de la Subcuenca Agua Sucia.
Los bosques se van talando paulatinamente para dedicar los terrenos a la actividad ganadera, a cultivos y para construir casas, lo que ha traído como consecuencia la reducción de las áreas verdes, con la consiguiente pérdida de la riqueza faunística, el caudal de ríos y quebradas disminuye, a la vez que se deteriora la calidad del agua.

El nivel de desarrollo agropecuario en la sub-cuenca es muy bajo para los pequeños ganaderos y mediano para las fincas ganaderas comerciales.

En general los suelos son de poca fertilidad, debido a alta acidez y la inclinación del terreno; el acceso a las fincas es muy malo en especial durante las lluvias; no hay puentes ni vías transitables todo el año; la misma falta de transporte encarece los insumos y la extracción de productos de las cosechas.

[16] Conforme a datos del PAI (2.006)
[17] Conforme a datos del mapa IRG/USAID/CATHALAC (2.008)

La ganadería sostenible parece una opción viable para las personas que viven en esta zona, por varias razones. El bovino es un animal que se puede mantenerse en el área con un mínimo de cuidado, poca mano de obra y relativamente poco capital. Además, los animales puedan trasladarse al mercado a pie y no requieren de caminos. Caballos son comunes, en las zonas rurales debido a su importancia para el transporte.

La limpieza de malezas y matorrales, hecho de forma manual, y la preparación de tierras para sembrar pastos, especialmente para renovar los pastizales, es la labor más costosa de la ganadería. Normalmente requiere el uso de herbicidas, con glyphosate (Round Up) y paraquat (Gramoxone) los herbicidas más comunes. Aunque el pasto más común en el área es la ratana (*Ischaemun inidcum*), los pastos mejorados (*Brachiaria* sp.) también son populares por las personas que tienen algo de capital o asistencia económica, porque la semilla y el costo del establecimiento de pastos mejorados es costoso.

Agricultura:

La mayor parte de la agricultura en la sub-cuenca es de roza y quema en áreas que deberían ser destinadas a resguardar la cubierta forestal con fines hidrológicos y de conservación de la biodiversidad. Normalmente las familias cultivan una área pequeña (de una hectárea o menos) solamente uno a tres años y después dejan los suelos en descanso (rastrojo).

Esta agricultura de roza y quema no es de mucha importancia comercial, con la excepción de pequeñas cantidades de yuca, otros tubérculos (ñame, ñampí, otoe, yuca), plátano, y algunas hortalizas (cebollina, tomate, cilantro, ají). En algunos pocos casos, hay también cultivos perennes como café, achiote, o cítricos a pequeña escala, también se extrae pixbae y guineo, para la venta en la carretera por los lugareños. En general no se trata de una zona agrícola importante de estos cultivos, aunque a través de ellos las familias logran balancear su modesta economía.

Tenencia de tierras y mercado de tierras

Se requiere mayor investigación en cuanto al tema de la tenencia de la tierra en la Subcuenca. En Panamá, a pesar de los esfuerzos de regularización de la tenencia de la tierra, aún persiste un bajo nivel de titulación de la misma. Por lo general los ocupantes no disponen de un título de propiedad a pasar de ocuparlas por muchos años, lo cual genera inseguridad en cuanto a inversiones en la misma, y precios bajos cuando el ocupante se decide a vender su tierra.

El corredor transístmico que atraviesa la Cuenca del Canal y esta Subcuenca, constituye un antiguo y permanente mercado de tierras dada su proximidad a las ciudades de Panamá y Colón. Ya sea para el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias o para la compra de lotes de terreno para vivienda o urbanizaciones.

Muchos de los que si residen en la sub-cuenca tienen entre 50 y 60 años de edad, y sus hijos con frecuencia no viven dentro del área, ni tienen interés en la producción agropecuaria, por la falta de oportunidades de empleo, ingresos y educación. Por estas razones, hay mucha tendencia de abandonar los predios, o venderlos. De allí que el tema de la propiedad del suelo en ésta y otras sub-cuencas, es uno de los de mayor relevancia para los moradores locales, lo que puede generar conflictos., en especial en los sectores que se ven afectados por la ampliación de la infraestructura de servicios básicos y de carreteras.

Actividad industrial, forestal y minera

Las normas ambientales y sanitarias no se están cumpliendo en su totalidad[18], debido a que existen empresas que no han adecuado sus sistemas de tratamiento de aguas residuales los que continúan descargando sus aguas a ríos y quebradas. Por otro lado, no existe un seguimiento en solicitar la caracterización de las descargas de los diferentes sistemas de tratamientos por parte de las autoridades competentes, incumpliendo las normas COPANIT que rigen la materia.

El uso residencial, es decir 1.170,8 hectáreas, representa el 19,1% de toda la superficie de esta Subcuenca Agua Sucia. En ésta subcuenca se agrupan once empresas industriales de mediano y pequeño tamaño, donde se destacan la Planta de lubricantes ESSO, fábrica de papel y cartón, planta recicladora de aceite quemado; fábrica de elaboración de medicamentos (Medipan), de confección de guantes de caucho; fabricación de artículos pirotécnicos y las pequeñas fábricas de bloques, localizadas cuatro en Río Duque, dos en Buena Vista, una en El Giral y dos en Quebrada Bonita[19].

Hay varias industrias mineras de extracción de caliza: Minerales Básicos, Calix, S.A., la Cantera Bush (cerca del poblado de Peñas Blancas) y otra cerca de la Entrada de sardinilla. El uso minero directo (suelos desnudos para extracción) representa el 1.0% de la superficie de esta subcuenca.

La mayor parte de las empresas cuentan con evaluación de impacto ambiental, auditorías ambientales debidamente aprobadas por la Autoridad Nacional del Ambiente. No obstante se adolece de los medios técnicos y el personal idóneo para realizar el seguimiento específico a los PAMA y PMA[20] aprobados y verificar el protocolo de cumplimiento por lo que las irregularidades continúan.

Otras empresas cuyas actividades no están contenidas en la lista taxativa de EIA de la ANAM, deben presentar estudios de riesgos potenciales a la salud y el ambiente, (ERSA), que es solicitado por el Ministerio de Salud. De igual manera esta entidad adolece de los recursos para el cumplimiento de éste mandato legal, por lo que en este caso no lo han presentado la totalidad de las empresas.

El establecimiento de empresas industriales (MEDIPAN y CAUPAN) y plantaciones de teca y melina para la comercialización, son las actividades de uso de suelo que se están desarrollando principalmente en el tramo bajo de la Subcuenca en Quebrada Ancha.

Micro-empresas, talleres y otras actividades productivas

La sub-cuenca no esta significativamente urbanizada o industrializada, ni siquiera con pequeños talleres. No obstante las existentes descargan vertidos al suelo o a la red hídrica. Se observa el área con presencia de "basuras" y desperdicios y aguas residuales superficiales.

Infraestructura vial, y su impacto en los recursos naturales

Las carreteras del interior d la Subcuenca, dada la ausencia de obras de conservación de suelos y aguas en sus márgenes y en su paso por las corrientes efímeras, quebradas y riachuelos, genera erosión y con ello turbidez, disminución del Oxígeno Disuelto y la acumulación de sedimentos en el fondo de los cauces de agua naturales, afectando los recursos hidrobiológicos, la estética y el uso recreativo de las mismas.

El mal estado de las vías de acceso, los caminos de penetración a las comunidades más apartadas y fincas de la Subcuenca constituyen fuentes generadoras de erosión y acumulación de sedimentos en la red hídrica local. Los miembros de la comunidad han solicitado la construcción, rehabilitación y mantenimiento de caminos, carreteras, puentes, vados, zarzos.

[18] *USAID-CBC (2.008) Actualización del Inventario de Fuentes Puntuales de Contaminación en las Subcuencas Limón, Gatuncillo, Agua Sucia, Boquerón y Gatún. Subcuenca Agua Sucia.*
[19] *CICH (2.006) Plan de Acción Inmediata de la Subcuenca del Río Agua Sucia.*
[20] *Planes de Adecuación y Manejo Ambiental; Planes de Manejo Ambiental.*

Impacto de la erosión en la ampliación de la vía Boyd-Roosevelt y la construcción de la Autopista Panamá- Colón

El Tramo I Pedernal-Quebrada Ancha, a traviesa la Subcuenca Agua Sucia, agua abajo del alineamiento actual de la carretera transístmica. En este tramo carretero se realizó una estimación de la Erosión Potencial Anual sobre el área del alineamiento de la autopista, que arrojó un incremento sustancial de la erosión potencial de los suelos del sector a 349,6 Ton/Ha[21]. es decir unas 320 Ton adicionales sobre la erosión potencial actual en éste sector.

Todo ello requerirá la oportuna puesta en ejecución de las medidas, prácticas y obras de conservación de suelos y aguas recomendadas a objeto que la erosión potencial anual se estabilice en 32,73 Ton/Ha. en la superficie impactada.

Estimación de la Erosión Potencial anual en el alineamiento de la autopista Panamá- Colón

Condición	**Erosividad de la lluvia**	**Erodabilidad del suelo**	**Largo/ Grado de Pendiente (%) L,S**	**Cobertura vegetal "C"**	**Manejo del Suelo "P"**	**Erosión Potencial Anual "A" (Ton/Ha.)**
Sin autopista	925	0,21	3,3	0,08	0,55	28,2
Periodo de construcción de autopista	925	0,21	1,8	1,0	1,0	349,6
Periodo de mantenimiento de autopista	925	0,21	1,8	0,18	0,52	32,73

Fuente: *Estudio de Impacto Ambiental (2.007) Categoría III Autopista Panamá -Colón Tramo I Pedernal- Qda. Ancha.*

Otro proyecto carretero en el sector de la Subcuenca es la "Rehabilitación y Terceros Carriles de la Boyd Roosevelt, Tramo Puente Río Chagres- Buena Vista". Este proyecto impacta el área actual de la carretera transístmica con la realización de cortes a las márgenes, que requerirán obras para la estabilización de los taludes.

Como zona de influencia directa de éste proyecto (actualmente en ejecución), se ha tomado 11,8 Km. de longitud del tramo de estudio[22], por un ancho de servidumbre que contempla 30,48 metros medidos desde el eje central de la carretera hacia ambos lados de la vía, basados en que es el área sobre la cual se van a desarrollar las labores de construcción del proyecto. De allí que son los componentes del ambiente localizados en esta franja que podrán verse afectados directamente por el proyecto, tales como la fauna que habita, flora que bordea el área de ejecución, los recursos hídricos que atraviesa el proyecto y el componente social, que puede verse afectada su economía, en la etapa de construcción.

Conforme al estudio 180 estructuras colindantes con el proyecto serán afectadas: 112 residencias, 55 comercios y 13 instituciones.

[21] *Estudio de Impacto Ambiental (2.007) Categoría III Autopista Panamá -Colón Tramo I Pedernal- Qda. Ancha.*
[22] *Ministerio de Obras Públicas ( ) Estudio de Impacto Ambiental, Cat. II: Diseño y Construcción para la Rehabilitación y Terceros Carriles de la Boyd- Roosevelt: Puente Río Chagres- Buena Vista.*

4.3 Uso de la Biodiversidad en la Subcuenca

Estado de hábitats naturales terrestres

Cuando esta Subcuenca empezó a poblarse, luego de la apertura de la vía Boyd- Roosevelt en abril de 1943, había muchas áreas boscosas y especies animales como conejos pintados (*Agouti paca*), iguanas (*Iguana iguana*), palomas rabiblancas (*Leptotila verreauxi*), palomas torcazas (*Zenaida auriculata*), puercos de monte (*Tayassu pecari*), zaínos (*Tayassu tajacu*), y otros. En las décadas siguientes los bosques se van talando paulatinamente para dedicar los terrenos a cultivos, a la actividad ganadera y para construir casas, lo que trajo como consecuencia la reducción de los hábitats naturales con la consiguiente pérdida de la riqueza faunística, alteración del régimen estacional de caudales de ríos y quebradas, a la vez que la pérdida paulatina de la calidad del agua.

En la actualidad los bosques maduros (mayores de 60 años) ocupan menos de 1% de todo el territorio y se ubicándose hacia la confluencia del río Agua Sucia con el río Gatún.
Los remanentes de bosque de crecimiento secundario están muy fraccionados y dispersos. Los bosques ribereños se encuentran totalmente alterados, en muchos de los casos han sido cortados hasta la orilla de los ríos y quebradas, incumpliendo con lo establecido en la Ley Forestal que establece una servidumbre en la margen a cada lado de la corriente para evitar problemas de erosión y sedimentación y proteger la vida silvestre y la hidrofauna.

Los hábitats naturales terrestres, particularmente los bosques, están en un estado de alta intervención en la Subcuenca. En efecto solo se reporta la existencia de 65 Ha. de Bosque Maduros y dispersos, y 2,220 Ha. de Bosques Secundarios ubicados hacia la desembocadura y hacia la parte alta de la Subcuenca. No obstante el 37,88 % del territorio (2.278,06 Ha.) se encuentra actualmente ocupado por matorrales y rastrojos, que en los últimos años han incrementado en 276,71Ha. su extensión.

Las áreas con algún tipo de cobertura vegetal natural suman 5.039,32 Ha. que corresponden al 83,66% de su superficie total. Éstas tierras comprenden las tierras bajo Matorrales y Rastrojos, Bosques Secundarios, Paja Canalera (Saccharum spontaneum), Bosques Maduros y Plantaciones Forestales.

Matorrales y rastrojos
Este es el tipo de cobertura predominante. En ella los árboles no alcanzan alturas superiores a los 15 metros, con alturas promedios entre los 7 y 8 metros. Se destacan en este tipo de vegetación, dentro del estrato arbóreo el malagueto (Xylopia aromática), peine de mono (Apeiba tibourbou), Inga sp y el jobo (spondias mombin), Dileniaceas (Dilocarpus sp.). Entre los arbustos del bosque se encuentran Visimia billbergiana, Conostegia speciosa, Micnia amplexicaulis, Helicteres guazumaefolia, entre otros. Hierbas del genero Heliconia sp.

Bosque secundario
En el tipo joven de Bosque secundario la cubierta es heterogénea en cuanto a diversidad de especies, altura y diámetro a la altura de pecho (DAP). En ella los árboles no sobrepasan los 20 metros de altura, ni alcanzan DAP >35 cm. Con raras excepciones. Se encuentran especies como los higuerones: Ficus insípida, F. máxima, F. obtusifolia), Jobo (Spondias mombin), palo santo (Erythrina fuca, palma real (Attalea butyracea) y el espavé (Anacardium excelsum) entre otros.
El sotobosques más denso y en el se encuentran especies arbustivas como Posoqueria latifolia, Miconia elata, y juveniles de las especies indicadas. Panicum maximum, Saccharum spontaneum, Die ffenbachia sp.; palmas como: Anthurium sp., Attalea butyracea. En sectores anegados se puede encontrar Picramnia y Ludwigia sp.

El Bosque Secundario Maduro presenta estadios sucesionales avanzados., con especies emergentes que alcanzan alturas superiores a los 35 metros y DAP > 40cm. Dispersos se encuentran cuipos (Cavanillesia

platanifolia, espavé (Anacardium excelsum), higuerones y el amarillo pepita (Terminalia amazonia) con DAP entre 10 y 30 cm. También se localizan especies como laurel (Cordia alliodora), Cupania cinérea, Cupania rufescens, cedro (Cedrela odorata), entre otros.

El sotobosque poco denso predominan especies como Faramea occidentalis, Palicoures guianensis, Quasia amara, Miconia prassina, Trophis caucana,; especies herbáceas como Chusquea simpliciflora, Costus sp.; helechos como Tectaria incisa, Thelypteris sp.

En toda la Subcuenca se observa una fragmentación severa del hábitat natural de bosque tropical, debido a los numerosos potreros y rastrojos formados durante los últimos 50 años, luego de la apertura de la carretera transístmica Boyd -Roosevelt en la mañana del 15 de abril de 1943.

Los bosques originarios de la Subcuenca han sido transformados en bosques secundarios, matorrales, rastrojos, paja canalera, potreros con pastizales y otros usos de menor utilidad como hábitat natural.
Las especies terrestres de vida silvestre han sufrido una drástica disminución en diversidad y abundancia, particularmente las especies que requieren bosques no intervenidos y/o poca presión de caza para sobrevivir. Muchas especies anteriormente presentes al inicio de los años 40 ya no se encuentran en esta parte de la Cuenca del Canal. Ejemplos de estos casos son: jaguar, puerco de monte, tapir, ciertos monos, águila harpía, pavos. En general se requiere mayor investigación científica para actualizar el valor de biodiversidad de especies dentro de la Subcuenca.

Se nota que todavía existe caza de especies menores en esta sub-cuenca, especialmente en las partes más lejanas del corredor transistmico, por hacia la desembocadura del río y aguas arriba hacia el nacimiento del río. Cazadores que vienen de fuera realizan formas de caza deportiva, lo cual es ilegal. También ciertas personas locales cazan animales silvestres para comer su carne- posiblemente zaíno, conejo pintado, perdices y pavas.

Estado de hábitats acuáticos (ecosistemas loticos)

La calidad físico-química del agua en el Río Agua Sucia se encuentra muy deteriorada
En un estudio de la calidad de agua en el tramo de la Autopista Panamá Colón entre el río Chagres y el poblado de Buena Vista en Colón, se determinó que 9 de cada 10 sitios muestreados se encuentran con valores por encima de los límites permisibles para coliformes totales. Este tipo de contaminación ha sido documentada en la Cueca del Canal por la existencia de porquerizas sin lagunas de oxidación, y vertidos de aguas residuales domésticas e industriales a la red de drenaje natural. Los coliformes totales son indicadores de la presencia de organismos patógenos como bacterias responsables de enfermedades gastrointestinales como Escherichia coli, Enterobacter aerogenes, Citrobacter fruendii y bacterias facultativas gramnegativas. Es de esperar que en la época seca los niveles de contaminación sean más altos, por la mayor concentración de éste microorganismo. El OD oxígeno disuelto se presentó en un rango de 3,9 a 8,2 estando en 9 de 10 muestras sobre los valores mínimos que permiten sustentar la vida acuática, que conforme a la norma vigente es de 4,0 mg/L. La excepción fue el río Giral, donde la OD de 3,9mg/L estuvo por debajo del valor permisible.

Es probable que la calidad del agua pueda reducirse aun más durante eventos de crecidas relacionadas luego de lluvias fuertes, las cuales arrastran mayores cantidades de sedimentos, residuos sólidos y de heces animales y de letrinas y tanques sépticos, produciendo subidas de turbidez, descenso en oxígeno disuelto e incremento de coliformes fecales (contaminación micro-biológica).

En general, se mantiene muy escasa cobertura de árboles nativos en las riberas del río y sus afluentes (bosques de galería) lo cual es un aspecto importante para mantener las temperaturas y procesos ecológicos necesarios para la vida acuática.

Los residentes explican que décadas atrás había abundancia de peces en el río. Según sus comentarios, una de las razones de la desaparición de los peces fue el uso de "bombas" (probablemente dinamita) y sustancias venenosas, para pescar y atrapar camarones de río, una práctica que era común y persistió hasta extinguir las especies comestibles.

Otro factor que probablemente tiene importancia, pero no ha sido investigado por falta de datos, es la disminución o extinción completa de especies acuáticas migratorias que existían en los tributarios del Río Chagres antes de que la construcción de las represas Gatún y Madden bloquearon sus rutas migratorias. Esto se sospecha porque en otras partes del Caribe algunos de los peces y camarones más abundantes migran desde la zona costera hasta los ríos de la montaña.

Concepto de corredor biológico en la cuenca

La Subcuenca se ubica entre dos Parques Nacionales, Chagres y Soberanía, y dos reservorios de agua dulce, Gatún y Alhajuela, de extraordinaria importancia para el país.

La paulatina recuperación de los ecosistemas terrestres y fluviales de la Subcuenca, incidirá positivamente en la estabilización de los sistemas de vida existentes en los Parques y Reservorios de la Cuenca, rompiendo la estructura de Parques- islas y reservorios en paulatino proceso de contaminación.

El restablecimiento de los bosques de galería y de la calidad de las aguas de la Subcuenca estimulará la recuperación de las especies fluviales locales y de su vaso receptor el lago Gatún. De allí que la Subcuenca puede recobrar su función de corredor biológico fluvial del río Chagres y el lago Gatún, como lo fue en la primera mitad del siglo XX.

La ampliación de la carretera Boyd Roosevelt y la construcción de la nueva autopista Panamá- Colón, dificultarán un corredor biológico terrestre entre los Parques Chagres y Soberanía, en especial para las especies mayores. No obstante la recuperación de los ecosistemas terrestres de la Subcuenca, contribuirá al intercambio de especies de aves, reptiles y especies menores de la fauna de ambas Área Protegidas, dando mayores oportunidades de sobrevivencia a las mismas en el largo plazo.

4.4 Resumen: Riesgos del Uso Actual del Suelo, Agua, y Biodiversidad

Usos del Suelo—Impacto en el Agua

1) **Ganadería**: La ganadería extensiva, sin la aplicación de medidas, práctica, ni obras de conservación de suelos y aguas, ocasiona el deterioro de la calidad del agua, afectando su utilización por las poblaciones y las actividades de producción locales, su uso por bañistas locales y de afuera inutilizando los otrora balnearios naturales; este deterioro agravado puede afectar la calidad de las aguas en el Lago Gatún, y afecta los ecosistemas acuáticos de la Subcuenca en especial los de aguas debajo de las fuentes emisoras de contaminación. La ganadería extensiva acelera los procesos naturales erosivos de los suelos produciendo la acumulación de sedimentos en el cauce de los ríos en especial en los llamados "charcos" utilizados de preferencia por los bañistas. De igual manera contribuye con nutrientes y materia orgánica (por el estiércol), y posiblemente herbicidas utilizados en el control de malas hierbas en los potreros y para "bañar" los animales para el control de parásitos.

   Paulatinamente, el deterioro de la calidad del agua ocasionado por este tipo de ganadería va contaminando las aguas del curso medio del río Chagres y sectores del Lago Gatún en donde se desarrolla una importante actividad turística comercial y se localiza la toma de agua de la planta potabilizadora de Miraflores.

2) **Agricultura:** La agricultura en la sub-cuenca es de pequeña escala y no afecta una superficie significativa. Aún así, es posible que en algunos casos, la agricultura con ausencia de acciones de conservación de suelos y aguas, pueda acelerar la erosión y la acumulación de sedimentos en el lecho de las quebradas y ríos. El escurrimiento desde parcelas agrícolas puede ir cargado de peligrosos contaminantes sintéticos de efecto herbicida o insecticida. Pero estos productos son costosos y su uso no es muy frecuente en la agricultura de pequeña escala en la Subcuenca.

3) **Urbanizaciones y Residencias:** Las Barriadas de la Subcuenca se concentran hacia el sector medio y se localizan sobre la red de drenaje natural. Las mismas generan volúmenes de residuos sólidos y vertidos, que debido a los deficientes y deteriorados sistemas de manejo y disposición de los mismos, van a depositarse en la red de drenaje natural local.

   Esta situación genera una importante y grave contaminación de los cursos de agua, con impactos negativos sobre los ecosistemas fluviales y lacustres de aguas abajo de la Subcuenca.

4) **Desarrollo comercial**
   A lo largo del corredor transistmico y de las vías internas se localizan pequeños y medianos comercios. De igual manera, generan volúmenes de residuos sólidos y vertidos, que debido a las malas condiciones de los sistemas de manejo y disposición de los mismos, van a depositarse en la red de drenaje natural local.

   De allí que esta situación genere una importante y aguda contaminación de los cursos de agua, con impactos negativos sobre los ecosistemas fluviales y lacustres de aguas abajo de la Subcuenca.

5) **Caminos y corredores de transporte:** La ampliación de la carretera Boyd-Roosevelt y la construcción de la Autopista Panamá-Colón, implican grandes movimientos de tierra, que genera un incremento sustancial de la erosión y aporte de sedimentos de la Subcuenca, con los perjuicios ambientales mencionados. Se requerirá una eficiente administración de las medidas de mitigación contempladas en los PMA de los Estudios de Impacto Ambiental aprobados por parte de las entidades competentes, para reducir y estabilizar la misma a los niveles previstos en el estudio.
   En los caminos interiores de la Subcuenca por la ausencia de medidas y obras de conservación de suelos, la erosión es aguda en especial durante las tormentas. Los caminos son una importante fuente de contaminación de los cursos de agua, a partir del aporte de sedimentos y de materia lubricante y combustible que se adhiere a la superficie de rodamiento.

Usos del Agua (impacto en cantidad y calidad del recurso)

Los usos prioritarios del agua en la Subcuenca son: 1) Agua de consumo para la población rural local; 2) Agua de uso ganadero y agrícola; 3) Aporte de agua al curso medio del río Chagres y de allí al lago Gatún, para uso municipal, navegación por el Canal de Panamá y pesca y turismo y la agricultura alrededor del lago; 4) Disposición y transporte de residuos sólidos y vertidos.

1) Agua de consumo para la población rural local.
El Instituto de Acueductos y Alcantarillado presta los servicios en Buena Vista Centro y en el corregimiento de San Juan. El servicio prestado por el IDAAN se complementa con un sistema de acueductos rurales en las áreas que se apartan de los centros poblados. En San Juan, colindante con el área donde se realizarán los trabajos de rehabilitación y construcción de la vía se localiza una instalación de cobros y servicios del IDAAN[23].

2) Agua de uso ganadero y agrícola.

[23] Ministerio de Obras Públicas ( ) Estudio de Impacto Ambiental, Cat. II: Diseño y Construcción para la Rehabilitación y Terceros Carriles de La Boyd- Roosevelt, Tramo: Puente de Río Chagres- Buena Vista.

La red hídrica local aporta el agua de consumo y para las actividades de la ganadería y la actividad agrícola local.

3) **Aporte de agua al curso medio del río Chagres y de allí al lago Gatún.**
El agua aportada por la Subcuenca por su baja calidad contribuye la paulatina contaminación de sectores del lago Gatún, del cual se extrae agua para uso municipal, navegación por el Canal de Panamá, pesca artesanal y deportiva, turismo y la agricultura y el sostenimiento de los ecosistemas y la vida silvestre alrededor del lago.

4) **Disposición y transporte de residuos sólidos y vertidos.**
La red de drenaje natural de la Subcuenca es utilizada como lugar de disposición directa de vertidos sin tratamiento, provenientes de las barriadas y casas rurales, de los comercios y talleres de la localidad.

Usos de la Biodiversidad

Biodiversidad Acuática/Pesca/ hábitat acuático-ribereño: El Río Agua Sucia ha sufrido un drástico descenso de calidad de sus hábitats acuáticos y de la variedad de especies nativas de peces y aves piscívoras. Según comentarios de residentes, en algunos sectores de la Subcuenca se continúa con malas prácticas de captura como el uso de sustancias venenosas.

1) **Biodiversidad Terrestre/hábitat terrestre:**

La intensa intervención en la Subcuenca ha transformado y reducido la calidad de los hábitats terrestres y su biodiversidad, se utiliza el sistema de tala, socuela, roza y quema de las áreas en sucesión secundaria y regeneración del bosque, a falta y desconocimiento de las buenas prácticas agrícolas y pecuarias y de capacidad de inversión. Se desconocen sistemas de manejo sostenible del suelo. Además, la caza de especies nativas, para consumo afecta negativamente las poblaciones de estos animales.

5. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL ACTUAL DE LA SUBCUENCA

Es necesario organizar la información sobre los riesgos e impactos para los recursos hídricos y recursos biológicos de la sub-cuenca. En las siguientes tablas se organiza esta información en cuanto a los recursos en riesgo, sus amenazas y las causas de origen de estas amenazas. El nivel se refiere a la intensidad de gravedad del problema.

5.1 Recursos en riesgo, amenazas y causas a los usos de agua

Recurso en Riesgo	• Amenazas	Causas Originarias	Nivel
Agua de consumo para la población rural local.	• Perdida de la calidad del agua, por contaminación biológica, microbiológica del agua-G *Giardia-Cryptosporidium*-bacterias.	Pastoreo de ganado y ubicación de viviendas sin sistemas de prevención de la contaminación en los sitios de recarga del agua de consumo.	Mediana a Alta

Recurso en Riesgo	• Amenazas	Causas Originarias	Nivel
	• Perdida de la calidad del agua, por contaminación física. Aporte de sedimentos.	Actividad agrícola, pastoreo de ganado, construcción de sin sistemas de conservación de suelos y aguas en los sitios de recarga del agua de consumo.	Mediana a Alta
	• Perdida de la calidad del agua, por contaminación química del agua.	Actividad agrícola, pastoreo de ganado, sin la aplicación de las normas técnicas d manejo de pesticidas y sustancias peligrosas en los sitios de recarga del agua de consumo.	Mediana a Alta
Agua de uso ganadero y agrícola.	• Perdida de la calidad del agua, por contaminación microbiológica y química del agua.	Disposición de residuos sólidos y descargas de aguas residuales en los cursos de água.	Mediana a Alta
	• Pérdida de la calidad del agua, por contaminación física. Aporte de sedimentos.	Lavado por escorrentía de superficies desnudas a partir de movimientos de tierra por obras civiles y actividades agrícolas y pecuarias.	Mediana a Alta
Aporte de agua de calidad al curso medio del río Chagres y de allí al lago Gatún	• Agudización de la pérdida de la calidad del agua, por contaminación microbiológica, química y física.	Ausencia de sistemas eficientes de manejo y disposición de residuos sólidos y aguas residuales residenciales, comerciales e industriales.	Alta
		Contaminación difusa a partir de actividades agrícolas y pecuarias ausentes de aplicación de buenas prácticas.	Alta
Uso generalizado de los suelos y los cursos de agua como medio de disposición y transporte de residuos sólidos y vertidos	• Falta de conciencia ambiental colectiva en las comunidades y deficientes medios de vigilancia y protección del recurso.	Escasa actividad e inversión en la formación de la nueva cultura ambiental, en la dotación de medios técnicos y en la implementación de la legislación ambiental correspondiente.	Alta
	•		

5.2 Recursos en riesgo, amenazas y causas a la a biodiversidad y ecosistemas

Recurso en Riesgo	Amenazas	Causas de Origen	Nivel

Recurso en Riesgo	Amenazas	Causas de Origen	Nivel
Hábitat y vida acuática nativa del río y sus afluentes	Incremento de la temperatura y la turbidez por el incremento del aporte de sedimentos a partir de la deforestación y pérdida de árboles en las márgenes de los cursos de agua "bosques riparios o de galería".	· Cultura generalizada de uso agrícola, pecuario y residencial de las servidumbres fluviales. · No cumplimiento de la legislación forestal y de uso del agua en lo correspondiente a la protección de los bosques de galería, sitios de captación de agua y las servidumbres fluviales.	Alto
	Pesca con uso de sustancias tóxicas	· Necesidades humanas. · Falta de conciencia ambiental. · Falta de vigilancia y de medios para ejercerla por los organismos responsables.	Mediano y bajo
	Incremento de la turbidez por acumulación de sedimentos suspendidos	Obras de desarrollo y prácticas agropecuarias ausentes de conservación de suelos y aguas.	Alto y medio
	Contaminación biológica y química de la red hídrica	Actividades agropecuarias, residenciales, comerciales e industriales, ausentes de la aplicación de las normativas vigentes en lo correspondiente a la caracterización y control de las descargas a los cursos de agua naturales.	Alto y medio
		Falta de implementación de la normativa vigente y de programas de capacitación comunitaria.	Alto y medio
Ecosistemas terrestres: bosques secundarios, matorrales y rastrojos	En lo que va de la década se incrementó esta superficie. La amenaza viene de la posibilidad de descenso de la superficie de bosques, matorrales y rastrojos en recuperación.	Ausencia de incentivos a los propietarios de las tierras en recuperación, por ejemplo el pago anual por los servicios ambientales u otra forma de incentivo para que continúe la recuperación de la cubierta arbórea.	Alto y medio
	Pérdida de la superficie de bosques secundarios y en recuperación.	· Apertura de nuevos potreros debido al mercado · Venta de terrenos a personas interesados en especulación/inversión forestal u otro	Mediana

Recurso en Riesgo	Amenazas	Causas de Origen	Nivel
Vida silvestre nativa	Caza de animales nativos	· Caza de subsistencia	Mediana a baja
	Perdida de hábitat y de corredores	Invasión de potreros en el paisaje boscosa.	Baja

5.3 Áreas Críticas para las Amenazas al Agua y la Biodiversidad

Áreas críticas para la conservación del recurso hídrico:

Usos de agua en riesgo
En general las diversas fuentes de provisión de agua en la Subcuenca se encuentran amenazadas por la contaminación y la alteración del régimen hídrico de las fuentes de agua, lo cual afecta su calidad y disponibilidad en especial durante la época más seca. De allí que los recursos hídricos se encuentran en franco deterioro hacia las áreas intervenidas de la Subcuenca en especial hacia el sector de las comunidades establecidas sobre el corredor transístmico y aguas abajo de ellas.

Los usos en riesgo pueden focalizarse en: 1) Agua de consumo para la población rural local; 2) Agua de uso ganadero y agrícola; 3) Agua como aporte de la Subcuenca al lago Gatún (para uso municipal, navegación por el Canal de Panamá, pesca y turismo y la agricultura alrededor del lago); y 4) Agua como medio de disposición y transporte de residuos sólidos y vertidos.

a) Agua de consumo para la población rural local. El enfoque geográfico se ubica en las microcuencas abastecedoras y sitios de recarga de los sistemas de agua de consumo en las comunidades rurales. El enfoque técnico se orienta a la implementación de medidas de protección, conservación y manejo sustentable de las áreas de captación para la regulación de caudales y la conservación de la calidad del agua este recurso.

b) Agua de uso ganadero y agrícola local. La ganadería local se encuentra amenazada por la pérdida de la calidad y la reducción del volumen de las aguas de consumo, en especial durante los meses más secos. El enfoque geográfico para este caso, se ubica aguas arriba de los sistemas ganaderos en las fuentes de contaminación física, química y bacteriológica de los cursos de agua a lo largo de la Subcuenca. El enfoque técnico es hacia la estabilización e incremento de la cobertura vegetal, la reducción de la contaminación por residuos sólidos, vertidos, sustancias tóxicas. En ello debiera jugar un papel fundamental la reposición de los bosques riparios, conforme a normas técnicas establecidas, a lo largo de los cauces naturales.

c) Aporte de agua al lago Gatún, -para uso municipal, navegación por el Canal de Panamá y pesca y turismo y la agricultura- en el sector de la desembocadura del río Gatún - Agua Sucia..
El enfoque geográfico se enfoca en toda la Subcuenca, promoviendo la estabilización y recuperación de la cobertura vegetal y arbórea, la recuperación de las áreas bajo la modalidad de sobreuso de la tierra y sectores de mayor aporte de sedimentos en la Subcuenca, la recuperación de los bosques de galería o riparios, todo ello con arreglo a un plan de manejo integrado, con participación comunitaria en su concepción y ejecución.
El enfoque técnico es hacia la adopción y ejecución por los lugareños de las acciones y las herramientas de manejo propuestas en el Plan de Manejo Integrado de la Subcuenca.

d) Uso del agua como medio para la disposición y el transporte de residuos sólidos y vertidos.
El enfoque geográfico, se ubica en las Barriadas y comunidades de la Subcuenca. El comercio, actividades agropecuarias e industriales. Técnicamente se enfoca en la capacitación e implementación

de sistemas de saneamiento ambiental y el fortalecimiento de las entidades con responsabilidades en lo ambiental.

Áreas críticas para la conservación de la Biodiversidad

La protección y conservación de los ecosistemas y hábitats naturales que sirven de soporte a la fauna y flora local, cumplen una importante función en la sustentabilidad de los ecosistemas y hábitats de las Áreas Silvestres Protegidas contiguas a ésta Subcuenca. Técnicamente el territorio entre el Parque Nacional Soberanía y el Parque Nacional Chagres, parte del cual es ocupado por la Subcuenca, constituye pieza importante para la conservación de la riqueza biológica de éstos Parques en el medio y largo plazo.

La biodiversidad en la Subcuenca ha sido afectada por el deterioro de los ecosistemas y hábitats naturales, por lo que la protección y conservación de los bosques secundarios, matorrales y rastrojos; la recuperación de los bosques riparios; y la protección de la fauna en las obras de desarrollo carretero, constituyen áreas críticas que requieren una atención especial.

a) Protección y conservación de los bosques secundarios, matorrales y rastrojos.

El enfoque geográfico es hacia los sectores de mayor concentración aguas arriba de los sistemas de consumo de agua en la Subcuenca.

El enfoque técnico puede considerar la introducción de sistemas de pago por servicios ambientales a los propietarios de fincas con matorrales y rastrojos en proceso de transición hacia bosques secundarios, y/o introducir sistemas de negocios ambientales fundamentados en la conservación de éstas áreas, p. ej. turismo rural, ecoturismo, provisión de agua para acueductos rurales u otras actividades, Certificados CER, compensación de tala de árboles por empresas. P. ej. Éste último puede consistir en el arreglo de pagos a los propietarios por la conservación de bosques, por las empresas constructoras de carreteras u otras obras de desarrollo en la Subcuenca como compensación por la destrucción del bosque.

b) Recuperación de los bosques riparios.

El enfoque geográfico es hacia los sectores de márgenes del río y sus afluentes, aguas arriba de los sistemas de uso de las aguas de la Subcuenca y en las comunidades.

El enfoque técnico puede considerar la introducción de sistemas de recuperación de éstos bosques, los cuales están asociados a la conservación de la hidrofauna, la fauna terrestre y las aves. De igual manera inciden en el microclima local. Puede considerarse el reforzamiento de la legislación en cuanto a su protección y conservación, incorporando normas técnicas específicas para su reposición natural o artificial y sistemas de pago a los organismos locales de cuenca por la vigilancia y protección de los mismos en coordinación con las autoridades de gobierno e institucionales correspondientes.

c) Protección de la fauna en las obras de desarrollo carretero.

El enfoque geográfico es hacia los sectores de la Subcuenca impactados por las obras de ampliación de la carretera Boyd- Roosevelt y de construcción de la autopista Panamá- Colón. Técnicamente estas obras requieren un enfoque en la mitigación de impactos a la fauna y la hidrofauna local, su monitoreo y vigilancia.

6. OPORTUNIDADES PARA MEJORAR EL MANEJO DE RECURSOS NATURALES, LA CONSERVACIÓN Y LA BIODIVERSIDAD EN LA SUBCUENCA

El futuro ambiental de la Subcuenca esta ligado al elevamiento de las capacidades de los actores sociales locales como plataforma de impulso para verdaderos y sostenibles transformaciones de su ámbito biofísico.

6.1 Fortalecimiento y formación de capacidades

- **Fortalecimiento de la gestión local de manejo de cuencas.**
  Incluye la incorporación al proceso del manejo de la Subcuenca de las comunidades, los organismos de trabajadores, empresarios, juventud, entidades públicas y de gobierno local, a través de representantes libremente escogidos. En su conjunto estos organismos deben integrar una red de organismos usuarios de la Subcuenca, que compartan la visión y la estrategia para su recuperación.
- **Formulación participativa del Plan de Manejo Integrado de la Subcuenca.**
  El Plan Manejo Integrado debe orientar la gestión de la Subcuenca, integrando las necesidades de los moradores de las comunidades con los sistemas y acciones técnicas de recuperación y conservación de los recursos de la Subcuenca. El Plan debe ser ampliamente concertado y de dominio público. Indicando el rol de cada uno de los actores en su implementación, supervisión y evaluación.
  Con enfoque en lo ambiental, la gestión del agua y de los riesgos. La conservación de la biodiversidad, la reducción de las cargas contaminantes y la protección y la conservación de los recursos hídricos, la sostenibilidad de los sistemas productivos, la gestión de riesgos relacionados con el agua y en esencia en el mejoramiento de la calidad de vida de la población local.

- **Implementación de sistemas de vigilancia y control.**
  Para la aplicación eficiente y efectiva la legislación y las normativas ambientales que aportan a la protección y conservación de los recursos y ecosistemas de la Subcuenca, además del fortalecimiento de las entidades, la comunidad y el gobierno local, se requerirá de medios para hacer efectiva la vigilancia, monitoreo y supervisión del cumplimiento de las mismas.

- **Investigación, Comunicación y Educación ambiental comunitaria**

6.2 Protección y conservación de los recursos naturales y la biodiversidad

- Control de las descargas directas e indirectas de aguas residuales a los cursos de agua naturales.
- Manejo y disposición adecuada de residuos sólidos y aguas residuales residenciales
- Sistemas de producción agrícola y pecuaria sostenibles
- Recuperación de los bosques de galería
- Recuperación forestal de tierras degradadas
- Programa de incentivos a la conservación y uso sostenible de las tierras con algún tipo de cubierta vegetal arbórea, bosques secundarios, matorrales y rastrojos

6.3 Aplicación de un plan de manejo integrado de cuenca que integre las ocho herramientas de manejo de cuencas propuestas por la EPA

La *planificación del uso de la tierra* se aplica mejor a nivel de subcuencas o microcuencas, donde están reconocidos los efectos de la impermeabilización sobre la calidad del agua. A más superficie impermeable menos recarga del agua subterránea, más frecuente y mayores crecidas e inundaciones, menor flujo base, estética de las corrientes, mayor temperatura del agua de escorrentía lo cual reduce el oxígeno disuelto la corriente que afecta a los peces y promueve un crecimiento excesivo de algas. Una subcuenca con un porcentaje de impermeabilización por encima del 10% y del 25% se clasifica como degradada, o no-sostenible respectivamente.

La *conservación de tierras*, varía su enfoque. Cinco tipos de tierras pueden necesitar ser conservadas en una subcuenca: hábitats críticos; corredores acuáticos; áreas de reserva hidrológica (microcuencas abastecedoras de agua de consumo); áreas en peligro de contaminación de aguas; y áreas de uso público o culturales.
Los *Hábitats Críticos,* **p**ueden ser definidos como espacios esenciales para las comunidades o poblaciones de plantas y animales; p. ej. humedales, zonas boscosas, manantiales, áreas de desove, hábitat de especies raras o en peligro, áreas de potencial restauración, áreas de vegetación nativa y cuevas o grutas, zonas buffer de Áreas Protegidas establecidas, desembocaduras en cuerpos de agua. Los *Corredores Acuáticos***, s**on áreas donde la tierra y el agua se encuentran. Éstas pueden incluir planicies de inundación, cursos de ríos, manantiales y ciénagas, confluencias de ríos, bosques ribereños, puntos de recarga y pozos.

Las *zonas de amortiguamiento de cuerpos de agua* se enfocan en el corredor acuático donde la tierra y el agua se encuentran, el cual merece especial protección en la forma de amortiguadores, que pueden ser establecidos a lo largo de las corrientes o alrededor de humedales naturales. Una franja amortiguadora puede brindar muchas utilidades y beneficios. Su uso primario consiste en proteger y separar físicamente una corriente, lago, o humedal de una amplia gama de contaminantes y hábitats impactados que pueden provenir de diversos usos de la tierra. Técnicamente ellas son un tipo de área de conservación pero son especialmente importante porque: regulan la luz y las condiciones de temperatura, mejorando el hábitat de plantas y animales acuáticos; son efectivos en la remoción de sedimentos, nutrientes y bacterias del torrente y del agua subterránea; ayudan a estabilizar y proteger los barrancos y con ello la conservación de los recursos hidrobiológicos a partir de la regulación de la turbidez del agua.

El Mejor Diseño del Sitio, se enfoca en la aplicación de técnicas innovadoras de planificación de sitios para reducir significativamente el impacto de los nuevos desarrollos. Tres categorías tienen especial mérito en la protección de cuencas incluida: **Calles residenciales y terrenos de aparcamiento;** Aproximadamente el 65% del total de la superficie impermeabilizada corresponde a estacionamientos, carreteras y caminos de acceso. Mucha de ésta superficie es a menudo innecesariamente impermeabilizada y puede ser minimizada en su planificación y diseño. **Terrenos desarrollados;** comprende el área de las casas. Mucha de su área también es innecesariamente impermeabilizada a costa del área natural. La técnica de diseño de desarrollos en espacios abiertos ayuda a minimizarla. **Conservación de áreas naturales**; Sus propósito es proteger todos los cuerpos de agua y vegetación existentes y minimizar la tala, Ésta técnica incluye el establecimiento y mantenimiento de franjas de amortiguamiento, conservación de árboles y provisión de incentivos de conservación en las zonas residenciales.

Control de la Erosión y la Sedimentación. Existen numerosas técnicas para controlar la erosión y la sedimentación siendo la minimización de la tala, la más efectiva. Algunos ejemplos incluyen regulaciones que requieren que los suelos expuestos sean estabilizados entre los 7 o 10 días, otras incluyen tinas de sedimentación y silos de cieno.

Practicas de control y manejo de tormentas. Sus objetivos son: mantener la recarga y calidad de las aguas subterráneas; reducir la carga de contaminantes; proteger los canales de las corrientes; prevenir el incremento

de inundaciones; asegurar el transporte de crecidas extremas. Pueden categorizarse en cinco grupos: estanques; humedales; infiltración; sistemas de filtración; cauces empastados.

Descargas. Se refiere a las aguas residuales, su tratamiento y descarga en la subcuenca. Los elementos claves del programa consisten en la inspección de los sistemas sépticos privados, reparación o reemplazo de sistemas con fallas, utilización de controles sépticos más avanzados en el sitio, identificar y eliminar conexiones ilícitas al sistema municipal de control de tormentas, y prevención de derrames. Las tres categorías básicas de control de descargas son los sistemas sépticos, alcantarillado sanitario, y otras descargas misceláneas entre las que se incluyen las descargas industriales; los flujo urbanos (lavado de automóviles, riego de jardines, etc.); uso recreativo del agua (piscinas, parques, fuentes, etc.); efluentes de animales estabulados.

Programas de Mayordomía de Cuencas. Su propósito es incrementar el interés público en el manejo de la cuenca y obtener la participación de los propietarios de la localidad en el proceso de asegurar la mayordomía de sus propiedades y residencias. Se presentan seis programas básicos que se deberían considerar para promover la mayordomía en la cuenca: defensa de la cuenca; educación sobre cuencas; conservación de la cuenca; prevención de la contaminación; indicadores de monitoreo; restauración de cuencas.

Estas herramientas resultan esenciales para la protección, conservación y restauración de los ecosistemas y hábitats lacustres, fluviales y terrestres, áreas intervenidas y en proceso de urbanización y desarrollo en la subcuenca. El desafío consiste en seleccionar y combinar los que mayor incidan en la recuperación de la sustentabilidad de los ecosistemas y la biodiversidad que ellos generan.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ACP, 2007a, "Anuario Hidrológico 2006" Autoridad del Canal de Panamá, http://www.pancanal.com/esp/cuenca/anuario/2006.pdf

ACP, 2007b, "Informe de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá," Capitulo 5: Peces, Consorcio TLBG/Universidad Panamá/Smithsonian Tropical Research Institute, Panamá, en Sitio de Internet de ACP: http://www.pancanal.com/esp/cuenca

ACP, 2006, "Informe de Calidad de Agua Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, 2003-2005," Volumen 1. Departamento de Seguridad y Ambiente, División de Administración Ambiental, Sección de Manejo de Cuenca.

ANAM/TNC, 2005, "Plan de Manejo Parque Nacional Chagres," Documento Técnico: Capítulo Tres-Diagnóstico de Profundización. ANAM/TNC/USAID-Panamá.

CEPSA, 2007, "Diagnóstico Situacional Sobre el Uso y Estado de La Tierra en el Parque Nacional Chagres," TNC-ANAM.

CATHALAC, 2008, Mapas de Sub-cuencas (información no publicada), IRG-USAID-CBC.

CBC-USAID, 2007, "Diagnostico de la Situación Áreas del Proyecto USAID/CBC," USAID-Panamá (Editado por R. Ibáñez y A. Pitty).

COMISIÓN INTERINSTITUCIONAL DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA (2.006) Diagnóstico Participativo Socioambiental y Organizativo del Tramo Bajo de la Subcuenca del Río Agua Sucia. Fondo para la Conservación y Recuperación de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, USAID-ACP.

COMISIÓN INTERINSTITUCIONAL DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA (2.006) Diagnóstico Participativo Socioambiental y Organizativo del Tramo Medio de la Subcuenca del Río Agua Sucia. Fondo para la Conservación y Recuperación de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, USAID-ACP.

COMISIÓN INTERINSTITUCIONAL DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA (2.006) Diagnóstico Participativo Socioambiental y Organizativo del Tramo Alto de la Subcuenca del Río Agua Sucia. Fondo para la Conservación y Recuperación de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, USAID-ACP.

COMISIÓN INTERINSTITUCIONAL DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA ( ) Plan de Acción del río Agua Sucia. Anexo del Plan de Acción Inmediata II para el desarrollo humano, apoyo a la producción y manejo ambiental en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (2.007) Categoría III Autopista Panamá -Colón Tramo I Pedernal- Qda. Ancha.

Louis Berger, (2000) "Proyecto Monitoreo del Cuenca del Canal de Panamá," Fase II, USAID-Panamá.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS ( ) Estudio de Impacto Ambiental, Cat. II: Diseño y Construcción para la Rehabilitación y Terceros Carriles de la Boyd- Roosevelt: Puente Río Chagres- Buena Vista.

MOP, 2007, "Proyectos Carreteros 2002-2005," Departamento Ambiental, Panamá.

Pérez, Vielka & Oscar Marín, 2008, "Actualización de Fuentes Puntuales de Contaminación en las Subcuencas de Río Agua Sucia," IRG-USAID-CBC, Panamá.

PMCC, 1999, "La Cuenca del Canal: deforestación, urbanización y contaminación," Editores: Stanley Heckadon-Moreno, Roberto Ibáñez, and Richard Condit, Smithsonian Tropical Research Institute; ANAM, USAID-Panamá.

Smith, Scott A., G.Bell, and E. Bermingham, 2004, "Cross-Cordillera Exchange Mediated by the Panama Canal Increased Species Richness of Local Freshwater Fish Assemblage," Proceedings: Biological Sciences, Vol. 271, No. 1551, pp. 1889-1896, September.

SONDEAR, 2006a, "Diagnóstico Socio-Ambiental Participativo del Tramo Alto de la Subcuenca del Rio Boquerón," ACP/Fundación Natura/CICH/USAID-Panamá.

SONDEAR, 2006b, "Diagnóstico Socio-Ambiental Participativo del Tramo Medio de la Subcuenca del Rio Boquerón," ACP/Fundación Natura/CICH/USAID.

Zaret, Thomas and R.T. Paine, 1973, "Species Introduction in a Tropical Lake," Science, Nov. 1973, Vol. 182: No. 4111: pp. 449-455.