



Programa para la Protección Ambiental

Acuerdo de Cooperación No. 517-A-00-09-00106-00

Consultoría “Diseño de Proyectos Piloto de Restauración de las Microcuencas:
Rio Mijo, Arroyo Ancho, Rio San Juan, Arroyo Cruz de Cuava y Rio Cosón

Jorge & Mustonem
2011

Este documento fue posible gracias al apoyo generoso provisto por el pueblo estadounidense mediante la Agencia Estadounidense para el Desarrollo Internacional (USAID) y su receptor principal The Nature Conservancy (TNC) y su socio INTEC, según los términos del Acuerdo de Cooperación No. 517-A-00-09-00106-00 (Programa de Protección Ambiental). El contenido y las opiniones aquí expresadas son del autor y no reflejan necesariamente la posición o la política de USAID o The Nature Conservancy, y no se deberá inferir ninguna adopción oficial de las mismas.

1- Cuenca del Río San Juan

1.1- Antecedentes

Basados en las expediciones y en los muestreos de campo realizados por Jorge & Mustonen durante el curso del estudio, así como en la revisión y consulta de fuentes de diversa índole sobre las características ecológicas, geológicas, hidrológicas, biológicas, socio-económicas y su evolución histórica en la zona de estudio, encontramos que el status ecológico de la cuenca del Río San Juan (o Río Zumbador) comenzó a cambiar su dinámica desde 1610 con la introducción de las plantaciones de cocoteros, café y cacao hacia una zona de aprovechamiento de los recursos naturales y emergente presión social centralizada en Samaná. Luego vinieron las extracciones de especies maderables y mármol (1940), y en las últimas dos décadas se ha facilitando el acceso vehicular dentro de la Península, hacia El Valle, desembocadura del Río San Juan y hacia El Limón y Las Terrenas, en la costa Atlántica de la Península.

La población rural se ha incrementado desde 1920 pero la economía de la cuenca del Río San Juan ha continuado en franca dependencia con la agricultura y un aprovechamiento primario tradicional de sus recursos naturales. Para los años veinte del siglo pasado, la Península albergaba 16,915 habitantes pero ya en el 2002 se registran 91,875 habitantes (24,011 hogares), o sea que la población se ha quintuplicado en sólo 82 años. Este crecimiento poblacional, sólo es superado por Puerto Plata, San Pedro de Macorís, Salcedo y el Distrito Nacional. A la fecha, se estima una población del orden de los 187,725 habitantes en toda la península. A esto debemos agregar la estancia temporal con fines de turísticos tanto de nacionales como de extranjeros.

Tradicionalmente, la pesca ha ocupado un renglón importante en la economía local, pues la Península de Samaná concentra el 30% (2,514 pescadores) registrados y dedicados a la pesca comercial, los mismos en su gran mayoría oriundos de Sánchez, y mercadean sus pescados en las zonas turísticas dentro y fuera de la Península.

Desde los años 70, la actividad humana ha ido en aumento hacia las playas y los lugares con mayor belleza paisajística. La mayor parte corresponde a visitantes en vacaciones y extranjeros pioneros (franceses e italianos), que se han vinculado a los poblados próximos a los puntos de mayor atractivo recreación distribuidos en toda la península.

1.2- Problemática

Una parte de la población de la cuenca del Río San Juan (o Río Zumbador) se encuentra establecida próxima al cauce principal y sobre todo en la cuenca alta, en su transición hacia la vertiente sur dominada por la Ciudad de Samaná. (Mapa 1) Estos habitantes han estado conectados y haciendo uso de las aguas del Acueducto de Samaná y ahora están asignados al recién inaugurado Acueducto Rural de Los Algarrobos.

Las aguas servidas y procedentes de los poblados de la cuenca alta (Los Algarrobos, Romango, Noroeste, Las Veritas, María Luisa y la Zona Militar), son vertidas en la cuenca del Río San Juan. Las aguas de la microcuenca de Los Algarrobos (escorrentías superficiales durante temporales y aguas servidas) tienen como destino el embalse de 800,000 m³ formado por la recién construida presa en Hormigón. Esta presa forma parte del Acueducto de Samaná, inaugurado el 12 de noviembre del 2010.

También, el poblado Monte Rojo, y en menor grado La Palmilla, tienen incidencia en la calidad de las aguas del Arroyo Grande (afluente del Río San Juan), (Ver Mapa 1).

Las presiones por agua, combustibles, alimentos, madera y forraje son ejercidas por el grueso de la población de la Cuenca del Río San Juan. La economía no es floreciente.

El frente de avance del deterioro ambiental viene dado por la pérdida de la cobertura vegetal (palmeras, maderables y ornamentales), la pérdida de especies de vida silvestre y la proximidad y facilidad de acceso de la carretera Samaná - El Valle, para los núcleos poblaciones, los cuales realizan actividades extractivas de los recursos naturales de modo no sostenible. No es sólo la salida de estos componentes la causa del deterioro de los recursos, sino la carga social de una población creciente en número y en su demanda de servicios, que ocupando y/o modificando los espacios físicos del entorno, particularmente las cercanías del corredor fluvial, contrarrestando su función como zona de amortiguamiento (o ecotono).

En el Mapa 1 se destaca que más del 90% de las viviendas de los asentamientos se encuentran a una distancia no mayor de un kilómetro de Carretera Santa Bárbara de Samaná-El Valle. Esta zona es identificada por la población como la más viable económicamente por su proximidad a las fuentes de trabajo, para obtener ingresos y servicios básicos.

Con respecto a los recursos del litoral costero-marino cobra incidencia su contaminación por materiales plásticos, empaques, escombros como ramas, troncos y botellas de vidrio que son arrastrados por las crecientes de los Ríos San Juan y Majagua. Muchos de ellos son el producto del vertido no regulado que dan los pobladores en los patios de sus casas, en los balnearios del río, y en un menor grado, aparece introducida por los visitantes en los tours, que ingresan con mayor frecuencia en la temporada alta del año (noviembre-febrero).

Los cursos de agua, manantiales, afloramientos y humedales muestran evidencias de su utilización y de las visitas frecuentes, las cuales van degradando los recursos naturales (flora y fauna) del entorno. También genera contaminación, la utilización de los cursos fluviales para la disposición de excretas y residuos orgánicos de la ganadería, la limpieza de pescados y los detergentes del lavado de motores, carros y de los visitantes.

En las áreas con “Bosques Intervenidos” se ha reducido la diversidad de especies de la flora con la remoción selectiva de maderables, palmeras, helechos arborescentes y epífitas, cuyos nichos son ocupados por trepadoras, matorrales (especies no maderables) y helechos.

En el siglo pasado, grandes extensiones de tierras con composición florística nativa fueron reemplazadas por plantaciones comerciales de coco y cacao. No se han establecido nuevas plantaciones. Sin embargo, el coco ha logrado aumentar su superficie e incluso cuenta con una regeneración vigorosa, donde no se remueven los residuos vegetales.

Los poblados del interior de la cuenca baja del Río San Juan, se ha ido reduciendo la presencia de la población nativa y sus terrenos han pasado aceleradamente a manos de nuevos colonizadores o inversionistas de mayor poder económico, que buscan crear bases para la construcción de infraestructuras para fines turísticos. Esto ha dado a la zona una condición de zona despoblada y/o en abandono pues luego de la adquisición de los terrenos no se ha concretizado la inversión de los nuevos propietarios.

Dentro de los impactos naturales se puede citar los temporales, tormentas y huracanes que golpean directa e indirecta la vegetación. Dentro de estos, los de mayor repercusión en la zona han sido: Jeanne (2004), Edith (1963), Charlie (1952) y S/N (1920). Los puentes y vías de acceso dañadas por las crecidas del Río San Juan y afluentes aún no han sido reconstruidos.

Las infraestructuras encontradas corresponden a casas, que han sido construidas principalmente con madera de palma en el exterior y con maderas duras en el interior como cabirma, caya, caracolí, ceiba y batalá, que fueron anteriormente abundantes.

Lo intrincado del relieve en la cuenca en una parte importante de la cuenca, constituye el mayor freno para la extracción intensiva de la madera. Exceptuando a las palmas, con las que con cierta facilidad es posible la producción de tablas. Debieron existir aserraderos pequeños en el pasado para aprovechar los árboles maderables.

La utilización de los terrenos para fines agrícolas se mantiene en condiciones de marginalidad y también junto a ello sus propietarios, dado que los recursos extraídos no son suficientes para lograr niveles de rentabilidad que garanticen una calidad de vida aceptable y próspera. Este es el caso del principal rubro agrícola (el coco), que es comprado en la zona por intermediarios a un precio igual o menor de RD\$2.00 la unidad. En esto incide la falta educación y entrenamiento de la población para constituirse en un ente comercializador. En general, se aprovechan muy poco las bondades del clima y los suelos en las proximidades de los cursos de agua y en sus pequeños valles.

1.3- Estado del Entorno Físico, Recursos Naturales y Calidad del Agua

En el Mapa No. 1 y el Reporte Fotográfico Anexo 1, se da cobertura al estado actual y los aspectos medio ambientales impactados de la Cuenca del Río San Juan, que tiene una extensión de 82 km².

1.3.1- Entorno Físico:

El desarrollo turístico de la cuenca del Río San Juan (o Río Zumbador según fue concebido por los moradores originales) es incipiente. Abarca la zona baja alrededor de la confluencia del Río San Juan y del Río La Majagua, junto con plantaciones de coco, los manglares y el área de playa en la desembocadura en El Valle.

El impacto del turismo es relativamente pequeño ya que existen pocos hoteles, los cuales ocupan poca área y todos son pequeños (<8 habitaciones). El turismo guarda una evolución en cierta armonía a lo largo de la playa, aunque carece de infraestructura para el suministro de agua potable y para la recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas y de la basura.

Se desarrollan excursiones, recurrentes de safari con vehículos “todo terreno” (Four Wheels 4 x 4) con hasta 10 a 15 unidades motorizadas que cruzan y recorren los corredores fluviales en busca de aventura y que transitan por caminos en mal estado hacia lugares más internos para acrobacias y aventuras. Se ha observado que el turismo gozó de mayor auge en el pasado reciente, pues muchas de las infraestructuras actualmente se encuentran en franco abandono. Es el caso de los hoteles en El Valle y los centros de diversión en La Palmilla.

Es evidente que el desarrollo inicial de la zona estuvo fundamentalmente basado en las plantaciones de coco y cacao y en menor grado en la explotación artesanal de los recursos de pesca costero-marinos. El conuco ha cobrado poca área alrededor de las casas y de las plantaciones de cacao y coco, debido a que las especies mayormente usadas en los conucos ocupan nichos dentro de las mismas plantaciones. La gradual

colonización a lo largo de las rutas de acceso hacia las playas ha implicado una constante incursión en el bosque sustituyéndose por casas, fincas ganaderas con pastos, plantaciones de coco y cacao, cultivos de subsistencia y conucos (con plátanos, guineos y frutas diversas). Su intención ha sido más bien para la implantación de una vivienda rural con paredes en madera de palmas.

El trasiego de suministros y mercancías vía terrestre corresponde al que se demanda en la misma cuenca, pues la misma se encuentra fuera de las rutas principales (Carretera Nagua-Sánchez-Santa Bárbara de Samaná-Las Galeras). Sin embargo, la zona se ha ido vinculando al desarrollo turístico, lo cual ha dado lugar a un aumento de la densidad poblacional, sobre todo en la parte alta de la cuenca del Río San Juan en las proximidades de la Ciudad de Samaná y a lo largo de la carretera Samaná-El Valle. Una gran parte de los poblados se encuentra ocupando las colinas más altas cuyos cursos de agua vierten en dirección Norte, o sea hacia el curso del Río San Juan.

En la actualidad, toda la Península de Samaná es más accesible por la población nacional, pues la nueva carretera de peaje Santo Domingo-Samaná ha dado fin a las dificultades de acceso, al aislamiento y disminuido el tiempo de viaje desde Santo Domingo hacia los poblados y playas de la Península de Samaná. Esta red vial continúa extendiéndose para interconectar otras infraestructuras turísticas. Este el caso de “El Boulevard Turístico del Atlántico” que resultará en un circuito vial a lo largo del litoral costero marino en la zona Norte de la Península, la cual era solo accesible atravesando la Cordillera de Sur a Norte desde Sánchez a Las Terrenas, o desde la Ciudad de Samaná hasta El Limón.

El área de estudio no abarca ningún área terrestre protegida por la Legislación de la República Dominicana. Las áreas protegidas más próximas son El Parque Banco de la Plata (Santuario de Mamíferos Marinos). En las áreas protegidas, los corales interaccionan con las aguas de esorrentía que llegan a la Costa. No hay otras fuentes de contaminantes del litoral costero – marino. Queda por tener en cuenta la incidencia de los pescadores sobre los arrecifes.

Las emisiones a la atmósfera: gases de combustión, partículas, ruidos, vibraciones y olores están limitados a las zonas en proceso de urbanización y ocurren en los caminos carreteros y rutas de safaris.

1.3.2- Medio Social:

La densidad de la población en la cuenca baja se reduce drásticamente mientras nos aproximamos a El Valle y a la Playa del Río San Juan. La baja densidad guarda relación con la menor explotación y/o riqueza de los recursos naturales remantes. En la cuenca alta, dado el uso indiscriminado del medio ambiente, sólo es posible encontrar pastos y matorrales con vegetación arbustiva que ocupa las zonas poco accesibles.

La cuenca del Río San Juan exhibe recursos naturales impactados en baja intensidad, extensivamente y con unos diez (10) poblados de más de veinte (20) viviendas rurales de personas pobres. Exceptuando los ubicados al Oeste en la zona de nacimiento del Río San Juan y afluentes. No es común encontrar viviendas suntuosas, y la fontanería de las viviendas en mínima o inexistente.

Se evidencian niveles de pobreza considerables, falta de servicios básicos y de salud para la población. Los núcleos poblacionales sólo encuentran su sustento en las antiguas plantaciones de coco, cacao, pesca artesanal, ganadería, conucos, como acompañantes de visitantes o prestando servicios diversos en el Municipio de Santa Bárbara de Samaná.

Datos de Intervenciones:

Institución	Acciones en marcha actualmente	Acciones programadas	Acciones en últimos 2 años	Personal asignado
Ayuntamiento o Junta Municipal				
Oficina de Medio Ambiente	Reforestación con el INDRHI e INAPA, ODEBRECHT en el área de la presa.	Fortalecer el Concejo Ambiental Provincial.		
INDRHI				
INAPA				
ONG CEBSE	No en la cuenca del río San Juan	No tienen programadas		
Programas				
Proyectos				
Personas con roles claves				

Propuesta para vincular la gestión de la microcuenca con la gestión ambiental del municipio

Los actores claves para la implementación del proyecto piloto de restauración de la microcuenca del Río San Juan, son: el Ayuntamiento Municipal a través de la Unidad de Gestión Ambiental (UGAM), la Oficina Provincial de Medio Ambiente y las organizaciones que funcionan en las comunidades.

Se ha reportado el funcionamiento de un Consejo Provincial Ambiental, sin embargo dado que estas instancias recién están siendo creadas, es preferible en los primeros momentos conocer el nivel organizativo del mismo.

Que la UGAM en coordinación con la Oficina Provincial de Medio Ambiente y las organizaciones comunitarias impulse la formación de un espacio de articulación para la gestión de la microcuenca, en el cual participen los actores locales claves.

Los primeros aspectos sobre los cuales se requiere consenso son el modelo organizativo, reglamentaciones mínimas y un plan de trabajo, dentro del cual el fortalecimiento organizativo debe ser un componente.

Establecer un espacio de coordinación para la microcuenca va a requerir de personal externo a los actores locales para facilitar la articulación inicial. El perfil de esta persona incluye conocimientos y experiencia en: desarrollo organizacional con énfasis en planificación y evaluación, el sector público dominicano, legislación ambiental, capacitación a diferentes niveles, metodología participativa, así como facilidad de comunicación. Los aspectos de logística de las actividades para la formación y funcionamiento del mismo, deben ser considerados como contrapartida de los actores participantes, principalmente la UGAM y la Oficina Provincial de Medio Ambiente. Es importante que los Términos de Referencia de la asesoría organizativa, definan un retiro gradual combinado con el cumplimiento progresivo de indicadores de desarrollo organizacional.

El nivel de formación educativa de la población es muy bajo, tanto de los representantes de los municipios, como de la población en general. Es notorio un desinterés colectivo por el valor de la tierra entre los que aún residen en el interior de la cuenca del Río San Juan, posiblemente fruto de la larga espera para el despegue del desarrollo turístico. El mismo nombre de Río San Juan resulta un nombre extraño en

algunos lugareños posiblemente su nombre original es **Sonador o Río Zumbador**, según el historiador Emilio Rodríguez Demorizi

Actualmente, la economía de los núcleos poblacionales principales se centran en los servicios urbanos y turísticos, y no tanto como antes en la agricultura.

Energía:

No existen proyectos de importancia para la generación de energía basados en fuentes eólicas, solares e hidroeléctricas. El suministro de energía es inexistente a partir del Poblado La Cruz. Las zonas conectadas a la red principal (Samaná-Los Algarrobos) carecen de un servicio confiable. La demanda de iluminación por vivienda de la población de la cuenca del Río San Juan es mínima y consiste en 3-6 bombillos de 25 Watts.

Aunque a todo lo largo de las principales vías de comunicaciones se cuenta con línea de transmisión eléctrica y varios proyectos de electrificación rural están en construcción, en la cuenca del Río San Juan no existen comunidades rurales y enclaves turísticos que presenten una demanda importante. En el litoral costero y en los desarrollos turísticos de zonas aledañas (El Limón, Las Terrenas) la energía eléctrica es suministrada por empresas generadoras privadas.

1.3.3- El Medio Biológico:

1.3.3.1- La Flora:

Dadas las condiciones climáticas que predominan en toda la cuenca, la vegetación original debió corresponder a la zona de vida denominada: Bosque Pluvial Sub-Tropical, donde la presencia de especies de hoja ancha y siempre verdes es característica.

La cobertura vegetal actual que prevale en las zonas más accesibles es pasto con vegetación arbórea dispersa en las áreas a campo abierto. Muy pocas áreas cuentan con agricultura de subsistencia/itinerante. Dentro de la sucesión: desmonte-cultivo-

abandono, actualmente predomina un bosque secundario constantemente intervenido, en muchos casos reducido a lo que es denominado localmente como “Brocal” o sea terrenos donde su fertilidad ha menguado sustancialmente y no existen especies maderables comercializables, porque han sido extraídas en su totalidad.

A lo interno de la cuenca, la zona no ha sido devastada o permanentemente intervenida y en cierta medida su aprovechamiento no ha estado en manos de entes con capacidad de actuar sobre extensas áreas en poco tiempo. En el Cuadro 1 se hace referencia a las especies que han sido intensamente explotadas y las cuales solo aparecen en estado juvenil en las áreas menos ocupadas, lo que hemos denominado como “Bosque Intervenido”, pues las especies son extraídas tan pronto adquieren diámetro o tamaño aprovechable son extraídas.

El hecho de encontrarse en una zona lluviosa junto a la topografía con colinas otorga a la zona una cobertura vegetal siempre verde y con alta humedad sobre todo en las vertientes Este y a lo largo de la costa. Su potencial actual es visto como paisajístico y no como vinculado económicamente al cultivo de coco y cacao. La ganadería mantiene cierto dinamismo; de igual manera la pesca artesanal y de subsistencia en el litoral costero-marino y en alta mar.

En las zonas bajo sombra, entre las montañas y al pie de las mismas aún se pueden observar especies de helechos arborescentes, epífitas y helechos de diversos géneros sobre áreas que dan cabida a la agricultura de subsistencia itinerante. Este tipo de agricultura tiene como soporte el agua de lluvia. De manera, que no hay extracciones de agua de los acuíferos de magnitud importante y/o tomas de aguas superficiales para riego.

Cuadro 1. Listado de especies altamente explotadas dentro de la cuenca del Río San Juan.

Especies Altamente Explotadas	Nombre Científico	Uso	Observación
Balatá	<i>Manilkara bidentata</i> (A. Dc.) Chev.	Maderable	Especie amenazada
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Maderable y melífera	Nativa en peligro de extinción
Caya (C. Amarilla)	<i>Sideroxylon foetidissimum</i> .	Maderable/Melífera	
Caracolí	<i>Lysiloma latisiliqua</i> (L.)	Maderable y melífera	
Gri-gri	<i>Bucida buseras</i> L.	Maderable y Melífera	
Botoncillo (Mangle Prieto)	<i>Conocarpus erectus</i> (Vahl)	Maderable y melífera	Especie costero-marina
Cabirma	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Maderable y melífera	
Mará	<i>Calophyllum calaba</i> L.	Maderable	
Mangle Rojo	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Maderable	
Mangle Prieto	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.)	Maderable/Melífera	
Helecho arborescente	Del grupo de las Pteridófitas <i>Cyathea arborea</i>	Ornamental	Especie amenazada
Orquídeas de tierra (con bulbo)	<i>Spatoglothis sp.</i>		Flores blancas
Orquídeas de tierra (con bulbo)	<i>Spatoglothis vieardtii</i>		Flores moradas oscuro
Narciso de flores blancas y fragantes	<i>Hedychium coronarium</i>	Ornamental	
Jengibre cimarrón de tallo helicoidal morado	Zingiberáceae <i>Renealmia occidentalis</i>		
Plántulas de coco de tamaño variado	<i>Cocos nucifera</i> L.	Maderable Maderable/Melífera	

Plántulas de palma de tamaño variado	<i>Roystonea hispaniolana</i> Bailey	Maderable/Melífera/O rnamental	
--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	--

La zona costera con manglares, los humedales y la vegetación a lo largo de las playas (Uva de Playa, Noné y Lirio Araña) dan signos de fragmentación, frente a zonas conservadas donde es difícil el acceso.

1.3.3.1.1- Composición Florística

Con respecto a la flora vascular, en la cuenca de Río San Juan se encontraron 63 especies pertenecientes a 55 géneros distribuidos en 38 familias. Del total, 62 son Espermatofitas, mientras que una especie corresponde a las Pteridofitas (helechos gigantes). Las familias que tienen mayor diversidad de especies son las siguientes: Combretaceae, Euphorbiaceae, Mimosaceae y Moraceae.

1.3.3.1.2- Tipos Biológicos

Los tipos biológicos (TB) se clasifican en: (A) Árbol, (Ar) Arbusto, (Ep) Epífita, (H) Herbácea, (E) Estalonífera, (B) Bulbosa, (T) Trepadora y (P) Palma. De acuerdo a la forma de vida o tipo biológico, las especies comúnmente encontradas están presentadas dentro del Cuadro 2.

Cuadro 2. Listado de especies de flora comúnmente encontradas dentro de la cuenca del Río San Juan.

Familia	Género y/o especie	Tipo biológico
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis caribaea</i>	B
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	A
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	A
Annonaceae	<i>Annona glabra</i> L.	A
Araceae	<i>Colocasia esculenta</i>	T
Araceae	<i>Prestoea acuminata</i>	P
Aracaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	P
Aracaceae	<i>Roystonea hispaniolana</i> Bailey	P
Asteraceae	<i>Tithonia diversifolia</i>	Ar
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	A
Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i>	A
Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	A

Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	A
Caesalpinaceae	<i>Cassia siamea</i> Lam.	A
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> (Vahl)	A
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.)	A
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	A
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	H
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.	T
Cucurbitaceae	<i>Sechium edule</i>	T
Cythaceae	<i>Cyathea arborea</i>	A
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.	H
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea alata</i>	T
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	A
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i>	A
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	H
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	H
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	A
Malvaceae	<i>Hibiscus</i> sp.	Ar
Melastomataceae		H y Ar
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	A
Mimosaceae	<i>Acacia mangium</i>	A
Mimosaceae	<i>Inga vera</i>	A
Mimosaceae	<i>Lysiloma latisiliqua</i> (L.)	A
Mimosaceae	<i>Mimosa</i> sp.	Ar
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	A
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	A
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	Ar
Moraceae	<i>Cecropia peltata</i>	Ar
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	Estalonífera
Musaceae	<i>Musa sapientum</i>	Estalonífera
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Ar
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.	Ar
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	Ar
Orchidaceae	<i>Spatoglothis</i> sp.	H
Orchidaceae	<i>Spatoglothis vieardtii</i>	H
Papilionaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	A
Papilionaceae	<i>Pterocarpus ofcinales</i>	A
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i>	T
Passifloraceae	<i>Passiflora quadrangularis</i>	T
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	Ar
Poaceae	<i>Bambusa</i> sp.	H
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	A
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	A
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	Ar
Rutaceae	<i>Citrus grandis</i>	A
Sapotaceae	<i>Manilkara bidentata</i> (A. Dc.)	A
Sapotaceae	<i>Sideroxylon foetidissimum</i> .	A
Sterculiaceae	<i>Theobroma cacao</i>	A
Zingiberaceae Zingibe	<i>Hedychium coronarium</i>	H
Zingiberaceae	<i>Renealmia occidentalis</i>	H

1.3.3.1.3- Status Bio-geográfico

El status bio-geográfico (S) clasifica en: especie (E) Endémica, (C) Cultivada, (N) Nativa, (I) Introducida y (Nt) Naturalizada. El total de las especies encontradas en el área de estudio según su origen o status bio-geográfico se presentan en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Listado del estatus bio-geográfico de las especies comúnmente encontradas dentro de la cuenca del Río San Juan.

Familia	Género y /o especie	Estatus
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis caribaea</i>	N
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	I, C
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	N
Annonaceae	<i>Annona domingensis</i> R. E. Fries	E
Araceae	<i>Colocasia esculenta</i>	E
Araceae	<i>Prestoea acuminata</i>	N
Aracaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	I, C
Aracaceae	<i>Roystonea hispaniolana</i> Bailey	E
Asteraceae	<i>Titbonia diversifolia</i>	I, Nt
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	Nt
Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i>	I, C
Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	N
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	I, C
Caesalpinaceae	<i>Cassia siamea</i> Lam.	I, C
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> (Vahl)	N
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.)	N
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	N
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	I, C
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.	N
Cucurbitaceae	<i>Sechium edule</i>	N
Cythaceae	<i>Cyathea arborea</i>	N
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.	N
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea alata</i>	I, C
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	I, C
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i>	N
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	I, Nt, C
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	I, Nt
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	N
Malvaceae	<i>Hibiscus</i> sp.	I, Nt
Melastomataceae		Muchas especies endémicas y naturalizadas

Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	N
Mimosaceae	<i>Acacia mangium</i>	I, Nt
Mimosaceae	<i>Inga vera</i>	N
Mimosoideae	<i>Lysiloma latisiliqua</i> (L.)	N
Mimosaceae	<i>Mimosa</i> sp.	N
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	I, C
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	I, C
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	N
Moraceae	<i>Cecropia peltata</i>	N
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	I, C
Musaceae	<i>Musa sapientum</i>	I, C
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	N
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.	N
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	I, C, Nt
Orchidaceae	<i>Spatoglothis</i> sp.	E
Orchidaceae	<i>Spatoglothis vieardtii</i>	E
Papilionaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	N
Papilionaceae	<i>Pterocarpus oficinales</i>	N
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i>	I, C
Passifloraceae	<i>Passiflora quadrangularis</i>	I, C
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	N
Poaceae	<i>Bambusa</i> sp.	I, C
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	N
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	N
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	I, C
Rutaceae	<i>Citrus grandis</i>	I
Sapotaceae	<i>Manilkara bidentata</i> (A. Dc.)	N
Sapotaceae	<i>Sideroxylon foetidissimum</i> .	N
Sterculiaceae	<i>Theobroma cacao</i>	N, C
Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i>	I, Nt
Zingiberaceae	<i>Renealmia occidentalis</i>	Nt
Zingiberaceae	<i>Zingiber</i> sp.	I, Nt

1.3.3.1.4- Especies en Peligro y Endémicas

Se encuentran protegidas por la UICN (2010) la siguiente especie: la palma real (*Roystonea hispaniolana*) está regulado su comercio, extracción y venta por la Resolución No. 29 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Y por CITES: las especies de orquídeas.

1.3.3.1.5- Especies Introducidas

En relación a las especies introducidas, fue notorio encontrarlas en zonas alteradas, a orillas de los caminos, vías de acceso y/o reforestadas. La más encontrada fue la especie: *Acacia mangium*.

1.3.3.2- La Fauna:

En el Banco de la Plata, se recibe todos los años la visita de ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*), las cuales anidan frente a estas costas.

En cuanto a los peces, anfibios y crustáceos, la calidad y calado de los cuerpos de agua no da cabida a una amplia diversidad de especies dentro de la cuenca y manifiestan problemas de intervención humana de mediana a alta frecuencia. El Cuadro 2 hace referencia a las especies amenazadas y protegidas dentro y en zonas circundantes a la Cuenca del Río San Juan.

Cuadro 2. Listado de especies de la fauna amenazadas y protegidas dentro y en zonas circundantes a la cuenca de Río San Juan

Especies Amenazadas de la Fauna	Nombre científico ¹	Función dentro de Ecosistema	Observación
Ballena jorobada	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Mamífero Marino Migratorio/Mar abierto	Especie migratoria y protegida en peligro de extinción
Iguana rinoceronte	<i>Cyclura cornuta</i>	Reptiles de tamaño mediano	Especie endémica y en peligro de extinción
Solenodonte	<i>Solenodon paradoxus</i> <i>Solenodon marcanoii</i>	Mamífero Nocturno/Insectívoro	Especies endémicas y en peligro de extinción
Sardinias	<i>Harengula clupeola</i>	Pez de mar	Común en pesca artesanal
Gupí-Banderita	<i>Polimixia sp. o Poecilia sp.</i>	Pez de agua dulce	Encontrados en aguas con efluentes domésticos y con poco oxígeno
Hutía	<i>Plagiodonthia aediumna (Mart.)</i>	Mamífero Nocturno y consumidor de corteza, hojas y frutas	Especie endémica y en peligro de extinción
Tortuga de río		Anfibio	Muy explotada
Jaiba	<i>Epilobocera haytensis</i>	Crustáceo	Endémico y comestible
Camarones		Crustáceo	Abundantes
Murciélago	<i>Phyllops haitiensis</i>	Dispersador de Semillas en general	Especie endémica
Otras especies de	<i>Artibeus jamicensis</i>	Dispersador de Semillas en	Los dos últimos se

murciélagos	<i>Tadarida brasiliensis</i> <i>Macrotus waterhousi</i>	general	encuentran bajo riesgo.
Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	Ave insectívora	Especie introducida y colonizadora
Aura	<i>Caura tiñosa</i>	Ave	Nativa
Cuervo y/o judío	<i>Corvus leucognaphalus</i> <i>Crotophaga ani</i>	Aves	Endémica y Residente
Rata	<i>Ratus rata</i>	Plaga/Roedor	Introducida y naturalizado
Ratón		Plaga/Roedor en vivienda	Introducida y naturalizado
Gallina	<i>Gallus gallus</i>	Ave doméstica	Introducida
Gatos		Mamífero doméstico	Introducida
Perros		Mamífero doméstico	Introducida
Caballos/Mulas/Bueyes			Introducidos
Cerdos			Introducidos
Caracoles	Físidos		
Sanguijuela/Lombriz de Tierra	Hirudíneos/ Oligoquetos	Anélidos	En pozas/laguna costera
Mariposas			
Mosquito	<i>Aedes sp.</i>	Plaga/Díptero	
Mosca común		Plaga/Díptero	

^{1/} No necesariamente las especies incluidas en esta lista fueron avistadas dentro de la cuenca y confirmadas durante las expediciones.

Las iguanas fueron vistas en cautiverio en el recorrido por la zona alta más al Este dentro de la cuenca de Arroyo Frío la cual drena hacia la Bahía de Rincón.

La suerte de los ejemplares que han aún pueden ser encontrados, es dejarlos sin vida o en el mejor de los casos en cautiverio como mascotas de manera temporal, debido a la imposibilidad de proveerles un ambiente apto para su preservación. Esta es el destino de las tórtolas, culebras, cangrejos y peces que hacen uso del fragmentado hábitat.

Se producen incursiones de la población hasta en los más remotos rincones pero no con intenciones de contribuir a la preservación de las especies, sino con intención de capturarlas para dar a conocer que se ha incursionado en zonas poco accesibles.

El número de embarcaciones dedicadas a la pesca encontradas en la Playa del Río San Juan es de 10-20 fabricadas de madera-fibra de vidrio <20'.

Durante las incursiones del equipo de trabajo, el conteo del trasiego de pescado desde El Valle hacia las afueras de la cuenca se limitó a menos de tres (3) cargas con menos de 3 kilos de peso cada carga.

1.3.4- El Recurso Agua:

Los terrenos de la Península de Samaná drenan según dos vertientes:

Vertiente Norte, hacia el Océano Atlántico. Los ríos principales son: el Río San Juan y el Río Limón. Además desembocan en la Costa Atlántica: el Arroyo Cosón, Caño Salado, El Jobo, Las Terrenas y el Arroyo Cantón o Las Canas. El Arroyo Caño Frío drena al NE hacia la Bahía del Rincón.

Vertiente Sur, hacia la Bahía de Samaná donde desembocan individualmente un conjunto de arroyos y ríos de pequeña longitud: Punta Balandra (Fortuna), Naranja, Pedro Jiménez (Los Cacaos), Juan Jiménez (Los Cacaos), Las Flechas, Gratini, Clará, Anadel (Amadero) , La Aguada, La Cañada, Pueblo Viejo, Río de los Cocos, Río Pascual, Rancho Español, Las Chorreras, Robalos, Majagual , Arroyo Salado y Santa Capuza.

El Río San Juan tiene la mayor cuenca de hidrográfica de la Península, de 82 km², y discurre en su mayor parte sobre terrenos del Cretácico Superior (Esquistos de Samaná), desembocando en el denominado Puerto de El Valle.

El relieve de la cuenca hidrográfica del Río San Juan, como resultado de la acción de procesos kársticos sobre las calizas del Cretáceo, está conformado por colinas con elevaciones del orden de los 300-650 msnm, mogotes y sumideros. Los sumideros en su mayoría se localizan al Este del Río San Juan, Las Lagunas, donde se producen lagunas temporeras y corresponde a una sin cauces superficiales desarrollados.

1.3.4.1- Las Fuentes de Abastecimiento

El primer acueducto para la ciudad de Samaná se construyó durante la Dictadura de Ulises Heureaux, 1882-1899.

El jueves 11 de noviembre del 2010, el Señor Presidente de la República puso al servicio el Acueducto Múltiple de Samaná - El Valle - Las Galeras, con una presa de 205 m de longitud en el Río San Juan, en las márgenes del embalse de más de 700,000 m³ formado por la presa. Fue construida una estación de bombeo para el trasvase a la Planta de Tratamiento de Agua Potable en La Palmilla, con una capacidad de 600 litros por segundo (o 7,925 gpm) para un volumen de 51,840 metros cúbicos por día (o 11.414 millones de galones por día). El sistema consta de siete depósitos reguladores con una capacidad de 3.3 millones de galones y líneas de conducción de 28, 24, 20, 16, 12 y 10 pulgadas, en acero dúctil con una longitud de 34.0 kilómetros. El proyecto fue construido por la empresa Odebretch a un costo de RD\$5,799,589,709.00.

Se estima la población a ser servida, para el año 2018, en 150,000 personas. Las redes de distribución recorren más de 200 kilómetros y contarán con 16,028 nuevas acometidas, para el abastecimiento de Samaná, El Valle y Las Galeras.

Además, a un costo de RD\$8,070,932.65 se construyó el Acueducto de Los Algarrobos, para el abastecimiento de los 538 pobladores de esta comunidad de la cuenca alta del Río San Juan, aguas arriba del embalse y toma del nuevo Acueducto Múltiple de Samaná.

También forma parte de las obras ejecutadas por Odebretch, la Rehabilitación del Tanque Regulador de El Catey, que pertenece al Sistema de Distribución del Acueducto de Samaná.

El ramal nuevo Acueducto Múltiple de Samaná desde la Planta de Tratamiento hacia El Valle, se encuentra en fase de terminación y consta de una línea de 4", para proveer servicios a los núcleos poblacionales a lo largo de la vía Samaná-El Valle.

Con relación a la calidad del agua, el factor de mayor preocupación lo constituyen los efluentes de aguas servidas producidas por la comunidad de Los Algarrobos Sector A así como la escorrentía superficial de la microcuenca Los Algarrobos Sector B de 138.64 Ha, lo cual, con su carga contaminante no puntual, demandará su tratamiento cada vez mayor en la planta de La Palmilla, especialmente durante las precipitaciones de los temporales.

Una vez el Río San Juan cruza el Poblado El Vado, aguas abajo del puente sobre la carretera hacia El Valle la cobertura vegetal del corredor ribereño da oportunidad a que se reduzca la temperatura del agua. Sin embargo, la flora acuática del Río San Juan solo aparece en último tramo de unos 200 metros, antes de la desembocadura al Océano Atlántico.

El deterioro en los recursos hídricos de la zona se hace más evidente en las cañadas cercanas a los poblados a lo largo de la carretera que conduce a El Valle y en los desagües de los establos de las fincas ganaderas. Una problemática similar se presenta en las áreas de montaña con un grado importante de intervención humana.

De esta manera durante los períodos de estiaje, el recurso agua proveniente del Sector Sureste de la cuenca del Río San Juan hasta la presa estará comprometida principalmente para el nuevo suministro de agua a la Ciudad de Samaná. Se trata de un trasvase de cuenca, pues estas aguas serán usadas principalmente por el mayor núcleo poblacional que es la Ciudad de Santa Bárbara de Samaná y Las Galeras, las cuales se encuentran en la vertiente sur de la península o sea, fuera de la cuenca hidrográfica del Río San Juan. Conviene señalar que esta presa no es para controlar las eventuales crecidas del Río San Juan durante temporales.

El Cuadro 5 muestra los resultados de los aforos realizados en los cursos de agua de la cuenca del Río San Juan, durante las exploraciones efectuadas.

Aguas debajo de la presa construida, habrá que cumplir con el régimen de caudales ecológicos del Río San Juan en el tramo entre El Vado – La Casualidad hasta que se alcance la confluencia con el Río o Arroyo La Majagua.

La cuenca Arroyo Grande, que desagua inmediatamente en la margen derecha del Río San Juan, está muy intervenida, y se observó que el lecho dicho arroyo seca. Un aforo, una semana después, registró un caudal de 255 litros/segundo después de un período de fuertes lluvias.

Se encontraron los remanentes de una estación hidrométrica del INDRHI en el Río San Juan, aguas arriba de su confluencia con el Arroyo o Río La Majagua. No se pudieron obtener los caudales ni tampoco los registros de mira con los niveles de agua. No se encontró información pluviométrica dentro de la cuenca.

A continuación se descubren las observaciones hidrométricas realizadas durante las expediciones.

En los Cuadros 2, 3 y 4 se presentan las características bacteriológicas y bioquímicas de las aguas del Río San Juan y sus afluentes resultantes de las observaciones y muestreos efectuados.

Se determinó que desde la cabecera del Río San Juan hasta El Vado se registra el mayor impacto negativo de la contaminación no puntual por la alta concentración de viviendas en Los Algarrobos en la microcuenca superior. A partir de este punto hasta la playa de San Juan, se dan condiciones precarias para la recuperación parcial de los hábitats acuáticos. La calidad de sus aguas sin tratamiento, no es apta para el consumo humano.

La contaminación de los cauces fluviales de la zona de estudio es evidente, la cual parece determinada por los vertidos domésticos y agrícolas generados en los terrenos aledaños al corredor fluvial del Río San Juan.

Con respecto a la contaminación física, predominan los envases de plásticos, de papeles y de cartón, de diversos tipos.

Cuadro 2. Descripción de los puntos de muestreo en el Río San Juan

Puntos o Estaciones Observadas	Parámetros	
	Físicos (Ancho/Profundidad/Substrato/ Cobertura/Vel. Flujo) Remansos/Pozas/Rápidos)	Biológicos (Organismos-Faunas) (Crustáceos-Caracoles-Larvas (Voladores Insectos, Escarabajos, Libélulas)-Peces-Moluscos)
Río San Juan en El Vado (Aguas Arriba de la Batería de 5 Alcantarillas de 36" c/u)	2 m de ancho y 0.2 m de prof. Cobertura vegetal baja a moderada. Velocidad <1.0 m/s entre piedras grandes grises.	Insectos y predominio de las gramíneas en la vegetación de las riberas.
Arroyo Grande (Afluente del Río San Juan)	Régimen estacional. Cobertura vegetal total. Velocidad <1.0 m/s sobre un lecho de grava fina de origen calizo.	Peces en la Confluencia con el Río San Juan. Se observó abundancia de camarones juveniles. No existe vegetación acuática en el cauce. Gran cantidad de helechos y especies del sotobosque se encuentran en buenas condiciones al pie de los taludes del cauce menor.
Río San Juan (Antes de la Confluencia con el Arroyo Grande)	3 m de ancho y 0.25 de prof. Cobertura vegetal total. Velocidad <1.0 m/s sobre un lecho de grava fina de origen calizo.	Insectos. No existe vegetación acuática en el cauce. Se observan gran cantidad de helechos y especies del sotobosque en buenas condiciones al pie de los taludes del cauce menor.
Arroyo Majagual (Afluente del Río San Juan)	<2 m de ancho y 0.2 de prof. Cobertura vegetal. Velocidad <1.0 m/s sobre un lecho de grava fina de origen calizo.	Peces pequeños. Se observó abundancia de camarones juveniles. No existe vegetación acuática.
Río San Juan (en la Desembocadura)	<4 m de ancho y 0.3 de prof. Cobertura total. Velocidad <1.0 m/s sobre un lecho de grava fina/arena y limo.	Cauce estable con vegetación ribereña en condición satisfactoria, en los sitios de poca afluencia humana y animales.
Río La Majagua (Afluente del R. San Juan)	<2 m de ancho y 0.3 de prof. Cauce en franco deterioro. Cobertura total. Velocidad 0.38 m/s sobre un lecho de grava fina/arena y tierra.	No existe vegetación acuática en el cauce. Gran cantidad de helechos y especies del sotobosque en la llanura de inundación, troncos arrastrados por la crecida.

Cuadro 3. Características bacteriológicas en las aguas superficiales en la red hidrográfica del Río San Juan. Jornadas del 13 y 14 de Noviembre del 2010.

Lugar de Muestreo	Determinaciones ¹			Caudales (litros/s)
	Coliformes Fecales (Método STD 922E) (NMP/100)	Coliformes Totales (Método STD 9221.B) (NMP/100)	DBO ₅ (Método HACH- BODTrak) (mg/L)	
1. Obra de Toma Principal de 24” Acueducto Los Algarrobos: Manantial Principal de Arroyo Manbosch	250	920	2.38	Solo las pérdidas 34
2. Obra de Toma para Refuerzo de 6” del Acueducto Los Algarrobos: Manantial Secundario del Arroyo Manbosch	150	700	2.38	Remanente en Arroyo 65
3. Arroyo Manbosch (Afluente Río San Juan)				459
4. Arroyo Grande (Afluente Río San Juan), Est. La Palmilla				255
5. Río San Juan (Antes de entrar al Embalse). Est. María Luisa				906
6. Río San Juan (Aguas del Embalse)	540	950	2.25	
7. Río San Juan (150 m. aguas abajo de la Presa)	400	920	2.46	871

8. Río San Juan: Aguas debajo de la Presa y del puente (Carretera Samaná-El Valle)	340	1,600	2.14	100
9. Río San Juan: Aguas Abajo de la Presa y del puente. (Carretera Samaná-El Limón).	250	1,400	10.29	
10. Río San Juan: en el puente (aprox. 800 m. antes de la confluencia con el Arroyo La Majagua)	220	540	2.02	1,641
11. Arroyo La Majagua	220	510	2.61	370
12. Río La Majagua	540	920	1.97	251
	430	900	1.96	

NMP = Número más probable

Cuadro 4. Características físico – químicas de las aguas del Río San Juan y sus afluentes.

Determinaciones	Sitio de Muestreo en Red Hidrográfica Río San Juan						
	Estaciones de Medición en Río San Juan				Arroyo Grande (Afluente del Río San Juan)		Arroyo La Majagua (Afluente del Río San Juan)
	Aguas Arriba de la Bateria de Alcantarillas		Antes de la Confluencia con A. Grande	Arroyo el Majagua (Afluente del R. San Juan)			
pH, [-]	8.1	8.0	8.1		7.8	8.0	
CE, [µmhos/cm]	390	390	390		380	370	
Calcio, (Ca ²⁺), [mg/L]	3.21	3.19	3.23		3.11	3.06	
Magnesio, (Mg ²⁺), [mg/L]	0.62	0.62	0.63		0.56	0.56	
Sodio, (Na ⁺), [mg/L]	0.38	0.37	0.39		0.39	0.40	
Potasio, (K ⁺), [mg/L]	0.03	0.03	0.03		0.04	0.04	
Cloruro, (Cl ⁻), [mg/L]	0.34	0.36	0.34		0.38	0.36	
Bicarbonatos, (HCO ₃ ⁻), [mg/L]	3.78	3.66	3.54		3.54	3.42	
Carbonatos, (CO ₃ ²⁻), [mg/L]	0.12	0.24	0.36		0.12	0.24	
Na ₂ CO ₃ (res)	0.08	0.10	0.04		-0.01	0.03	
PSS	8.99	8.89	9.02		9.59	9.82	
Relacio A Sodio (Adj)	0.28	0.27	0.28		0.29	0.30	

1.3.4.2- Valor Económico del Agua

El uso del agua para fines hidroeléctricos, abastecimiento de agua, control de inundaciones, turismo, u otro fin, aportaría antes que monitorearían de manera autónoma cada parámetro de calidad de las aguas relacionado a los procesos industriales que necesiten llevar a cabo para cumplir así el estándar propio de sus respectivas industrias.

1.3.5- Legal:

1.3.5.1- El Marco Regulatorio

El marco regulatorio actual es adecuado y muy completo. Las normas y los límites normativos abarcan lo suficiente y son tan rigurosos como en cualquier otro país de Europa o Norteamérica.

1.3.5.2- Vacíos en Reglamentos

Tal como se menciona en el acápite anterior no encontramos vacíos en los reglamentos y procedimientos de las normas de calidad del agua.

Las entidades que usen el agua deben monitorear la calidad a su propio costo y el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales habrá de asegurarse de que retornen el agua con igual calidad a como la recibieron.

Además, el uso del agua debe ser abierto a cualquier industria. La regulación debe procurar que la entidad que de un uso industrial al agua, la retorne con igual calidad a como la recibió.

Todo desecho tóxico debe manejarse de tal modo que sea dispuesto de manera segura según las normas y reglas que apliquen a cada industria o desecho, y de ningún modo verterlo en la fuente o cuerpo de agua.

1.3.5.3- Fortalecimiento del Marco Legal sobre Medio Ambiente

Las entidades que usen el agua deben monitorear la calidad a su propio costo y el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales habrá de asegurarse de que retornen el agua con igual calidad a como la recibieron.

Además, el uso del agua debe ser abierto a cualquier industria. La regulación debe procurar que la entidad que de un uso industrial al agua, la retorne con igual calidad a como la recibió.

1.4- Necesidades de Restauración Ecológica

El concepto de cuenca opera para cubrir la restauración de los procesos hidrológicos, pero como nos encontramos frente a un trasvase del recurso agua desde la cuenca del Río San Juan para ser aprovechada en la PTAP de La Palomilla y conducida y distribuida por el nuevo Acueducto Samaná - Las Galeras.

De igual manera, “Lo anterior o Condición de Referencia” en el contexto espacial de un proyecto limitado a la cuenca involucra la detención del deterioro y hace más lejana la posibilidad de una restauración ambiental exitosa. Esto también ocurre en los procesos sociales, donde la población ocupa espacios físicos de acuerdo con su proximidad y facilidad de acceso, amoldándose a las circunstancias más favorables y no necesariamente dentro de los límites de una cuenca, municipio o provincia.

Dar un tratamiento a los procesos sociales operantes dentro de una microcuenca se ha concebido como el componente/acción de mayor conveniencia para evitar el agravamiento ambiental, dado el acelerado ritmo de la urbanización en los poblados de Los Algarrobos y Monte Rojo situados en las Cabeceras del Río San Juan (o Zumbador) y su efluente Arroyo Grande.

Sin el adecuado ordenamiento y gestión, lo anterior generará presiones sociales insostenibles, a no ser que se traslade una parte de la población. Cabe la posibilidad que se mantenga el aprovechamiento de cualquier oportunidad dada la elevada población desempleada.

Conviene definir cuales actuaciones pueden aceptarse. Todo luce que es una zona donde puede restablecerse una alta productividad de sus rubros agrícolas; los principales pueden continuar siendo el coco y el cacao, mediante una fuerza de trabajo cada vez más entrenada. La capacidad de carga de los ecosistemas con pastos debe ser inferior a 2 reses por hectárea con restricciones para no incursión en los mismos.

En el área aún existen recursos de flora y fauna pero no necesariamente están todos circunscritos a las microcuencas. Los nichos óptimos liberan constantemente especies hacia los otros ambientes en condiciones sub-óptimas.

Conviene recalcar, que la diversidad de especies existentes en el ambiente actual debe ser mantenida por encima de que se pueda argumentar que no aportan elementos estéticos al ambiente. Esto es preservar la heterogeneidad de hábitats nativos, considerando a las mismas especies como los mejores ejemplares para la estética y salubridad del ambiente.

La utilización de los recursos de agua de la poblada microcuenca de Los Algarrobos, cuyas escorrentías superficiales serían adicionales a los caudales de estiaje, entra en un conflicto severo con los postulados de la ingeniería sanitaria tradicional, que exige un “área vedada” para las captaciones de aguas superficiales mediante una presa de embalse.

1.5- Análisis de Alternativas

Paralelamente y en los lugares más próximos a estos poblados de Los Algarrobos y Monte Rojo se podrán adoptar pequeñas quebradas para implementar las medidas de restauración, de manera que puedan ser percibidas por la población del entorno, y donde los procesos hidrológicos y la estructura ecológica puedan ser llevadas a un nivel óptimo a un costo mínimo y con el mayor poder demostrativo para la población. Es fundamental para los sitios seleccionados para su restauración, que tengan la mayor conectividad con las zonas donde aún pueden encontrarse especies de vida silvestre en un hábitat saludable y también con los corredores de dispersión más probables, con el objetivo de remover barreras y atenuar la fragmentación de los ambientes más conservados. En ese sentido, las fuentes de agua y las corrientes de agua son los elementos que mantienen los vínculos más estrechos y además son los corredores usados por las especies.

Se deberá actuar para suprimir los nexos entre la pobreza y la degradación ambiental en los frentes de actividades agrícolas y hortícolas, de incursión y permanencia humana y con menor presión extractiva de sus recursos naturales, para lo cual se hace necesario detener la recurrencia de la población a colocar su fuerza de trabajo en actividades que no le remuneren satisfactoriamente en bienes y servicios y de las que no impliquen prácticas ambientales sanas.

Es necesario comprometer el tiempo de la población, como ente dominante del entorno: para los menores (4 a 18 años correspondiente a un 25% de la población) mediante su asistencia a la escuela; para los adultos (25%) en trabajos productivos y para los residentes de mayor edad de ambos sexos, en labores en pro de la salud y cultura comunitarias.

De igual modo, es imperiosa la aplicación de medidas de purificación de las aguas servidas y de infiltración inmediata de la escorrentía superficial. El mejoramiento de los servicios básicos (agua potable, disposición de la basura y energía eléctrica) debe ser provisto por las obras públicas y los servicios comunitarios.

Se debe consolidar el área de las microcuencas a ser protegidas de acuerdo con las necesidades de las especies de flora de mayor objeto de extracción (Cuadro 1), de manera que las rutas de incursión de la población asentada queden enmarcadas dentro de propósitos ambientalmente aceptables. Cada alternativa de este tipo debe adecuarse físicamente, a las rutas de entrada y salida, con recurrencia de actividades extractivas, para que no sea posible efectuar su transporte mediante carga al hombro o por otro medio. Esto conlleva a suprimir accesos existentes mediante la instauración de trincheras con vegetación densa nativa.

Para reinsertar el área en una trayectoria de aprovechamiento de los recursos naturales de una manera ecológicamente adecuada y según la vocación de los terrenos, niveles y gradientes de tensión, y su duración (permanente, ocasional o temporal) se contemplan dos tipos de medidas:

1. Medidas de Restauración de los Procesos Ecológicos, sociales y de usos (ya sean estos agrícolas, industriales o de desarrollo agroforestal), atenuando o eliminando las causas que impiden una interacción natural de las especies
2. Medidas de Restauración de la Estructura de los Ecosistemas (composición de especies por ecosistema y hábitat)

Citamos las siguientes:

- Actuaciones sobre los factores y actores que provocan contaminación. Reducir las prácticas degradantes de suelos
- Restaurar los procesos sociales de manera integrada con los procesos ecológicos (socio-ecological systems)
- Re-establecer y/o proveer lo que hace falta en el inventario (stock) de los recursos naturales de los ecosistemas, o sea dirigir esfuerzos para reimplantar “lo anterior” en la medida que sea posible para: especies maderables y palmas (re-stock hard woody species and palm tree species) y especies usadas como ornamentales. Se dará prioridad a las especies endémicas y nativas con amplia composición genética. Aunque lo más relevante es que las especies finalmente utilizadas sean las que reporten mejores servicios ambientales y permitan el cambio de uso del suelo
- Reorganizar las fuentes agrícolas comerciales (created ecosystems)

Todo esto en base al menor número de intervenciones y de menores costos.

Se promueve ser conservacionista cuando se trata mitigar riesgos a la vida humana y silvestre, pero cuando se contempla actuar sobre los procesos de restauración ecológica conviene ser más liberal que cuando se deben acometer medidas restauradoras de la estructura de los ecosistemas (Especies nativas versus introducidas). En ambos sentidos, la aceptabilidad pública es determinante (decisión de la sociedad) e igualmente cada acción debe evaluarse por su contribución para frenar el deterioro ambiental.

1.5.1- Análisis y Evaluación de las Alternativas Consideradas:

La mejor ruta para que la restauración ecológica adquiriera la permanencia y las dimensiones óptimas está basada en la aptitud y educación asumida por la población/actores instalados (como ente biológico dominante) y en el carácter de la

dinámica social. Esto implica aceptar que la escala de actuación de los factores ecológicos responde a un área del recurso muy extensa y no solo a las condiciones locales, así como a niveles multi-escalas en las interacciones o incidencia sobre los procesos ecológicos. Implicando con ello, compromisos nacionales e internacionales.

Cualquier deterioro ambiental que provoque la población y sus actores dará cabida a largo o corto plazo a que su destino sea permanecer o emigrar a otro lugar. Pero también, cualquier nuevo nicho de bienestar en la zona abrirá nuevos umbrales de conectividad y será rápidamente colonizado y asimilado por la población y su entorno.

1.5.2- Jerarquización:

La jerarquía en las alternativas estará ligada a enfrentar la contaminación de las aguas del Río San Juan en su cabecera por el poblado de Los Algarrobos y el Arroyo Grande hasta el Poblado de Monte Rojo. A corto plazo se impondrá la disposición adecuada de los residuos domésticos y el control de efluentes en todas las cabeceras del Río San Juan.

1.5.3- Medidas de mitigación:

Se actuará de inmediato mediante campañas educativas, letrización y recolección de la basura en los cauces fluviales.

1.5.4- Impactos del proyecto:

Se espera el mejoramiento de la calidad (disminución de coliformes) de las escorrentías que serán retenidas por el embalse, la eliminación del vertido de residuos domésticos en los patios, callejuelas y cauces fluviales y la concientización de la población sobre cómo debe esforzarse para preservar el entorno su salud.

1.6- Componentes del Proyecto Piloto

1.6.1- Descripción del Proyecto Piloto de Restauración Ecológica

Microcuenca Los Algarrobos:

Objetivo:

Proteger y garantizar a largo plazo la calidad y rendimiento de las fuentes de agua del Acueducto Múltiple de Samaná-Las Galeras-El Valle construido a un costo de RD\$1,500 millones de pesos; en vista que se trata de microcuencas con importantes asentamientos.

Amenidad de interés	Condiciones clave	Componentes del modelo	Acciones de Restauración
Agua limpia	Química del agua y sedimentos Densidad de patógenos	Componente 1: Restauración de la cobertura Arbórea	
		Componente 2: Integridad y Saneamiento Ambiental	2.1- Limpieza de fuentes puntuales de contaminación (Letrinas) Captación de agua de lluvia 2.2- Construcción de red de drenaje sanitario para Los Algarrobos 2.3- Construcción de planta de tratamiento de Aguas Servidas 2.4- Protección Sanitaria de los manantiales de suministro del Acueducto Rural 2.5- Plan de Manejo de la Escorrentía Superficial (Drenaje Pluvial) durante las lluvias intensas y temporales
		Componente 3: Educación Ambiental y Civil.	3- Infraestructura de Monitoreo 3.1- Caudales y Calidad del Agua Estructuras de Aforo Flume parshall, Q=2.0 mcs

			Limnógrafo Pluviógrafo Muestreo continuo de Calidad del Agua (Tipo Isco)
--	--	--	---

Condiciones para estudiar:

- Carga contaminante / patógenos
- Transporte de agua /sedimentos
- Dinámica de la población de patógenos
- Carga de nutrientes

Microcuenca Arroyo Grande:

Objetivo:

Restaurar la microcuenca y el régimen de caudales del Arroyo Grande, afluente del Río San Juan (Río Zumbador) en base a la restauración de su cobertura vegetal y la recuperación de su caudal fluvial para colaborar con el restablecimiento del régimen de caudales ecológicos del Río San Juan, mermado por el trasvase de sus recursos de agua a la Vertiente Sur de la Península de Samaná, por el acueducto Múltiple Samaná-Las Terrenas.

Amenidad de interés	Condiciones clave	Componentes del modelo	Acciones de Restauración
Agua limpia	Química del agua y sedimentos Densidad de patógenos	Componente 1: Restauración de la cobertura Arbórea	1.1- Manipular la composición de la vegetación 1.2- Alterar el uso de la tierra en las microcuencas
		Componente 2: Integridad y Saneamiento Ambiental	2.1- Limpieza de fuentes puntuales de contaminación 2.2- Construcción de letrinas 2.3- Captación del agua de lluvia 2.4- Reinstalar la forma natural de cauce 2.5- Reinstalar el régimen natural de flujo 2.6- Manipular la composición de los sedimentos Construcción de planta de tratamiento de Aguas Servidas
		Componente 3: Educación Ambiental y Civil.	3- Infraestructura de Monitoreo 3.1- Caudales y Calidad del Agua Estructuras de Aforo Flume parshall, Q=2.0 mcs Limnógrafo Pluviógrafo Muestreo continuo de Calidad del Agua (Tipo Isco)

Zona de Recreación:

Arroyo Grande

Comunidad de Monte Rojo

Tecnología a emplear:

“Adoptar una cañada”, descrita en el Manual anexo.

Cañada 1

Lg muestreo

Pg Calidad del Agua

Cañada 2

Lg muestreo

Pg Calidad del Agua

Condiciones para estudiar:

- Carga de nutrientes
- Dinámica de sólidos en suspensión
- Dinámica (perturbación) del flujo
- Interacciones flujo-vegetación
- Interacciones vegetación nativa / exótica

Una vez aceptados los componentes del proyecto, se da la posibilidad para que en estas microcuencas se cumpla con los compromisos ambientales de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, mediante acciones que obedezcan a un pormenorizado estudio de los nexos entre las necesidades de la población, los recursos naturales y la sostenibilidad.

Los componentes del proyecto piloto se han agrupado en:

1. Componente de Restauración de la Cobertura Arbórea
2. Componente de Integridad y Sanidad Ambiental
3. Componente de Educación Ambiental y Civil
4. Componente de Conservación de la Biodiversidad en los Bosques y Ambientes Intervenidos
5. Componente de Aprovechamiento Autosustentable

Conviene señalar que la mayoría de las acciones dentro de estos componentes se focalizan y se diseñan para las áreas de las microcuencas aportantes al Sistema de Agua Potable de la Ciudad de Samaná y El Valle.

Los componentes en el Proyecto Piloto responden a las prioridades para la restauración ecológica y para que produzcan un efecto “de cascada” y sinergismos para mantener dentro de límites aceptables el aprovechamiento y la incursión humana en los ecosistemas bajo restauración.

Se contempla orientar el desarrollo en pro de una vida prolongada y saludable, educación, acceso a los recursos necesarios que garantice una buena calidad de vida respetando el medio ambiente, o sea algo más efectivo que la restauración física per se de los ecosistemas (restaurar hábitat y poblaciones de especies).

1.6.2- Componente de Restauración de Cobertura Arbórea:

Re-establecimiento de especies de Flora y Fauna Autóctonas.

Las especies que la población ha identificado como pérdidas y para las cuales encontró utilidad para su modo de vida y economía, pueden ser re-establecidas mediante el empleo de un grupo social entrenado que pueda lograr el uso racional y sostenible de dichas restauraciones.

Los sitios principales están a lo largo de las rutas de acceso, los humedales y en los lugares que permiten consolidar áreas en buen estado mediante su integración a las zonas que aún se conservan, pero que están actualmente desfragmentadas o dispersas. Es el caso de las cabeceras de Arroyo Grande y del Río San Juan.

1.6.3- Componente de Integridad y Sanidad Ambiental:

Con fines de mantener los ecosistemas en la cuenca, es plausible y dado a que sólo existe una vía de entrada principal, establecer controles de acceso, tarifas y multas, y restricciones sobre que entrar y que puede salir, así como definir el destino que pretende cada visitante.

Los recursos económicos generados por el cobro de tarifas y multas pueden servir de estímulo para encauzar las medidas de protección ambiental.

Para su implementación es necesario:

- Establecer turnos de vigilancia a la entrada y en ciertos puntos estratégicos, durante 5 a 6 horas diarias, especialmente los fines de semana
- Establecer señalizaciones y rótulos en las zonas de balneario y donde se pernocta
- Efectuar distribución de recipientes para la recolección de la basura y hacer de conocimiento público de que el área no puede ser usada para el vertido de basura

Zonas de Aplicación

a) En la Costa:

Aquí puede aplicarse el cobro en efectivo o en especies por cada embarcación. El conocimiento de quienes son los principales pescadores, productores e intermediarios de los rubros pequeños y de quienes hacen excursiones, permite llevar registros de sus acciones y la intensidad con que utilizan los recursos.

Sería interesante restringir o limitar el paso vehicular hasta cierta distancia de las áreas de recreación. En los puntos donde pueden ser dejados los vehículos, conviene establecer acuerdo con la comunidad para su vigilancia.

b) En las Cursos de Agua:

Actualmente, es posible el libre tránsito por el cauce, tanto a pie como en vehículos de tracción, lo que afecta notablemente el entorno.

Se propone instalar estructuras para evitar que la contaminación con contacto físico alcance los humedales y/o el litoral costero-marino. Las mismas consisten en dispositivos prefabricados de acero para establecer en varios puntos de cruce de la red hidrográfica, sobre todo aguas abajo de las áreas con mayor densidad poblacional.

Se establecerán estructuras en los puntos de vertido de aguas servidas identificados como “lloraderos permanentes o semi-permanentes” para la remoción de la contaminación orgánica/química y bacteriológica.

c) En los Centros Poblacionales/Viviendas:

Regresar a la antigua práctica de recolectar las aguas de lluvia para satisfacer en gran medida las necesidades de agua en los hogares. Esta práctica de antaño se ha descontinuado y puede re-establecerse para que la población pueda consumir agua de calidad y mejorar la salud de la población.

En ese sentido, se propone generalizar la adopción canaletas a lo largo de las aguadas de los techos con sus respectivos bajantes hasta un depósito con capacidad de 300 galones.

En remoción de contaminantes: 1-2 lb de escombros (basura inorgánica) en 10 m², implica un tiempo de 1-3.0 minutos en el acopio. Empezar una campaña de recolección de la basura que se encuentra en la zona con los debidos incentivos económicos y/o en especie. También otorgar beneficios a quienes logren un buen manejo de sus desechos físicos/líquidos/químicos para la comunidad.

1.6.4- Componente de Educación Ambiental y Civil:

La población que hace vida activa y con mayor permanencia en la microcuenca amerita ser educada/formada en los principios básicos de manejo, protección y conservación de los recursos naturales.

Se debe habilitar una hora de enseñanza sobre ecoturismo para la población escolar y varias jornadas mensuales dirigida al público en general, de ser posible los más cercanos a cada poblado. Los incentivos pueden contribuir a mantener la asistencia, la participación proactiva de la población, el desarrollo de potencialidades conforme a sus necesidades e intereses y una visión ética local.

Recomendamos un curso práctico donde se aprenda como fomentar el crecimiento y aprovechamiento sustentable de las especies maderables más útiles. Esto cubre actividades como la recolección de semillas, germinación hasta el desarrollo, cuidado de plántulas y de su regeneración en campo.

Establecimiento de un vivero rudimentario, la visita de un técnico avalado por el Ministerio de Medio Ambiente, por su conocimiento del manejo de las especies de escogencia y la preparación de volantes y pequeños folletines para las escuelas.

El recurso humano puede ser involucrado en las siguientes actividades:

- Vigilancia y Guía a Visitantes: orientar al visitante de que debe acatar las restricciones establecidas para las microcuencas. En ese sentido, es prioritario el entrenamiento de la población para asimilar la inversión turística, de manera que los lugareños tengan las mayores oportunidades de incentivar, acoger y beneficiarse del desarrollo de la zona
- Relanzamiento de la autoestima y de actitudes creativas para ir adelante
- Cumplimiento de la escolaridad en maestros, textos, calendario y clases diarias

1.6.5- Componente de Conservación de la Biodiversidad en Bosques

Intervenidos:

Se identificaron los lugares en las obras de toma de los manantiales que suplen el Acueducto Rural de Los Algarrobos y en la cuenca del Arroyo Majagua, los cuales son lugares de estancia de ciertas especies de vida silvestre y de riqueza florística, y por ser las áreas de mayor susceptibilidad, los dueños ameritan recibir un pago por cuidado y/o su dedicación en las actividades de conservación.

Por acuerdo con las prioridades del Jardín Botánico Nacional y del Parque Zoológico, las especies seleccionadas deben ser objeto de protección especial y así como los lugares que se han constituido como enclaves de investigación por dichas instituciones.

Se pretende alcanzar que los nichos y los corredores de la vida silvestre tengan zonas de amortiguamiento para que cada actuación en pro de la ecología de la zona alcance las mayores oportunidades de éxito.

1.6.6- Componente de Aprovechamiento Auto Sustentable:

Para los residentes que se dedican a labores agrícolas, es necesario restablecer el vínculo de los agricultores con el mercado, sobre todo para el cacao y el coco, lo que ha significado el otorgamiento de subsidios/créditos para la rehabilitación de las plantaciones existentes y el fomento de nuevas para lograr mayores oportunidades de ingresos.

Se puede cubrir gran parte de la canasta básica de la población del Municipio de Santa Bárbara de Samaná y los polos turísticos más cercanos. El cultivo de vegetales y hortalizas es una oportunidad excelente dada la proximidad a los polos turísticos de Samaná, Limón, Las Terrenas y Cosón, los cuales demandan diariamente estos rubros agrícolas.

1.7- Costos de Implementación

Los presupuestos de cada componente se presentan como anexos.

El componente Restauración de la Cobertura Arbórea:

Se consideran dos zonas fundamentales para la siembra de árboles: en la zona de Manantiales (Naciente de Ríos) y en Arroyo Grande hasta Monte Rojo.

El componente Integridad y Sanidad Ambiental:

- a) Implementación de Mecanismo de Regulación de Acceso y Usos de los Ecosistemas:
 - Infraestructuras de Control de Acceso: Obstáculos, Cercas
 - Señalizaciones
 - Acopio y Tratamiento de Residuos
 - Adecuaciones de Áreas de Campamento
- b) Gastos Operativos:
 - Supervisión
 - Talonarios/Utilería
- c) Obras Sanitarias:
 - La utilización de Agua de Lluvia: Canaletas y Depósitos. Desinfección
 - Remoción de Contaminación Física y Ornato
 - Tratamiento de Aguas Servidas
- d) Campañas Sanitarias/Limpieza:
 - Campaña Educativa de la Población
 - Regulación al Vertido y Establecimiento de Zonas de Vertedero

El componente Educación Ambiental y Civil se presentan los presupuestos anuales para:

- a) Taller para 20-30 personas.
- b) Apoyo a la Enseñanza Escolar
- c) Tres (3) Cursos de Ecología para Niños, Jóvenes y Adultos (3)
- d) Instalación de Vivero

El componente Biodiversidad:

Incluye los presupuestos anuales para cubrir los servicios de protección de recursos naturales, actuaciones ecológicas en ocho (8) sitios para la restauración y obras complementarias:

- a) Vigilancia para la Preservación del Recurso
- b) Actuaciones de Restauración/Sitio:
 - Jornadas de Siembra en Módulos y Adopción y Protección de Cañadas
 - Adecuación de Nichos y Hábitats (3 a 5 sitios)
 - Manejo para la Vida Silvestre
- c) Obras civiles/sanitarias complementarias:
 - Construcción de Filtros Lentos de Arena para Agua Potable
 - Rejillas en los Cruces de Cañadas (20)
 - Facilidades para el Disfrute al Visitante

El componente Aprovechamiento Auto-sustentable contiene:

- a) Modalidades de Subsidio/crédito
- b) Doce (12) Parcelas Demostrativas para su Manejo de la Comunidad:
 - Cuatro (4) Huertos caseros
 - Cuatro (4) Rehabilitación en Plantaciones de Cacao y Coco.
 - Cuatro (4) Fomentos de Nuevas Plantaciones y Frutales
 - Cuatro (4) Ordenamiento de Fincas
- c) Monitoreo Ambiental:
 - Monitoreo de los Cursos de Agua: Niveles y Caudales de Agua
 - Muestreos de la Calidad de Agua y los Sedimentos
 - Regulaciones para el Uso, Aplicación e Imposición del Cumplimiento de las Leyes Ambientales
 - Auditorías Semestrales del Cumplimiento de las Actividades del Proyecto e Informes Semestrales para el Municipio y el Ministerio de Medio Ambiente.

1.8- Referencias

- CITES 2010. Apéndices I, II y III. Versión 2010.4. <www.cites.org>. Revisado noviembre 4, 2010. IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Revisado noviembre 4, 2010.
- Google, 2010. Imagine-2010-Terrametrics. Geoeye. 19 Q 465220.43 m E2128288.27 m N, elev. 52 m. Imagery dates: March 25, 2003-sep 06, 2003. Eye alt 5.34 km.I
- Laidlaw, T. 2008. Adopte una Quebrada. Manual. Programa Adopte una Quebrada Costa Rica.
- Latta, S. *et al.* 2006. *Aves de la República Dominicana y Haití*. Santo Domingo, República Dominicana.
- Liogier A. H. 2000. Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de la Española. Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso. 2^{da} Edición. Santo Domingo, República Dominicana.
- Intecsa-Inarsa-Jorge & Mustonen, 2001. Macro-Invertebrados Acuáticos (Apéndice No.13). Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Hidroeléctrico Manabao-Bejucal-Tavera.
- Karst hydrogeology home, 2010. IAH-AIH. About karst hydrogeology. [Http://www.iah.org/karst/karst_hydrogeology.html](http://www.iah.org/karst/karst_hydrogeology.html). 7 p.
- Mapa Fisiográfico de la República Dominicana. Provincia de Samaná 1:50,000. _____.
- Marena, 1984. Fotos Aéreas de Samaná: Río San Juan. No. 2784 en Roll 25 de la Strip 47 del 29 feb. 1984.
- Micro Hydro-Electric Generator for Isolated Mountain Communities. 2010. Dominican Republic. Summary of Potential Projects. <http://www.stevens.wdu/ewb/dr.html>. 22 May, 2010.
- Palmer, M. A. 2008. Reforming watershed restoration: Science in need of application and applications in need of science. *Estuaries and Coasts*. DOI 10.1007/s12237-008-9129-5. The H.T. ODUM SYNTHESIS ESSAY. 17 p.
- Peguero, B., R. García, F. Jiménez, A. Veloz & T. Clase. 2003. Lista de Plantas Amenazadas en la República Dominicana. Informe preparado para el Proyecto de Ley de Biodiversidad. Santo Domingo. República Dominicana. 14 p.
- Secretaria de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Estadísticas Ambientales de América Latina y el Caribe. Caso: República Dominicana, Julio 2004.
- SEMARENA 2007. Secretaria de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Memoria Anual 2008. 246 p.

Síntesis de Información Biofísica Histórica de la Región de Samaná (Draft/Documento en Elaboración), 2004. Dr. Alejandro Herrera-Moreno. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno (CEBSE Inc).

USAID. 2002. Proyecto de Ley Sectorial de Biodiversidad. Environmental Policy and Institutional Strengthening Indefinite Quantity Contract. Dominican Republic. 71 p.

1.9- Anexos

2- Cuenca del Río Cosón

2.1- Antecedentes

Basado en las expediciones y en muestreos de campo, así como en la revisión y consulta de fuentes de diversa índole sobre las características ecológicas, geológicas, hidrológicas, biológicas y su evolución histórica en la zona de estudio, consideramos que el status ecológico de la zona comienza a cambiar su dinámica a partir de una zona de vida silvestre con una muy baja presión social hacia una zona de aprovechamiento de los naturales y alta presión social focalizada en el litoral costero de la cuenca del Río Cosón.

En 1600 se inicio con el fomento de las plantaciones de coco, café, caña, cacao y otros frutos. La zona era denominada frondosa, exuberante y fresca. Se tienen referencias de que en 1756, el modo de sustento estaba muy vinculado a la caza y pesca (conchas de carey, tortugas, carne de vaca y puercos cimarrones), luego vinieron las extracciones de especies maderables (caoba, mangle colorado, goscón, guaconejo, baitoa, guiriguien) para construcciones navales y como cultivos parte de la dieta citamos: habichuelas blancas, maíz, yautía, arroz. En esa época, el Censo Parroquial de 1783, reportaba 215 personas, 49 viviendas, sin población rural.

Ya en 1871-1875, la tala y los aserraderos en la Península de Samaná eran una actividad económica para las primeras familias (3,500 personas y 358 casas). Dentro de las descripciones de la Península correspondientes a esos años se reporta lo siguiente: había zonas pantanosas, frutos naturales y silvestres, cazadores, ganado-carne de Samaná, lomas llenas del arrullo de palomas, cotorras parlanchinas, ruiseñores como poetas del monte, naranjas y espesas malezas.

En las últimas dos décadas se ha facilitando el acceso vehicular dentro de la Península (Boulevard del Atlántico El Catey-Las Terrenas) (Mapa 1).

La población rural se ha incrementado aceleradamente desde 1920 aunque la economía campesina ha seguido en franca dependencia del aprovechamiento de los recursos naturales ya substancialmente impactados.

Cabe recalcar que, para los años veinte del siglo pasado, la zona solo contaba con 16,915 habitantes pero ya en el 2002 registraba 91,875 habitantes (24,011 hogares), o sea se ha quintuplicado en solo 82 años. Aunque el Censo del 2002, pronostico un crecimiento negativo de la población para años siguientes, a la fecha se estima una población del orden de los 187,725 habitantes en toda la península. A esto cabe incorporar la estancia temporal de visitantes con fines de turísticos tanto nacional como extranjero.

Aún persiste un vínculo estrecho entre el aprovechamiento de los ecosistemas y el Puerto de Sánchez, en términos de oferta de bienes y servicios comerciales como la pesca, en el mercadeo del coco, el cacao y de otros productos agrícolas. Sin embargo, dada la aparición de nuevos puertos de mayor calado, el desarrollo por vía terrestre con otras rutas de acceso y de facilidades similares ha ido menguando la incidencia de Sánchez.

Tradicionalmente, la pesca ha ocupado un renglón importante en la economía en toda la Península de Samaná, pues concentra el 30% (2,514 pescadores) registrados y dedicados a la pesca comercial, ya que los mismos, en su gran mayoría, son oriundos de Sánchez, los cuales mercadean sus pescados, sobre todo en las zonas turísticas y afueras de la Península.

De igual manera, la actividad humana ha ido en aumenta sobre todo hacia las playas y los lugares con mayor belleza paisajística, la mayoría como visitantes de ocasión y de extranjeros pioneros francés e italianos que se han vinculado a los poblados más próximos a los puntos de recreación distribuidos en toda la península, en este caso Las Terrenas.

Los gráficos 1 y 2 presentan la distribución de la precipitación media mensual en – en milímetros [mm] y en porcentaje [%].

Los gráficos 3 y 4 presentan la distribución de los caudales medios mensuales en – en [m³/s] y en milímetros de escorrentía [mm].

2.2- Problemática

La mayor problemática empieza a darse ahora, con la incipiente accesibilidad a la zona por vía terrestre. De hecho, ya los conflictos para el otorgamiento de los permisos guardan un enfrentamiento entre el Ministerio de Medio Ambiente y los potenciales inversionistas o propietarios nacionales o extranjeros de los terrenos (Mapa 2)

Una parte del cauce principal del Río Cosón se encuentra difuminado, sobre todo en la parte más alta. En la microcuenca del Río Cosón existe gran disponibilidad de aguas superficiales (manantiales) que aún mantienen niveles muy buenos sino aptos para el consumo humano.

El uso de las aguas superficiales por la población es muy poco, aunque ya se construyen obras para capturar los manantiales para el Acueducto Cosón-Las Terrenas.

La economía se ha atado al desarrollo y las inversiones en el sector turístico, ocupando el primer plano como ente generador de ingresos para la población aunque aún no es del todo floreciente para la mayoría de la población lugareña que se mantiene desempleada. Las presiones sociales se incrementan en la medida en que se acerca a Las Terrenas.

El agua, combustibles, alimentos y los servicios básicos son ejercidas por el grueso de la población de Las Terrenas como zona con ambiente impactado y con muchos casos objeto de conflicto/denuncias/daños/querellas/sanciones/solicitudes evaluación no atendidas a tiempo/cumplimiento del pago de 30% del costo del proyecto aprobado, ya sea por actuaciones y proyectos sin observar los reglamentos del Ministerio de Medio Ambiente.

Es una práctica común exceder la autorización que otorga el Poder Ejecutivo mediante decreto presidencial para usar los 60 metros de franja marina (playa) conforme a las Normas sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Ley 64-00, pero sin

contar con el permiso ambiental (Licencia) y estudio de factibilidad aprobado del Ministerio de Medio Ambiente.

El frente de avance del deterioro ambiental viene dado por la pérdida de la cobertura vegetal (palmeras, maderables y ornamentales), la pérdida de especies de vida silvestre y la proximidad y la incursión de los pobladores para realizar actividades extractivas de los recursos naturales. Aunque no es la salida de estos componentes la causa del deterioro de los recursos, sino el modus operandi para dotar de facilidades para inversiones turísticas. Esto es caminos cuyo trazado ha afecta los recursos naturales, así del desarrollo de polos turísticos, donde se establecen barreras infranqueables a todo lo largo del litoral costero (privación y reducción de puntos de acceso al mar para el visitante y/o la pesca artesanal) y erosión costera (de las arenas y parte de la zona ocupada por las plantaciones de coco (10-20 metros hacia el interior).

En el Mapa 1 se destaca que el área denominada Haitises frente al Río Cosón presenta unos 18 km² cultivada en la cuenca. Es toda esta zona la que suple los manantiales que afloran en las proximidades del Poblado de Cosón. Estos manantiales se encuentran a una distancia no mayor de un kilómetro de la Nueva Carretera El Catey-Las Terreras.

En los recursos costeros cobra incidencia la contaminación por materiales plásticos, empaquetes, escombros como ramas y troncos y en cierta medida son arrastrados por las corrientes de aguas superficiales. Muchos de ellos son el producto del vertido no regulado que dan los propios pobladores al pie de sus patios, de los proyectos turísticos, de los balnearios y en un menor grado la introducida por los visitantes en tours, los cuales ingresan con mayor frecuencia a finales y principios de año (noviembre-febrero).

Los cursos de agua, afloramiento y humedales muestran evidencias de la utilización y visitas frecuentes, que van degradando los recursos naturales del entorno, tal como se evidencia en la tala de palmas y maderables. También genera contaminación

puntual, la utilización de los cursos fluviales para la limpieza y labores domésticas en las riberas y los detergentes del lavado de motores, carros y de los visitantes.

En las áreas con “Bosques Intervenidos” se ha reducido la diversidad de especies de la flora con la remoción selectiva de maderables, palmeras, helechos arborescentes y epífitas, las que entran en sucesión con trepadoras, matorrales (especies no maderables) y helechos. En la actualidad, los campesinos al preparar una tierra para conuco señalan: “ahora no hay que tumbar árboles grandes para sembrar, no se compra víveres”.

En el pasado, grandes extensiones de tierras fueron reemplazadas por plantaciones comerciales de coco y cacao (1850). No se han establecido nuevas plantaciones, a las primeras. Sin embargo, el coco y el cacao han permanecido pero se trata de plantaciones muy longevas, sin mantenimiento y en suelos con drenaje restringido.

Los poblados del interior de la cuenca del Río Cosón, han ido reduciendo sus habitantes y sus terrenos, sobretodo en el litoral costero. Este último ha pasando aceleradamente a nuevos colonizadores/inversionistas de mayor solvencia económica, que buscan crear bases para la construcción de infraestructuras para fines turísticos, esto ha dado a la zona una condición de zona despoblada y/o en abandono pues la inversión de los nuevos propietarios no se han concretizado.

Dentro de los impactos naturales se puede citar los temporales, tormentas y huracanes que eventualmente golpean directa e indirecta la vegetación, dentro de estos, los de mayor impacto en la zona han sido: Edith (1963), Charlie (1952) y S/N (1920).

La zona está poco desarrollada y presenta mucha pobreza. Esto así, dado que las infraestructuras encontradas corresponden a pequeñas casas de madera, las cuales han sido construidas principalmente con madera de palma en el exterior de la vivienda y con maderas duras en el interior como cabirma, caya, caracolí, ceiba y batalá, como las principales anteriormente abundantes en los alrededores.

Lo intrincado del relieve en la cuenca, aún constituye el mayor freno para la extracción de madera. Exceptuando a las palmas para la producción de tablas, aserraderos pequeños y tal vez en gran cantidad debieron existir para hacer posible el aprovechamiento de los árboles maderables.

El potencial agrícola de estos terrenos es marginal para la agricultura tradicional, dado a que los recursos extraídos a precios de mercado no son suficientes para lograr niveles de rentabilidad que garanticen una calidad de vida aceptable y próspera. En esto también incide la falta educación escolar de la población para constituirse en un ente comercializador para zona. En general, la mayor parte de los terrenos drenados que ocupaba la laguna costera se encuentran sub-utilizados.

2.3- Estado del Entorno Físico, Recursos Naturales y Calidad del Agua

En el Mapa No. 1 y el Reporte Fotográfico Anexo 1, se da cobertura al estado actual y los aspectos medio ambientales impactados de la Cuenca del Río Cosón, que tiene una extensión de 18 km².

2.3.1- Entorno Físico:

El desarrollo turístico en la cuenca del Río Cosón está muy a la espera del otorgamiento de Permisos Medioambientales para el usufructo de las bondades paisajísticas. Existen enclaves importantes turísticos importantes pero que operan con muy baja ocupación y la gran mayoría han cerrado sus puertas y sus infraestructuras evidencian abandono.

El desarrollo turístico actual se extiende a todo lo largo del cauce del Río Cosón y sus zonas de humedades con o sin manglares, plantaciones de coco, en la desembocadura del Río Cosón y el Arroyo Salado. Los Proyectos Turísticos dan cerradas al acceso a las playas a todo lo largo del perímetro que ocupan y las rutas de acceso son adaptadas para otorgar exclusividad a sus complejos turísticos.

La zona tiene instalada una infraestructura para la recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas hasta donde se encuentra el desarrollo turístico, aunque se observe en condiciones de poco mantenimiento.

Sin embargo, hay excursiones, más bien recurrentes de safari vehicular con vehículos “Todo terreno” Four Wheel (4 x 4) con 2 a 5 unidades motorizadas para todo terreno que recorren los cursos de agua en busca de aventura. Los caminos carreteros en mal estado son los lugares de predilección para acrobacias y aventuras.

Se ha observado que el turismo en el pasado gozó de mayor empuje, donde muchas de las infraestructuras actualmente se encuentran en franco abandono. Es el caso del Complejo Viva Wyndhan y otros proyectos construidos pero nunca ocupados.

Es evidente que el desarrollo inicial de la zona fue fundamentalmente basado en las plantaciones de coco y cacao y en menor grado en la explotación artesanal de los recursos costero-marino. Con el devenir del tiempo, los poblados de Cosón y Ceiba Bonita se han desarrollado muy poco. En torno a las viviendas, el conuco ha cobrado poca área en las plantaciones de cacao y coco, mucho de ello debido a que las especies mayormente usadas en los conucos ocupan nichos dentro de las mismas plantaciones.

Existe una gradual colonización de las zonas cimeras de los Haitises para la construcción de viviendas suntuosas a todo lo largo de la ruta Las Terrenas-Cosón y las que dan acceso a las playas. Esto ha implicado una constante alteración del relieve y afectación de la vegetación nativa, sustituyéndose por casas con largos caminos accesos y jardines. En el interior de los Haitises, es común encuentran fincas ganaderas con pastos, plantaciones de coco y cacao, cultivos de subsistencia o conucos (plátanos, guineos y conucos con frutas diversas) con arreglo al relieve cárstico típico (Haitises). Su impacto ha sido más bien para hacer posible la implantación de una vivienda rural de (<10 m²) con paredes en madera de palmas.

El trasiego de suministros y mercancías vía terrestre solo corresponde al que se genera en la misma zona, pues la misma se encuentra fuera de la ruta principal (Carretera Sánchez-Las Terrenas-El Portillo).

En la actualidad, toda la Península está más accesible a la población nacional pero al costo de viaje definido por la nueva carretera de peaje Santo Domingo-Samaná que ha dado fin a las dificultades de acceso, al aislamiento y aminorado el tiempo de viaje desde Santo Domingo a los poblados y playas de la Península de Samaná. Esta red vial sigue extendiéndose para interconectar con las infraestructuras turísticas. Este el caso de “El Boulevard Turístico del Atlántico” que resultará en un circuito vial a lo largo del litoral costero marino en la zona Norte de la Península, la cual era solo accesible vía El Limón y atravesando la Cordillera de Sur a Norte desde Sánchez a Las Terrenas.

A la fecha el área de estudio no ocupa ninguna área terrestre protegida por la Legislación de la República Dominicana. Las áreas protegidas más próximas son El

Parque Banco de la Plata (Santuario de Mamíferos Marinos). Estas áreas protegidas de corales son impactadas por las aguas de escorrentía superficial que llegan a la costa. No hay otras fuentes importantes de contaminación para estas aguas, sin embargo cabe explorar la dinámica de incidencia de los pescadores sobre los arrecifes.

Las emisiones a la atmósfera (gases, partículas, ruidos, vibraciones y olores) están limitadas a las zonas urbanas y a la zona limítrofe de la cuenca. Los focos de contaminación del aire se dan exclusivamente en los caminos carreteros y rutas de safaris.

No existen proyectos de importancia para la generación de energía basados en fuentes eólicas, solares e hidroeléctricas. El suministro de energía es inexistente más allá del Poblado de Cosón. La demanda por vivienda de la población es mínima, 3 a 6 bombillos de 25 Watts en base a las características de las viviendas.

Aunque a todo lo largo de la vía Samaná-Las Terrenas se cuenta con tendido eléctrico y varios proyectos de electrificación rural en construcción, en el área de los Haitises (multi-basins) no existen comunidades rurales y enclaves turísticos que representen una demanda insatisfecha importante. En el litoral costero y en los desarrollos turísticos de zonas aledañas, la energía eléctrica es suministrada por generadores particulares distribuidos en la zona.

2.3.2- Medio Social:

La densidad de la población se reduce drásticamente mientras nos aproximamos al Pueblo de Cosón desde Las Terrenas y en casi toda zona de farallones adyacente al Río Cosón, llegando a ser muy baja y exhibe una menor explotación de los recursos remanentes. Forma parte de las zonas con mayor grado de virginidad de la Península. En la cuenca alta, de los multibasins (Haitises), donde dado el impacto ambiental ha sido más severo, y sólo es posible encontrar pasturas y matorrales con vegetación arbustiva que ocupa zonas poco accesibles.

2.3.2.1- Datos Socio-demográficos

La construcción del tramo Cosón-El Catey de la nueva carretera ofrece una visión violenta y abrumadora: las maquinarias de movimiento de tierras abren espacios en el bosque de Los Haitises; los árboles yacen sobre el suelo. La ejecución está a cargo de una compañía colombiana y el acueducto Cosón-Las Terrenas está a cargo de la empresa brasileña Odebretch.

En las tablas presentadas a continuación, elaboradas con datos del Informe General de Focalización de la Pobreza en República Dominicana, publicado por la Oficina Nacional de Planificación (ONAPLAN) en el 2005, basado en el Censo Nacional del 2002, se muestra la situación de Cosón que es la comunidad de mayor incidencia en el área de influencia del Río Cosón, con un incipiente y excluyente desarrollo turístico.

Total Personas	Personas pobres		Total hogares	Hogares pobres		Hog. Nec. escuela	
	Total	%		Total	%	Total	%
206	98	48.00	64	32	50.00	4	6.25

Hog. Nec. Cap. Hum.		Hog. Nec. de agua		Hog. Nec. gas de cocina		Hog. Nec. energía eléc	
Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
9	14.1	9	14.1	3	4.7	4	6.25

Hog. Nec. Sanitario		Hog. Nec. Recogida basura		Hog. Nec. Equipos	
Total	%	Total	%	Total	%
9	14.1	7	10.93	50	78.12

La situación actualmente encontrada varía mucho con los datos del censo del 2002. En el caserío visitado se reportan sólo 21 viviendas. Las personas entrevistadas no tienen información sobre lo que está sucediendo en la zona que se está urbanizando. Dicen que al iniciarse la construcción de la carretera Las Terrenas – Cosón- El Catey, personas de fuera de la comunidad, tanto nacionales como extranjeras, se han acercado y

comprado terrenos, los cuales inmediatamente son cercados y vigilados para impedir el paso de la gente de la comunidad.

De las familias que quedan en la comunidad, casi todas son propietarios de sus precarias viviendas, las cuales están construidas de madera y otras en bloques de hormigón.

La comunidad ha sufrido modificaciones importantes en los últimos 40 años, en cuanto a la cantidad de su población y las actividades económicas. En 1970, el área de Cosón estaba poblada por unas 500 familias procedentes en su mayoría de Lomas La Cigua y La Cigua, las cuales se dedicaban a la agricultura. Ocurrió que un ciudadano procedente de Santiago, se dedicó a comprar terrenos y una parte importante de las familias salieron de la comunidad. En los últimos años, el turismo ha provocado la salida de las familias de Cosón hacia otras comunidades.

Los servicios de agua potable, energía eléctrica, están presentes, sólo algunas viviendas no están conectadas al acueducto. No cuentan con el servicio de recogida de basura.

Las niñas y niños asisten a la escuela de la comunidad hasta completar el primer ciclo de Educación Básica. Para continuar estudiando asisten a escuelas de comunidades cercanas.

Lo mismo sucede con los servicios de salud, ya que deben salir hacia otros lugares. No existen espacios para deportes. Los hombres se divierten en los colmados.

2.3.2.2-Actividades Productivas

Los ingresos de la comunidad se generan a partir de actividades informales vinculadas al turismo que se ofrecen en los establecimientos en Las Terrenas y en el propio Cosón, que cuenta con un negocio llamado “Terrazas de Cosón”. Un 90% de las personas efectúan labores de albañilería, mantenimiento a diferentes obras, renta de motores, servicios de guía, entre otras.

2.3.2.3- Organización Actual

En cuanto a lo organizacional-institucional, el desarrollo es limitado. No existen organizaciones en la comunidad.

2.3.2.4- Información Institucional

Ni instituciones privadas tipo ONG, ni del Estado Dominicano, tales como: la Oficina Provincial de Medio Ambiente y la Unidad de Gestión Ambiental (UGAM) del Ayuntamiento de Samaná, tienen presencia en el área y no están actualmente desarrollando acciones en el área del Río Cosón.

En la Provincia Samaná, hace más de 10 años, funciona el Centro para la Conservación y el Eco-desarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno (CEBSE). Los programas desarrollados por esta ONG no han tenido vínculos con la cuenca del Río Cosón. Las acciones del CEBSE se enfocan hacia el manejo sostenible de los recursos costeros-marinos de la Bahía de Samaná y dentro de las mismas, el CEBSE ha acumulado una experiencia significativa en los procesos de fortalecimiento de organizaciones de base, la cual puede ser considerada para la gestión del Proyecto Piloto de Restauración Ecológica en la cuenca del Río Cosón, particularmente con los manatíes.

2.3.2.5-Contactos de Instituciones

Institución	Nombre	Función	Teléfonos	Correo
Ayuntamiento				
Oficina de Medio Ambiente	Rafael Gómez	Encargado de Medio Ambiente de la Provincia Samaná	8094678440 8095382672	
INDRHI				
ONG CEBSE/Samaná	Bienvenido Díaz	Coordinador de Participación Comunitaria	809-538-2072 , 809-861-9589, 809-552-7766	hradio2@yajoo.es
Personas con roles claves	Isidro Bonne Cervantes Barba	Ex coordinador de la UGAM del municipio de Samaná Actual coordinador de la UGAM	809-9866993 809538-2913 809-749-0675	

2.3.2.6- Caracterización Socioeconómica del Poblado Visitado

Aspecto	Cosón
Vivienda	Existen alrededor de 21 viviendas de personas de la comunidad y 12 apartamentos. De las que se avistan desde la carretera, un número significativo son de bloques de hormigón, algunas son de madera. Se observan televisor, lavadora, radio en el interior de algunas. El entorno muestra gran movimiento de maquinarias y materiales para la construcción de la carretera y el acueducto. Se ha desmontado mucha vegetación.
Educación	Existe una escuela pequeña para los primeros años del primer ciclo de educación básica. La docente es de la comunidad. Los estudiantes se trasladan a escuelas de comunidades cercanas.
Salud	No tienen Centro de Salud. Acuden a Las Terrenas y a comunidades cercanas.
Recreación	No disponen de áreas deportivas. Las personas adultas, sobre todo los hombres se divierten en colmados. A veces buscan diversión en otras comunidades.
Otros servicios	Tienen agua potable, energía eléctrica y una carretera en construcción. La basura se quema porque no hay servicio de recogida.
Fuentes de ingresos	Actividades ligadas al turismo. Las personas que tienen empleo en las áreas turísticas desempeñan labores tales como: camareros, conserjes, vigilantes, de construcción, de guía, etc. Funciona un restaurante. Las mujeres se movilizan para desarrollar tareas como; domésticas, camareras, conserjes.
Actividad agrícola	Se observan áreas sembradas con cocoteros, bambú, entre otros, pero no pertenecen a los lugareños.
Usos del agua	Reciben agua del Acueducto en sus casas, que utilizan para labores domésticas.
Situación del río	El río luce limpio. Algunas personas van a bañarse al río, otras cargan agua para sus casas y otras extraen agua y las transportan en camiones cisternas para venderla en Las Terrenas.
Organización actual	No existe organización comunitaria.
ONG, programas y proyectos	No existen ONG, ni instituciones del Estado que desarrollen acciones relacionadas en la zona del Río Cosón.

Aspecto	Cosón
Desarrollo comunitario	Existe un desarrollo del turismo inmobiliario sobre el cual la comunidad no tiene información. Esto le crea incertidumbre, piensan que tanto pueden quedar insertados en las actividades turísticas como pueden ser expulsados hacia otros lugares.
Necesidades de la comunidad	La comunidad tiene variadas necesidades relacionadas con educación y salud. En estos momentos los principales problemas están asociados a la venta de los terrenos a extranjeros para un proyecto de hotelería y otro para venta de cabañas y áreas para oficina y por el intento de los nuevos propietarios de los terrenos, para privatizar el acceso al río y a la playa.
Datos de personas entrevistadas	Ruddy Rivera Santiago, tiene 35 años de edad. Creció y vivió en la comunidad. Ahora vive en Las Terrenas. Se dedica a la venta de agua en camiones-cisternas desde Cosón a Las Terrenas. Manuel Mártires, tiene 50 años. Reside desde niño en Cosón. Es empleado en el Restaurante Terrazas de Cosón.
Observaciones de quien entrevista	Entre el ruido y movimiento de maquinarias, como fondo, está el grupo de viviendas que compone a Cosón. Es visible la incertidumbre en la gente de esta comunidad. No saben que va pasar con sus vidas, con el río, con la playa. Están ubicados frente a la carretera en construcción y frente a la playa. Un señor lo expresó directamente: “nos van a sacar de aquí, los extranjeros han intentado cerrar el río y han impedido que gente entre a la playa y aún así la gente no se quiere unir”. Esto es importante dado el sentido de identidad que puedan tener las personas con los procesos de restauración ecológica a desarrollar.

2.3.2.7- Propuesta para Vincular la Gestión de la Microcuenca a la Gestión Ambiental del Municipio

Las instituciones claves para la implementación del Proyecto Piloto de Restauración Ecológica en la cuenca del Río Cosón pueden ser: el Ayuntamiento Municipal a través de la Unidad de Gestión Ambiental (UGAM) y la Oficina Provincial de Medio Ambiente

Está pendiente confirmar la existencia de organizaciones comunitarias en Ceiba Bonita o si la Junta Campesina de Samaná tiene incidencia en esta zona.

Se requiere el consenso con el modelo de organización a ser propuesto, las reglamentaciones mínimas con el plan de trabajo, dentro del cual, el fortalecimiento organizativo debe ser un componente importante.

Conviene establecer un espacio de coordinación para el Proyecto Piloto de Restauración Ecológica que requerirá de personal externo a los actores locales, para facilitar su articulación inicial. El perfil requerido de estas personas incluye conocimientos y experiencia en: desarrollo organizacional con énfasis en planificación y evaluación así como en el sector público dominicano, legislación ambiental, en la capacitación a diferentes niveles, metodología participativa y tener facilidad de comunicación.

Los aspectos de logística de las actividades para la formación y funcionamiento pueden ser provistos como contrapartida por la UGAM y la Oficina Provincial de Medio Ambiente. Es importante que los Términos de Referencia de la asesoría organizativa, definan un retiro gradual del acompañamiento, en la medida que se verifique el cumplimiento de los indicadores de desarrollo organizacional.

2.3.3- El Medio Biológico:

2.3.3.1- La Flora:

Dadas las condiciones climáticas que predominan en toda la cuenca, la vegetación original debería corresponder a la zona de vida denominada: Bosque Pluvial Sub-Tropical, que favorece gran riqueza en géneros y especies de hoja ancha y siempre verdes (>700 especies). Esta área está bajo la vigilancia del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el cual busca aplicar la misma regulación y legislación estipulada para el Parque Nacional de Los Haitises.

La cobertura vegetal se ha mantenido sobre los farallones de roca caliza coralina, en la proximidad del litoral costero-marino, lo cual representa una influencia importante sobre el ambiente. Los manantiales, cuerpos y cursos de agua se han ido detectando a medida que avanza la creciente urbanización de la zona.

Todo recomienda que la zona del Río Cosón debiera ser sólo objeto de visitas y excursiones de manera regulada, con un costo de viaje y acceso vinculado a las necesidades de restauración ecológica, con la participación de una comunidad cada vez más educada.

La cobertura vegetal autóctona que prevalece en las zonas altas de las muti-basins (Haitises) tiene una vegetación en sucesión: desmonte-cultivo-abandono-regeneración. Actualmente predomina lo que es denominado localmente como “Brocal” o sea terrenos cuya fertilidad ha menguado sustancialmente y no existen especies maderables comercializables, las cuales (de clase diamétrica >30 cm DAP) han sido extraídas en su totalidad.

La zona no ha sido devastada o permanentemente intervenida y en cierta medida su aprovechamiento para turismo no ha estado en manos de empresas con capacidad de actuar sobre extensas áreas en poco tiempo. En el Cuadro 1 se hace referencia a las especies que han sido intensamente explotadas y las cuales solo aparecen en estado juvenil en las áreas ocupadas por lo que hemos denominado: “Bosque Intervenido o Secundario”, pues tan pronto adquieren diámetro o tamaño aprovechable son extraídas.

El hecho de encontrarse en una zona lluviosa junto a la orografía del paisaje da a la zona una cobertura vegetal siempre verde y con elevada humedad sobre todo en las vertientes Este y a lo largo de la costa. Su potencial actual es visto como paisajístico y ya no más vinculado económicamente al cultivo de coco y cacao, muy a pesar de que estas últimas dominan gran parte del litoral costero y la zona de humedales drenada. La ganadería mantiene cierto dinamismo muy restringido a Ceiba Bonita y en ruta interior hacia el Poblado de Cosón.

En las zonas bajo sombra, entre las colinas y al pie de las mismas aún se pueden observar especies de helechos arborescentes, epífitas y helechos de diversos géneros. Son las áreas cimera de las colinas, las que principalmente dan cabida a la agricultura de subsistencia itinerante (conucos). Este tipo de agricultura tiene como principal el agua de

lluvia. De manera, que no hay extracciones de magnitud importante del acuífero y/o tomas de agua para riego.

La zona costera con manglares, los humedales y la vegetación a lo largo de la playa-costera (Uva de Playa, Noné y Lirio Araña) da signos de fragmentación, con zonas conservadas donde es difícil el acceso.

Cuadro 1. Listado de especies altamente explotadas dentro de la cuenca del Río Cosón.

Especies Altamente Explotadas	Nombre Científico	Uso	Observación
Balatá	<i>Manilkara bidentata</i> (A. Dc.) Chev.	Maderable	Especie amenazada
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Maderable y melífera	Nativa en peligro de extinción
Caya (C. Amarilla)	<i>Sideroxylon foetidissimum</i> .	Maderable/Melífera	
Caracolí	<i>Lysiloma latisiliqua</i> (L.)	Maderable y melífera	
Botoncillo (Mangle Prieto)	<i>Conocarpus erectus</i> (Vahl)	Maderable y melífera	Especie costero-marina
Cabirma	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Maderable y melífera	
Caoba	<i>Swietenia mahagoni</i> (L.) Jacq.	Maderable y melífera	Nativa, flor nacional
Baitoa	<i>Phyllostylon rhamnoides</i>		Nativa
Goscón			
Gri-gri (guiriguien)	<i>Bucida buseras</i> L.	Maderable y Melífera	Se asume por (Guiriguien)
Guaconejo	<i>Amyris metopioides</i> Zanoni y Mejía.	Leña/Maderable	En exclusividad en Haitises y Samaná, Endémica
Mangle Colorado (Rojo)	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Maderable	
Mangle Prieto	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.)	Maderable/Melífera	
Helecho arborescente	Del grupo de las Pteridófitas: <i>Cyathea arborea</i>	Ornamental	Especie amenazada

Orquídeas de tierra (con bulbo)	<i>Spatoglothis sp.</i>		Flores blancas
Orquídeas de tierra (con bulbo)	<i>Spatoglothis vieardtii</i>		Flores moradas oscuro
Añil	<i>Indigofera argentea</i> L.		Introducida y cultivada
Habichuelas blancas/Yautía/Maíz	<i>Phaseolus vulgaris</i> L. <i>Colocacia esculenta</i> (L.) Schott <i>Oriza sativa</i> L. y <i>Zea mays</i> L.	Dieta tradicional en la Península y en casi todos los conucos	Nativas y/o introducidas y cultivada en el mundo entero
Naranjas agrias/dulces/Limón agrio/Limón dulce	<i>Citrus auratium</i> L. <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck <i>Citrus limon</i> (L.) <i>Citrus limetta</i> Risso, Calmouc		Introducida y cultivada
Plántulas de coco de tamaño variado	<i>Cocos nucifera</i> L.	Maderable Maderable/Melífera	
Plántulas de palma de tamaño variado	<i>Roystonea hispaniolana</i> Bailey	Maderable/Melífera / Ornamental	

2.3.3.1.1- Composición florística

Con respecto a la flora vascular en la microcuenca del Río Cosón, se encontraron 61 especies pertenecientes a 54 géneros distribuidos en 37 familias. Del total, 60 son Espermatofitas, mientras que solo una especie corresponde a las Pteridofitas (helechos gigantes). Las familias que tienen mayor diversidad de especies son las siguientes: Combretaceae, Euphorbiaceae, Mimosaceae y Moraceae.

2.3.3.1.2- Tipos biológicos

Los tipos biológicos (TB) se clasifican en: (A) Árbol, (Ar) Arbusto, (Ep) Epífita, (H) Herbácea, (E) Estalonífera, (B) Bulbosa, (T) Trepadora y (P) Palma. De acuerdo a la forma de vida o tipo biológico, las especies reportadas están resumidas en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Listado de especies de flora comúnmente encontradas dentro de la cuenca del Río Cosón.

Familia	Género y/o especie	Tipo biológico
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis caribaea</i>	B
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	A
Annonaceae	<i>Annona glabra</i> L.	A
Araceae	<i>Colocasia esculenta</i>	T
Araceae	<i>Prestoea acuminata</i>	P
Aracaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	P
Aracaceae	<i>Roystonea hispaniolana</i> Bailey	P
Asteraceae	<i>Tithonia diversifolia</i>	Ar
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	A
Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i>	A
Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	A
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	A
Caesalpinaceae	<i>Cassia siamea</i> Lam.	A
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> (Vahl)	A
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.)	A
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	A
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	H
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.	T
Cucurbitaceae	<i>Sechium edule</i>	T
Cythaceae	<i>Cyathea arborea</i>	A
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.	H
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea alata</i>	T
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	A
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i>	A
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	H
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	H
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	A
Malvaceae	<i>Hibiscus</i> sp.	Ar
Melastomataceae		H y Ar
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	A
Mimosaceae	<i>Acacia mangium</i>	A
Mimosaceae	<i>Inga vera</i>	A
Mimosaceae	<i>Lysiloma latisiliqua</i> (L.)	A
Mimosaceae	<i>Mimosa</i> sp.	Ar
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	A
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	A
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	Ar
Moraceae	<i>Cecropia peltata</i>	Ar
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	Estalonífera
Musaceae	<i>Musa sapientum</i>	Estalonífera
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Ar
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.	Ar
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	Ar

Orchidaceae	<i>Spatoglothis sp.</i>	H
Orchidaceae	<i>Spatoglothis vieardtii</i>	H
Papilionaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	A
Papilionaceae	<i>Pterocarpus officinales</i>	A
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i>	T
Passifloraceae	<i>Passiflora quadrangularis</i>	T
Poaceae	<i>Bambusa sp.</i>	H
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	A
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	A
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	Ar
Rutaceae	<i>Citrus sp.</i>	A
Sapotaceae	<i>Manilkara bidentata</i> (A.) Chev.	A
Sapotaceae	<i>Sideroxylon foetidissimum.</i>	A
Sterculiaceae	<i>Teobroma cacao</i>	A
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i>	H
Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i>	H
Zingiberaceae	<i>Zingiber sp.</i>	H

2.3.3.1.3- Status Bio-geográfico

El status bio-geográfico (S) se clasifica en: (E) Endémica, (C) Cultivada, (N) Nativa, (I) Introducida y (Nt) Naturalizada. Por su origen o status bio-geográfico el total de las especies que comúnmente podría encontrarse en el área de estudio, se indican en negritas en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Listado del status bio-geográfico de las especies comúnmente encontradas dentro de la cuenca del Río Cosón.

Familia	Género y /o especie	Estatus
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis caribaea</i>	N
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	I, C
Annonaceae	<i>Annona domingensis</i> R. E. Fries	E
Araceae	<i>Colocasia esculenta</i>	E
Araceae	<i>Prestoea acuminata</i>	N
Aracaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	I, C
Aracaceae	<i>Roystonea hispaniolana</i> Bailey	E
Asteraceae	<i>Titbonia diversifolia</i>	I, Nt
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	Nt
Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i>	I, C
Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	N
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	I, C
Caesalpinaceae	<i>Cassia siamea</i> Lam.	I, C
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> (Vahl)	N
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.)	N

Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	N
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	I, C
Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	N
Cucurbitaceae	<i>Sechium edule</i>	N
Cythaceae	<i>Cyathea arborea</i>	N
Cyperaceae	<i>Cyperus sp.</i>	N
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea alata</i>	I, C
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	I, C
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i>	N
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	I, Nt, C
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	I, Nt
Lauraceae	<i>Persea Americana</i>	N
Malvaceae	<i>Hibiscus sp.</i>	I, Nt
Melastomataceae		Muchas especies endémicas y naturalizadas
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	N
Mimosaceae	<i>Acacia mangium</i>	I, Nt
Mimosaceae	<i>Inga vera</i>	N
Mimosoideae	<i>Lysiloma latisiliqua</i> (L.)	N
Mimosaceae	<i>Mimosa sp.</i>	N
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	I, C
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	I, C
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	N
Moraceae	<i>Cecropia peltata</i>	N
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	I, C
Musaceae	<i>Musa sapientum</i>	I, C
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	N
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	I, C, Nt
Orchidaceae	<i>Spatoglothis sp.</i>	E
Orchidaceae	<i>Spatoglothis vieardtii</i>	E
Papilionaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	N
Papilionaceae	<i>Pterocarpus ofcinales</i>	N
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i>	I, C
Passifloraceae	<i>Passiflora quadrangularis</i>	I, C
Poaceae	<i>Bambusa sp.</i>	I, C
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	N
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	N
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	I, C
Rutaceae	<i>Citrus sp.</i>	I
Sapotaceae	<i>Manilkara bidentata</i> (A. Dc.)	N
Sapotaceae	<i>Sideroxylon foetidissimum</i>	N
Sterculiaceae	<i>Teobroma cacao</i>	N, C
Typhaceae	<i>Typha dominguensis</i>	N
Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i>	I, Nt
Zingiberaceae	<i>Zingiber sp.</i>	I, Nt

2.3.3.1.4- Especies en Peligro y Endémicas

La siguiente especie se encuentra protegida por la UICN (2010): Palma real (*Roystonea hispaniolana*) con regulación en su comercio, extracción y venta por la Resolución No. 29 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Y por CITES, las especies de orquídeas.

2.3.3.1.5- Especies Introducidas

En relación a las especies introducidas, fue notorio encontrarlas en zonas alteradas a orillas de los caminos, vías de acceso y/o reforestadas. La más encontrada fue: *Acacia mangium*.

2.3.3.2- La Fauna:

En el Santuario de Mamíferos Marino-Banco de la Plata (1986) y La Navidad, se produce todos los años la visitación de ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*), que anidan frente a estas costas, específicamente en las aguas que bordean Los Cayos Jackson (Los Bajos Jackson), en su ruta migratoria. Estas obedecen a convenios internacionales de conservación de especies migratorias y de frecuencia semanal y anual de visitación, con aproximación no menor de 3-5 millas, entre muchas otras restricciones más. Esto también aplica para el manatí (*Trichechus manatus manatus*).

Los corrales, cayos rocosos, pastos marinos, playas y humedales no son tratados en este estudio de fauna.

En cuanto a los peces, anfibios y crustáceos se encontraron abundantes. El Cuadro 4 hace referencia a las especies amenazadas y protegidas dentro y en zonas circundantes a la Cuenca del Río Cosón.

Se observaron peces y macro-invertebrados bentónicos en los hábitats del curso del Río Cosón, que se inicia en los manantiales.

La suerte de los ejemplares que han aún pueden ser encontrados, es dejarlos sin vida, o en el mejor de los casos, en cautiverio como mascota de manera temporal, debido

a la imposibilidad de proveerles un ambiente apto para preservación. Esta es la suerte de las tórtolas, culebras, cangrejos, peces y tortugas que hacen uso del intrincado hábitat.

Hay incursión de la población hasta en los más remotos rincones, pero no con intenciones de contribuir con su preservación sino más bien con la de capturar las especies de vida silvestre de tierra y mar para dar a conocer como prueba de haber incursionado en zonas poco accesibles.

No se observaron embarcaciones dedicadas a la pesca en el litoral costero de la Playa del Río Cosón.

Durante las incursiones del equipo de trabajo en la cuenca, el trasiego de pescado desde Cosón hacia las afueras del Río Cosón (Las Terrenas) fue nulo. El pueblo de Las Terrenas tiene su propio mercado en la costa para la comercialización del pescado, que realiza a tempranas horas de la mañana.

La fauna en general tiende a concentrarse en ciertos puntos, pese a su capacidad de movilización, contraria a las plantas. Los puntos del Río Cosón de mayor concentración de especies fueron: manglares en la desembocadura, los remanentes de humedades con agua dulce y lagunas costeras, todos lugares de poca extensión y abundancia. Sin embargo, en la zona comprendida desde El Catey-Cosón-Las Terrenas, el litoral costero cuenta con un franja variable 200 a 1,500 metros con un impacto humano escaso. Actualmente, la perturbación humana y extractiva de especies de flora y fauna es muy alta, dado la mayor exposición de la zona al público.

Cuadro 4. Listado de especies de la fauna amenazadas, protegidas y/o observados dentro y en zonas circundantes a la cuenca de Río Cosón.

Especies Amenazadas de la Fauna	Nombre científico ¹	Función dentro de Ecosistema	Observación
Ballena jorobada	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Mamífero marino migratorio de mar abierto	Especie migratoria y protegida en peligro de extinción
Manatí	<i>Trichechus manatus manatus</i>	Mamífero marino. que pasta frente a Las Terrenas/Cosón	Nativa
Tortuga carey/Tortugas/Ji cotea	<i>Eretmochelys imbricata, Chelonia mydas, Dermochelys coriacea</i> y <i>Trachemys sp.</i>	Marinas y de agua dulce	En peligro de extinción, protegidas nativas y/o endémicas, con vedas y prohibición de explotación
Cotorra/Parrot	<i>Amazona ventralis</i>	Ave utilizada como mascota	Endémica y amenazada
Ruisseñor	<i>Mimus polyglottos</i>	Ave que cantaba frases variadas en los bosques	Residente
Palomas/Tórtolas / Rolones	Familia Columbidae: <i>Patagioenas sp., Columbina sp.</i> y <i>Columba sp.</i>	Palomas con arrullo en los montes	Residentes y/o amenazadas
Solenodonte	<i>Selenodon paradoxus</i> y <i>Selenodon marcanoi</i>	Mamífero Nocturno/Insectívoro	Especies endémica y en peligro de extinción
Hutía	<i>Plagiodonthia aediumna (Mart.)</i>	Mamífero Nocturno y consumidor de corteza, hojas y frutas	Especie endémica y en peligro de extinción
Cangrejos			Explotar con talla

terrestres/Langosta/Camarones de río	<i>Palulinus sp./Macrobrachium sp.</i>		según especie y/o que permita identificar el sexo
Jaiba	<i>Epilobocera haytensis</i>	Crustáceo	Endémico y comestible
Murciélago	<i>Phyllops haitiensis</i>	Dispersador de semillas en general	Especie endémica
Otras especies de murciélagos	<i>Artibeus jamicensis</i> <i>Tadarida brasiliensis</i> <i>Macrotus waterbousi</i>	Dispersador de semillas en general	Los dos últimos se encuentran bajo riesgo
Rata	<i>Ratus rata</i>	Plaga/Roedor	Introducida y naturalizado
Ratón		Plaga/Roedor en vivienda	Introducida y naturalizado
Gallina	<i>Gallus gallus</i>	Ave doméstica	Introducida
Gatos		Mamífero doméstico	Introducida
Perros		Mamífero doméstico	Introducida
Caballos			
Cerdos/Puercos cimarrones			
Caracoles pequeños/Lambí/Ostras	Físidos/ <i>Strombus gigas/Cassis tuberosa/Crassostrea rizbophorae</i>	Varios tipos de agua dulce y de mar (Pleamar y hasta 500 m dentro del sub litoral)	Lambí (Talla >180 mm para explotación) con veda
Sanguijuela/Lomb riz de Tierra	Hirudíneos/Oligoquetos	Anélidos	En pozas/laguna costera
Mosquito	<i>Aedes sp.</i>	Plaga/Díptero	
Mosca común		Plaga/Díptero	

^{1/} No necesariamente las especies incluidas fueron avistadas dentro de la cuenca y confirmadas durante las jornadas de incursión dedicadas a esta cuenca y durante este estudio.

2.3.4- El Recurso Agua:

Los terrenos de la Península de Samaná vierten sus aguas al Norte, hacia el Océano Atlántico, o hacia la Bahía de Samaná al Sur en menor medida.

El patrón de drenaje de la cuenca del Río Cosón es típico de terrenos con un relieve cárstico, o sea un paisaje con pequeñas colinas o mogotes, sumideros y cavernas, desarrollado en las calizas del terciario superior, dentro de la Unidad Tslí (Terciario Superior La Isabela), según el Mapa Hidrogeológico (Damirón, Llinas y Tavarez), junto con un sistema de fallas E-W.

De acuerdo con Bakalowicz (2005) la recarga de un acuífero como este ocurre según varios tipos: por aporte desde otro sistema; por infiltración directa vía la zona de infiltración; y por infiltración retardada a través de la zona epi-cárstica.

La escorrentía superficial resultante de la precipitación sobre terrenos no cársticos produce una infiltración concentrada hacia pozos someros que se convierte en una percolación vertical rápida y luego en escorrentía subterránea, a través de conductos de drenaje, que desembocan en manantiales. Esto explica los cambios rápidos en el caudal y en la calidad del agua, durante los períodos de lluvia y temporales, que se observan y reportan en los manantiales que drenan la denominada Loma Alta.

Para el área de influencia del Río Cosón, se han delimitado (10 multi-basins), cuyos sumideros pueden tener conexiones directas con la red de conductos subterráneos. El grado de conectividad puede ser determinado con la ayuda de trazadores isotópicos o colorimétricos para estimar el tiempo del recorrido y de residencia.

En las denominadas multi-basins, las quebradas o cursos temporales del drenaje superficial tienen una longitud entre 400 a 1,000 m, sobre un terreno con una disección moderada a baja. La escorrentía superficial de las áreas cársticas adyacentes aflora al pie

de las colinas para dar lugar a los cursos de agua superficiales o a humedales para infiltrarse e incorporarse al sistema de almacenamiento subterráneo.

Los puntos principales de salida de las aguas parecen guardar relación con dos ejes de falla transversales al sistema de fallas principales E-W, según el Mapa Hidrogeológico.

El área de los multi-basins oscila entre 30 y 78 hectáreas. En los denominados 3, 4 y 5 dominan los afloramientos de aguas subterráneas, en cambio para los ubicados al Norte de “Loma Alta” (Nos. 1 y 2) los puntos de salida se localizan en lo que fue una Laguna Costera o un Humedal, cuyo drenaje da lugar al Río Cosón.

El cauce del río Cosón se desarrolla casi paralelo a la duna y playa de la Costa Atlántica, con una longitud de unos 800 a 1,200 metros y recibe en varios puntos el afloramiento de agua (manantiales) que mantienen una extensa zona de humedales que ha ido perdiendo su vegetación natural por el cultivo de coco, cacao, entre otros.

La pluviosidad media anual imperante en la Península es del orden de 1,991.8-2,032.0 mm/año (Sánchez y Samaná).

2.3.4.1- Las Fuentes de Abastecimiento

El agua de los manantiales tiene un aprovechamiento para uso doméstico muy bajo en el Poblado de Cosón, pero la necesidad de agua en Las Terrenas es creciente.

El abastecimiento de agua se efectúa mediante camiones con tanque y bombas para los poblados distantes y proyectos en construcción. Para la población de la zona, el agua es mayormente procurada y transportada por niños, animales y motocicletas.

La utilización de las aguas subterráneas de los manantiales se incrementará con el nuevo Acueducto en La Capilla, el cual se espera que dé a Cosón y los poblados aledaños un servicio de agua potable estable, que tendrá como demanda principal el Polo Turístico de Las Terrenas.

La toma se construye en el manantial principal en La Capilla, donde se instala la Planta de Tratamiento de Agua, se amplía el Tanque Almacenamiento y por medio de una tubería 16" de unos 18 km de longitud se refuerza el Sistema de Distribución de Las Terrenas. Se trata de un trasvase de cuenca, pues estas aguas pasan a ser usadas por el mayor núcleo poblacional de la Sección Las Terrenas, la cual se encuentra al Este de la divisoria de aguas y fuera de la cuenca del Río Cosón.

Los gráficos 1 y 2 presentan la distribución de la precipitación media mensual en – en milímetros [mm] y en porcentaje [%].

Los gráficos 3 y 4 presentan la distribución de los caudales medios mensuales en – en [m³/s] y en milímetros de esorrentía [mm].

El Cuadro 5 muestra los resultados de los aforos y análisis de aguas realizados en los cursos de agua de la microcuenca, durante las exploraciones efectuadas por J&M.

Cuadro 5. Descripción de los puntos de muestreo en la cuenca hidrográfica del Río Cosón y Arroyo Caño Salado (21 del Noviembre 2010)

Puntos o Estaciones Observadas	Parámetros	
	Físicos (Ancho/Profundidad/Substrato/ Cobertura/Vel. Flujo Remansos/Pozas/Rápidos)	Biológicos (Organismos-Faunas) (Crustáceos-Caracoles-Larvas: Insectos Voladores, Escarabajos, Libélulas-Peces-Moluscos)
Río Cosón: (Brazo de Aguas Arriba, al pie del Farallón), Posición más al Oeste y desviado al mar	6.5 m de ancho y 0.2 m de prof. con cobertura vegetal baja a moderada y velocidad 0.47 m/s entre piedras calizas. Caudal 1.494 m ³ /s	En el último tramo, antes de entrar al mar, se observaron insectos con predominio de las gramíneas en la vegetación de las riberas. Peces pequeños y en cardúmenes. No hay vegetación acuática
Río Cosón: (Obra de Toma antes de La Capilla). En Construcción Toma Tubería de 20"Ø	3.0 m de ancho y 0.25 de prof. con cobertura vegetal total y velocidad <1.0 m/s sobre un lecho de grava fina de origen calizo	Insectos, sin vegetación acuática en el cauce, aunque gran cantidad de helechos y especies del sotobosque se encuentran en buenas condiciones al pie de los taludes de menor visitación
Río Cosón: (La Capilla) después de Toma del Acueducto de 766 gpm.	2.5 m de ancho y 0.55 de prof. con cobertura vegetal y velocidad 0.7 m/s sobre un lecho de tierra y material de origen calizo. Caudal 0.821 m ³ /s	Cauces más bien estables con vegetación ribereña en condiciones satisfactorias en los sitios de poca visitación humana y animales
Río Cosón: (Antes de desembocadura al mar y en la Confluencia con A. Caño Salado)	8.0 m de ancho y 0.40 de prof. con cobertura total de mangles y palmas y velocidad 0.50 m/s sobre un lecho de arena fina. Caudal 1.386 m ³ /s	Cauces más bien estables con vegetación ribereña en condiciones satisfactorias en los sitios de poca visitación humana y animales
Arroyo Caño Salado: (En la planta/Confluencia con R. Cosón)	9.0 m de ancho y 0.20 de prof. con cobertura total de mangles y palmas y velocidad 0.63 m/s sobre un lecho de arena fina. Caudal 1.244 m ³ /s	Cauces más bien estables con vegetación ribereña en condiciones satisfactorias en los sitios de poca visitación humana y animales

En los Cuadros 6 y 7 se presentan las características bio-químicas de las aguas superficiales en la microcuenca del Río Cosón resultantes de las exploraciones efectuadas. Los parámetros están dentro de los rangos aceptables, salvo la muestra al pie del efluente en la naciente del Arroyo Caño Salado.

Los resultados de los análisis bacteriológicos muestran valores que en general se trata de ríos no contaminados. Los valores de coliformes, 250 MPN/100 mL, resultan dentro del rango para ríos no contaminados y aceptables para el baño (2,000 FC/ 100 mL).

Los valores in situ muestran pH promedio de 7.4 y cloruros en el orden 130 mg/L.

Los Cuadros 7 y 8 muestran las características físico-químicas de las aguas superficiales del Río Cosón durante las jornadas realizadas por J&M.

Cuadro 7. Características físico-geoquímicas en las Aguas Superficiales del Río Cosón y Arroyo Salado (23 de noviembre del 2010)

Determinaciones	Estaciones de Medición en Río Cosón			Arroyo Salado (Desembocadura y antes de la Confluencia con el Río Cosón)
	Río Cosón (Desemboca -dura)	Río Cosón (En La Capilla)	Manantial Río Cosón (Antiguo Afluente Río Cosón)- Desviado al Mar	
pH, [-]	7.51	7.42	7.33	7.45
Turbidez, [NTU]	3.21	2.46	1.23	1.10
Color, [UC]	10	7	6	7
Salinidad, [mg/L]	400	200	200	2,500
CE, [µmhos/cm]	790	385	360	4,610
Sólidos Totales Disueltos, [mg/L]	383	185.6	173.3	2,410
Coliformes Totales [NMP/100 mL]	23	43	23	43
Coliformes Fecales [NMP/100 mL]	9.1	43	3	23
Alcalinidad Total, [como CaCO ₃]	170	220	240	230
Cloruro, (Cl ⁻), [mg/L]	130	120	130	870
Dureza Total, [como CaCO ₃]	250	230	230	550
Nitratos, (NO ₃ ⁻), [mg/L]	5.5	4.9	9.1	5.8
Hierro, (Fe ⁺), [mg/L]	0.1	0.02	0.05	0.07
Calcio, (Ca ²⁺), [mg/L]	92	84	80	120
Magnesio, (Mg ²⁺), [mg/L]	5	5	7	61
Sulfatos, (SO ₄ ²⁻), [mg/L]	17	2	2	175
Carbonatos, (CO ₃ ²⁻), [mg/L]	0.0	0.0	0.0	1.0
Bicarbonatos, (HCO ₃ ⁻), [mg/L]	170	220	240	229

Sodio, (Na ⁺), [mg/L]	43	56	73	483
Potasio, (K ⁺), [mg/L]	2.7	0.6	0.8	6.7

⁷Análisis realizados en Gestiones Sanitarias & Ambientales S.A. (GSA), Methods of Analysis Adapted from Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, in its latest version (APHA).

Cuadro 8. Características físico-químicas en las Aguas Superficiales de los Manantiales del Río Cosón (29 de octubre del 2010).

Determinaciones	Estaciones de Medición en Río Cosón			
	Río Cosón (Desembocadura)		Manantial Río Cosón (Antiguo Afluente Río Cosón)	
pH. [-]	7.5	7.5	6.8	6.8
CE, [µmhos/cm]	370	370	380	380
Calcio, (Ca ²⁺), [meq/L]	3.16	3.18	3.09	3.12
Magnesio, (Mg ²⁺), [meq/L]	0.51	0.51	0.50	0.50
Sodio, (Na ⁺), [meq/L]	0.37	0.38	0.38	0.38
Potasio, (K ⁺), [meq/L]	0.01	.01	0.02	0.02
Cloruro, (Cl ⁻), [meq/L]	0.42	0.44	0.44	0.44
Bicarbonatos, (HCO ₃ ⁻), [meq/L]	3.36	3.36	3.48	3.54
Carbonatos, (CO ₃ ²⁻), [meq/L]	0.12	0.12	0.00	0.00
Na ₂ CO ₃ (res)	-0.19	-0.21	-0.11	-0.08
PSS	9.22	9.28	9.65	9.41
Relación Adsorción de Sodio, RAS (Adj)	0.28	0.28	0.29	0.28

^{*}Análisis realizados en Ferquido, S.A.

Los resultados de los análisis físico-químicos también se presentan por medio del diagrama de barra de O.A. Alokin, que muestra la concentración de los constituyentes en miliequivalentes por litro [meq/L] y establece el orden estándar en el cual presentar los distintos aniones y cationes. Este permite verificar rápidamente el balance de la carga total de cationes y aniones, y además, permite clasificar las aguas naturales. En este caso, se clasifican como hidro-carbonatadas cálcicas duras. Los diagramas se pueden comparar gráficamente con el denominado río promedio mundial y resultan en Sólidos Totales Disueltos (STD) mayores a 300 mg/L.

A lo largo de los afloramientos de agua del Río Cosón hasta su desembocadura, no se registran impactos negativos significativos, ni en el vertido de contaminantes físicos ni químicos. En general, se dan condiciones en el medio ambiente dentro de márgenes favorables en las áreas parcialmente drenadas, adyacentes a los hábitats acuáticos, aunque la calidad de sus aguas deja ser apta para el consumo humano.

La contaminación física predominante la constituyen los envases de plásticos, papeles y de cartón de diversos tipos procedentes de áreas adyacentes (descargas furtivas de complejos turísticos de Las Terrenas) pero estos quedan muy retirados para constituirse en un depósito preferencial.

2.3.4.2- Vertidos de Aguas Residuales

Cualquier vertido de aguas servidas en la zona se concentra en la cabecera de la cuenca del Arroyo Caño Salado, en el resto de la cuenca del Río Cosón, no tiene vertidos de aguas servidas de importancia, pues hay pocas viviendas, dispersos complejos turísticos con muy baja carga operacional.

2.4- Necesidades de Restauración Ecológica

Esta zona amerita mayores esfuerzos a regular el impacto por su desarrollo acelerado como Polo Turístico (Nuevo Boulevard y la Nueva Planta de Tratamiento de Agua Potable, que de hecho, esta última es una industria *per se*) que asignar recursos para los procesos de restauración ecológica.

El concepto de cuenca hasta cierto punto no opera bien para cubrir la restauración de los procesos hidrológicos dado que nos encontramos frente un movimiento de agua sub-superficial (Los Haitises) y al que se le incorpora un Acueducto que realiza un trasvase del recurso agua para consumo humano en Las Terrenas.

De igual manera, “Lo anterior o Condición de Referencia” en el contexto espacial de un proyecto limitado a la micro cuenca involucra vincular un área que captura el recurso agua y lo libera de manera gradual.

Esto también se da en los procesos sociales, donde la población ocupa espacios físicos más acorde con su proximidad y facilidad de acceso y amoldándose a las circunstancias más favorables y no necesariamente utilizando los recursos dentro de los límites de la “micro cuenca” del Río Cosón, que pasan a suplir agua potable en la “cuenca” correspondiente a Las Terrenas.

Conviene definir que actuaciones pueden darse y no darse. Todo luce que es una zona donde puede restablecerse una alta productividad de sus rubros agrícolas que por tradición han estado vinculados a los primeros pobladores, los principales pueden continuar siendo el coco y el cacao, mediante una fuerza de trabajo cada vez más entrenada.

En el área de estudio aún existen recursos de flora y fauna y no necesariamente están todos circunscritos a la microcuenca, es una zona de Haitises. Los nichos óptimos constantemente liberan especies hacia los otros ambientes en condiciones sub-óptimas.

En relación con la Ley 64-00, los proyectos existentes entran en poco conflicto pero para el futuro cercano cabe por definir, cuál o cuáles serán los proyectos a implementar, su emplazamiento y dimensiones.

Conviene recalcar, que la diversidad de especies existentes en el ambiente actual debe ser mantenida por encima de que se pueda argumentar que no aportan elementos estéticos al ambiente. Esto es preservar la heterogeneidad de hábitats nativos, considerando a las mismas especies como los mejores ejemplares para la estética y salubridad del ambiente. Por ejemplo: los pastos marinos, las algas, entre otros.

2.4.1- Análisis de Alternativas:

Paralelamente y en los lugares más próximos a estos poblados se señalan pequeñas quebradas para implementar las medidas de restauración, de manera que puedan ser percibidas por la población del entorno, y donde los procesos y la estructura ecológica pueda ser llevada a un nivel óptimo a un costo mínimo y con el mayor poder demostrativo para la población. Algo fundamental para los sitios seleccionados y su restauración ecológica, es que tienen la mayor conectividad con las zonas donde aún pueden encontrarse especies de vida silvestre en un hábitat saludable y también con los corredores de dispersión más probables, con el objetivo de remover barreras y atenuar la fragmentación de los ambientes más conservados. En ese sentido, las fuentes de agua y las corrientes de agua son los elementos que mantienen vínculos más estrechos y son los corredores usados por las especies.

El litoral al Este de Cosón (Hasta llegar a El Catey) registra condiciones de aislamiento y perturbación baja que bien representa una reserva para la fauna y en gran medida para la flora dado el gran de dispersión de las semillas que puede brindar la fauna. En esta zona proponemos suprimir cualquier fragmentación de los ecosistemas naturales (lagunas costeras, manglares, pantanos de agua dulce y bosques verdes latifoliados)

Se actuará sobre la repoblación y enriquecimiento de los bosquetes remanentes al pie de la Nueva ruta de Acceso: El Boulevard El Catey-Las Terrenas.

Para suprimir los nexos entre la pobreza y la degradación ambiental en los frentes de actuación de la actividades agrícolas y hortícola, de incursión y permanencia humana en las zonas más distantes y con menor presión extractiva de sus recursos naturales se hace necesario detener la recurrencia de la población a colocar su fuerza de trabajo en actividades que no remuneren satisfactoriamente en bienes y servicios y donde no se adopten prácticas ambientales sanas a la vida y a los recursos naturales.

Es necesario comprometer el tiempo de la población, como ente dominante del entorno: para los menores (0 a 18 años de edad correspondiente a un 25% de la

población) mediante su asistencia a la escuela; los adultos (25%) en trabajos productivos y a los residentes de mayor edad de ambos sexos en labores por la salud y cultura comunitaria.

En las proximidades de Ceiba Bonita, adyacente a la carretera Sánchez-Las Terrenas, bien podría aumentarse los ingresos de la población mediante el arte culinario certificado (Yani-Keke, pescado con coco) y bebidas (Guababerry y Ginger-beer). El arte culinario existente en toda la Península está muy basado en el Coco, el jengibre, el maíz, las habichuelas blancas y yautía amarilla. De hecho, estas especies de plantas crecen muy saludables y tienen muy alta adaptabilidad a las condiciones climáticas y edafológicas de los suelos. Y ni mencionar el cacao, que bien puede imponerse con bebida y en la dulcería de este Polo Turístico.

De igual modo, es imperioso, la aplicación de medidas de control de las aguas servidas y mejoramiento de servicios básicos que deben brindar las obras públicas y de servicio comunitario en toda el área, pues las aguas infiltradas encuentran zonas de flujo que no necesariamente permiten remover la contaminación.

Consolidar el área a ser protegida acorde con las necesidades de las especies de flora de mayor objeto de extracción (Cuadro 1), de manera que las rutas de incursión de la población asentada queden enmarcadas dentro de propósitos ambientalmente aceptables. Cada alternativa de este tipo debe adecuarse físicamente, a las rutas de entrada y salida con recurrencia de actividades extractivas para que no sea posible efectuarlas con carga al hombro o en otro medio. Esto conlleva a suprimir accesos existentes mediante la instauración de trincheras con vegetación nativa de manera densa. De hecho, resulta muy difícil penetrar la interior de la zona comprendida entre los Ceiba Bonita y Cosón y no es una ruta frecuentada.

Para reinsertar el área en una trayectoria de aprovechamiento de los recursos naturales de una manera ecológicamente adecuada y según la vocación de los terrenos, niveles y gradientes de stress, y su duración (permanente, ocasional o temporal) se contemplan dos tipos de medidas:

1. Medidas de Restauración de los Procesos Ecológicos, sociales y de usos (ya sean estos agrícolas, industriales o de desarrollo agroforestal), atenuando o eliminando las causas que impiden una interacción natural de las especies
2. Medidas de Restauración de la Estructura de los Ecosistemas (composición de especies por ecosistema y hábitat)

Citamos las siguientes:

- Actuaciones sobre los factores y actores que causan contaminación y reducir las prácticas degradantes de suelos de los Haitises
- Restaurar los procesos sociales de manera integrada con los procesos ecológicos (socio-ecological systems) con servicios básicos de saneamiento a los efluentes domésticos
- Re-establecer y/o proveer lo que hace falta en el inventario de los recursos naturales de los ecosistemas o sea dirigir esfuerzos para reimplantar “lo anterior” en la medida que sea posible para: especies maderables y palmas (re-stock hard woody species and palm tree species) y especies usadas como ornamentales. Se dará prioridad a las especies endémicas y nativas con amplia composición genética. Sin embargo, lo más relevante es que las especies finalmente utilizadas sean las que reporten mejores servicios ambientales y permitan el cambio de uso del suelo y potencien un mejoramiento socio-económico en la zona.
- Reorganizar las fuentes agrícolas comerciales orgánicas (created ecosystems) en torno al potencial del desarrollo del arte culinario en la Ruta Sánchez-Las Terrenas. Y de ser posible aportar materia prima o productos elaborados a otras zonas turísticas de la Península

Esto significa el uso de las potenciales de la población local, tradiciones particulares y únicas en toda la isla, del menor número y menos costosas intervenciones para cometerlas. Esto a forma de un “peaje” obligatorio para que la población mejore sus ingresos.

En lo relativo a la vida silvestre y la flora, se promueve ser conservacionista cuando se trata de tomar riesgos a la vida humana y silvestre, pero en cambio cuando se contempla actuar sobre los procesos de restauración ecológica conviene ser más liberal que cuando se deben acometer medidas restauradoras de la estructura de los ecosistemas (Especies nativas versus introducidas). En ambos sentidos, la aceptabilidad pública es

determinante (decisión de la sociedad civil) e igualmente debe ser vista cada acción para contribuir para frenar el deterioro ambiental. De todas maneras, esto no debe ser fruto de un freno para llevar a cabo el aprovechamiento de los recursos de la zona y de las riquezas que podrían crearse con la implantación cultivos o frutas orgánicos.

2.4.2- Análisis y Evaluación de Alternativas Consideradas:

La mejor manera en que la restauración ecológica adquiere la permanencia y las dimensiones óptimas es basada en la aptitud y educación asumida por la población/actores instalados (como ente biológico dominante) y el carácter de la dinámica social. Esto implica aceptar que la escala de actuación de los factores ecológicos responde a un área del recurso muy extensa y no solo a las condiciones locales, así como a niveles multi-escalas en las interacciones entre las especies endémicas, nativas de la flora y la fauna y de especies migratorias como las aves y su incidencia en los procesos ecológicos. Implicando con ello acatar compromisos nacionales e internacionales.

Cualquier deterioro ambiental que provoquen la población y sus actores dará cabida a que largo corto plazo, su destino sea permanecer o emigrar a otro lugar. Pero también, cualquier nuevo nicho de bienestar en la zona abrirá nuevos umbrales de conectividad y será rápidamente colonizado y asimilado por la población y su entorno. Posiblemente dando poca cabida para reflejar cambios en la calidad de vida de los residentes.

2.4.3- Jerarquización:

La jerarquía en las alternativas estará ligada a enfrentar la contaminación de las aguas subterráneas en la zona de Los Haitises en los Poblados del interior (Cosón y Ceiba Bonita, copiar de libro historia de Samaná). A corto plazo se impondrá la disposición adecuada de los residuos domésticos y en el control de efluentes en Los Haitises.

La regulación en el uso de las facilidades abiertas por las infraestructuras viales, del Acueducto como de las concesiones de apropiación y uso del los recursos costeros.

2.4.4- Medidas de mitigación:

Se puede actuar de inmediato mediante campañas educativas y de recolección de la basura de Los Haitises.

2.4.5- Impactos del proyecto:

Se espera la eliminación del vertido de residuos domésticos y la concientización de la población sobre cómo debe esforzarse para preservar el entorno, sus ingresos y la salud propia.

2.5- Componentes del Proyecto Piloto

2.5.1- Objetivos:

La restauración ecológica del Río Cosón debe resultar en el mejoramiento de su capacidad para proveer agua limpia, peces y macro invertebrados consumibles, hábitats para la vida silvestre costero-marina y aguas costeras más saludables, así como en la regularización estricta del proceso de urbanización, el cual ha interesado desordenadamente las áreas de los humedales y del litoral costero marino.

Se trata de múltiples cuencas de captación de aguas superficiales en el epi-karst con conexión a través de una red de conductos subterráneos en la caliza y su alumbramiento en forma de manantiales al pie del farallón dando lugar al nacimiento del Río Cosón.

2.5.2- Componentes y Acciones:

Los trabajos a ejecutar se encuentran agrupados en los siguientes componentes:

- Componente 1: Restauración de la Cobertura Arbórea
- Componente 2: Integridad y Saneamiento Ambiental
- Componente 3: Educación Ambiental y Civil

Que resultan en las siguientes acciones.

Amenidad de Interés	Condiciones clave	Componentes a estudiar	Acciones de Restauración
Agua limpia	Química del agua y sedimentos Densidad de patógenos	Carga contaminante / patógenos Transporte de agua / sedimentos Dinámica de la población de patógenos	1. Restauración de la Cobertura Arbórea 2. Limpieza de las fuentes de contaminación puntual
			2. Integridad y Saneamiento Ambiental 2.1- Limpieza de fuentes de contaminación puntual Captación del agua de lluvia 2.2- Construcción de red de drenaje sanitario para Cosón 2.3- Construcción de planta de tratamiento de Aguas Servidas para Cosón 2.4- Protección Sanitaria de los manantiales fuente del Acueducto Cosón–Las Terrenas 2.5- Plan de Manejo de la Escorrentía Superficial (en las multi-basins) durante las lluvias intensas y temporales
			3. Educación Ambiental y Civil 4- Infraestructura de Monitoreo 4.1- Caudales y Calidad del Agua Estructuras de Aforo Flume Parshall, Q=2.0 mcs Limnígrafo Pluviógrafo Muestreador Continuo de Calidad del Agua (Tipo Isco)
Alimentos no contaminados	Carga de cuerpos contaminantes	Carga contaminante Transporte agua / sedimentos	Limpieza de fuentes de contaminación Restringir el contacto de contaminantes con organismos comestibles
Recursos Estéticos	Claridad del agua Estabilidad de los bancos Conformación del cauce Vegetación ribereña / acuática Organismo alimenticio / Contacto de contaminantes Metabolismo del	Carga de nutrientes Transporte agua / sedimentos Dinámica de sólidos suspendidos Interacciones flujo / vegetación Interacciones vegetación nativa / exótica	1. Restauración de la cobertura arbórea 2.1- Alterar el uso de la tierra en la zona 2.2- Plan de Manejo Ambiental de la construcción de la Carretera Catey-Cosón-Las Terrenas 2.3-Prohibición de extracción de arena de la playa de Cosón 2.4-Reinstalar la forma natural del cauce del Río Cosón 2.5-Reinstalar el régimen de flujo natural del Río Cosón 2.6-Manipular la composición del sedimento

	organismo alimenticio del contaminante		
Biota rara o valiosa	Química agua / sedimento Estructura del hábitat Régimen de caudal Dinámica de la producción Otra biota no humana	Carga contaminante Transporte agua / sedimento Contacto organismo / contaminante Requerimientos de hábitat / limitaciones Interacciones organismo / flujo Requerimientos tróficos / limitaciones Interacciones con competidores, predadores y parásitos	1. Reinstalar la estructura del hábitat natural 1.1. Restauración de manglares 2. Favorecer la existencia de manatíes

Unidad Hidrogeológica No. 1: Sabana de Humedales Salobres:

Carretera en construcción – Drenaje pluvial

Restauración de manglares

Restauración de la cobertura arbórea en la zona epi-kárstica

Unidad Hidrogeológica No. 2: Sabana de Humedales Salobres al pie de Loma Alta

2.1- Instrumentación de la microcuenca a intervenir:

Estructura de aforo

Pluviógrafo

Limnógrafo

Muestreador de calidad del agua (tipo ISCO)

Análisis Isotópicos

^{18}O , Deuterio (^2H) y Tritio (^3H) para estimar el tiempo promedio de residencia (MRT), y la separación entre el flujo base y escorrentía de temporales.

2.2- Microcuenca sin intervención:

Se instalará la misma instrumentación anterior.

Fauna en el Litoral Costero-Marino:

Los manatíes de las Indias Occidentales (*Trichechus manatus*) son definidos como mamíferos costero-marinos en la República Dominicana, y su hábitat es favorecido por la formación de barras de arena en las bocas de los ríos debido a la preparación agrícola de la tierra (Belitsky y Belitsky, 1980). Los individuos pueden aparecer en las bocas de los ríos, pero permanecen en la proximidad de agua fresca (Campbell y Urbine, 1975, Informe no publicado).

Importantes áreas de aparición de manatíes: Las Terrenas, Río Cosón (Lefebre et al 1989).

Legislación Nacional de Medidas de Conservación: Ley de Pesca No.5914 (Artículo 45) del año 1962.

Actividades:

Levantamientos de campo de las playas, litoral costero y de ríos. Recolección de información de avistamiento, conchas-carcasas de manatí. Distribución de materiales educativos.

Una vez seleccionados los Componentes del Proyecto, se da la posibilidad para que en estas áreas se cumpla con los Compromisos Ambientales de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (en lo que respecta al medio ambiente: sostenibilidad del medio ambiente, acceso a agua potable y servicios básicos de saneamiento y mejores condiciones de vida), mediante acciones que obedezcan a un pormenorizado estudio de los nexos entre las necesidades de la población-recursos-sostenibilidad.

Los componentes del proyecto piloto (Mapa 3) se han agrupado en:

1. Componente de Restauración de la Cobertura Arbórea
2. Componente de Integridad y Sanidad Ambiental
3. Componente de Educación Ambiental y Civil
4. Componente de Conservación de la Biodiversidad en los Bosques y Ambientes Intervenidos
5. Componente de Aprovechamiento Autosustentable

Conviene señalar que la mayoría de las acciones dentro de estos componentes se focalizan y se diseñan para las áreas aportantes al Sistema de Agua Potable de Cosón-Las Terrenas y los ámbitos fragmentados y susceptibles de mayores impactos por el uso de nueva red vial.

Los componentes en el Proyecto Piloto responden a las prioridades para la restauración ecológica y para que produzcan un efecto “de cascada” y sinergismos para mantener dentro de límites aceptables el aprovechamiento y la incursión humana en los ecosistemas bajo restauración. Se contempla orientar el desarrollo en pro de una vida prolongada y saludable, educación, acceso a los recursos necesarios que garantice una buena calidad de vida respetando el medio ambiente, más que la restauración física per se de los ecosistemas (restaurar hábitat y poblaciones de especies).

2.5.1- Componente de Restauración de la Cobertura Arbórea:

Se identificaron lugares en las obras de toma de los manantiales que suplen el Acueducto Cosón-Las Terrenas-El Portillo y en la zona de Haitises de que por su ubicación y el hecho de ser lugares de estancia de ciertas especies de vida silvestre y de riqueza florística y de ser áreas de mayor susceptibilidad para afectar el acuífero, ameritan recibir un pago por cuidado al dueño de los terrenos y/o la dedicación en actividades de conservación.

2.5.2- Componente de Integridad y Sanidad Ambiental:

Con fines de mantener saludables los ecosistemas de la cuenca, es recomendable, dado que sólo existe una vía de entrada principal al interior de Los Haitises (Ceiba Bonita-Cosón), establecer controles de acceso, tarifas y multas; tales como, restricciones sobre que puede entrar y que puede salir, así como definir el destino que pretende cada visitante. Esta medida amerita ser aplica con rigurosidad al nuevo Boulevard El Catey-Cosón-Las Terrenas.

Los recursos económicos generados por el cobro de tarifas y multas pueden servir de estímulo para encauzar las medidas de protección ambiental.

Para su implementación es necesario:

- Establecer turnos de vigilancia a la entrada y en ciertos puntos estratégicos unas 5 a 6 horas diarias, especialmente durante los fines de semana
- Establecer ciertas señalizaciones y rótulos en las zonas de balneario y donde se pernocta, para evitar su privación al disfrute para el público nacional
- Efectuar la distribución de recipientes para la recolección de la basura y hacer de conocimiento público de que el área no puede ser usada para el vertido de basura

Zonas de Aplicación

b) En la Costa:

Aquí puede aplicarse el cobro en efectivo o en especies a cada embarcación. El conocimiento de quienes son los principales pescadores, productores e intermediarios de los rubros agrícolas y de quienes hacen excursiones permite llevar registros de sus acciones y la intensidad en que utilizan los recursos.

Sería interesante restringir o limitar el paso vehicular hasta cierta distancia de las áreas de recreación. En los puntos donde pueden ser dejados los vehículos conviene que entren en un acuerdo para su vigilancia por la comunidad.

d) En las Cursos de Agua

Actualmente, es posible el libre tránsito por el cauce, tanto a pie como con vehículos de tracción, lo que afecta notablemente el entorno. El tratamiento dado por la construcción del nuevo Boulevard incrementará sustancialmente el movimiento de las aguas superficiales, la recarga del acuífero sería afectada y sobre todo si el tráfico vehicular se incrementa y se instalan gasolineras que siempre producen contaminación por aceites y combustibles. De hecho, la nueva carretera ha impactado severamente el mayor manantial de Cosón, dado a que se trazó al pie de la gruta donde emana el manantial. Dicha zona-farallón ha perdido gran parte de su belleza paisajista, y no es más un punto de ir a visitar y atractivo como balneario o para recreación.

Se propone instalar rejillas para evitar que la contaminación física alcance los humedales y/o el litoral costero-marino en el nuevo Boulevard El Catey-Cosón-Las Terrenas. Las mismas consisten en estructuras prediseñadas de hierro a implantar en varios puntos de drenaje de la vía, sobre todo en las zona de mayor proximidad a los acuíferos de Cosón (___ y La Capilla).

En los puntos de vertido de aguas servidas identificados como “lloraderos permanentes o semi-permanentes”, si hay en los Poblados del interior de Los Haitises, en

los Hoteles o en Cosón, se proponen estructuras/obras para la remoción de la contaminación orgánica/química y bacteriológica.

e) En los Centros Poblacionales/Viviendas

Regresar a la antigua práctica de recolectar las aguas de lluvia para satisfacer en gran medida las necesidades de agua potable. Esta práctica de antaño se viene descontinuado y puede re-establecerse para que la población pueda consumir agua de calidad y mejorar la salud de la población.

En ese sentido, se proponer generalizar adopción canaletas a lo largo de las aguadas de los techos con sus respectivos bajantes hasta un depósito con capacidad de 300 galones.

Remoción de contaminantes: 1-2 lb de escombros (basura inorgánica) en 10 m², implica un tiempo de acopio de 1-3.0 minutos. Establecer una campaña de recolección de la basura que se encuentra en la zona y que cuente con los debidos incentivos económicos y/o en especie. También puede ser conveniente otorgar beneficios a quienes logren un buen manejo de sus desechos físicos/líquidos/químicos).

2.5.3- Componente de Educación Ambiental y Civil:

La población que hace vida activa y de mayor entrada en la microcuenca amerita ser educada/formada en los principios básicos de manejo, protección, conservación de los recursos naturales y su potencial étnico y culinario heredado.

Se debe habilitar una hora de enseñanza sobre ecoturismo para la población escolar y varias jornadas durante la semana dirigidas al público en general y de ser posible lo más cercano a cada poblado. Los incentivos pueden contribuir a mantener la asistencia, la participación proactiva de la población, el desarrollo de potencialidades conforme a sus necesidades e intereses y una visión y ética local.

Se establecerá un curso práctico sobre los aspectos del medio físico, biológico, social, tradiciones y para la gestión y el manejo comunitario de proyectos de Manejo y Adecuación Ambiental.

Un vivero rudimentario, la visita de un técnico avalado por el Ministerio de Medio Ambiente, por su conocimiento en el manejo de las especies de escogencia, donde se aprenda sobre como fomentar el crecimiento y aprovechamiento sustentable de las especies maderables más útiles y el cultivo orgánico. Esto cubre desde actividades como la recolección de semillas, germinación hasta el desarrollo y cuidado de plántulas y de su regeneración en campo.

De igual manera, la preparación de volantes y pequeños folletines para las escuelas.

El recurso humano puede ser involucrado en las siguientes actividades:

- Vigilancia y Guía a Visitantes: orientar al visitante de que debe acatar las restricciones que tiene el área. En ese sentido, es altamente prioritario el entrenamiento de la población para asimilar cualquier ola de inversión turística, de manera que los lugareños tengan las mayores oportunidades de incentivar, acoger y beneficiarse del desarrollo turístico de la zona

- Miradores con el cobro de contribuciones para los puntos que se perciben con impacto ambientales visibles
- Relanzamiento de la autoestima y de actitudes creativas (folklóricas, culinarias, sitios donde recrear la historia, costumbres y tradicionales)
- Cumplimiento de la escolaridad en maestros, textos, calendario y clases diarias

2.5.4- Componente de Conservación de la Biodiversidad en Bosque Intervenidos o secundarios:

Acorde con las prioridades del J. Botánico Nacional y el Parque Zoológico las siguientes especies deben ser objeto de protección especial y los lugares referidos se han constituido como enclaves de investigación en dichas instituciones. Re-establecimiento de especies de Flora y Fauna Autóctonas.

Las especies que la población identifica como pérdidas para las cuales encontró utilidad para su modo de vida y economía pueden ser re-establecidas con conciencia mediante el empleo de un grupo social entrenado para que pueda lograr el uso racional y sostenible.

Los sitios principales son a lo largo de las rutas de acceso, los humedales y en los lugares que permitan consolidar áreas en buen estado mediante la integración de las zonas que aún se conservan pero que están fragmentadas o dispersas.

Los nichos y los corredores de la vida silvestre deben pasar a tener zonas de amortiguamiento donde cada actuación en pro de la ecología de la zona tenga las mayores oportunidades de éxito. Esto vinculado a los ejes principales de acceso.

2.5.5- Componente de Aprovechamiento Autos Sustentable:

Para los residentes que se dedican a labores agrícolas, es necesario restablecer el vínculo de los agricultores con el mercado sobre todo para el cacao y el coco, que ha significado el otorgamiento de subsidios/créditos para la rehabilitación de las plantaciones existentes y el fomento de nuevas plantaciones para lograr mayor oportunidad de ingreso.

Se puede cubrir gran parte de la canasta básica de la población del Municipio de Santa Bárbara de Samaná y los polos turísticos más cercanos. El cultivo de vegetales y hortalizas es una oportunidad excelente dada la proximidad del campo a los polos turísticos de Samaná, Limón, Las Terrenas y Cosón que demandan diariamente estos rubros agrícolas.

2.6- Costos de implementación

Los presupuestos de cada componente se presentan como anexos.

El Componente Restauración de la Cobertura Arbórea:

Re-establecimiento de especies de Flora y Fauna Autóctonas.

Las especies que la población ha identificado como pérdidas y para las cuales encontró utilidad para su modo de vida y economía, pueden ser re-establecidas mediante el empleo de un grupo social entrenado que pueda lograr el uso racional y sostenible de dichas restauraciones.

El componente Integridad y Sanidad Ambiental:

- a) Implementación de un Mecanismo de Regulación de Acceso y de Usos de los Ecosistemas
 - Infraestructuras de Control de Acceso: Obstáculos, Cercas
 - Señalizaciones
 - Acopio de Residuos
 - Adecuaciones de Áreas de Campamento
- b) Gastos Operativos
 - Supervisión
 - Talonarios/Utilería
- c) Obras Sanitarias:
 - Tratamiento de Aguas Servidas
 - Remoción de Contaminación Física y Ornato
 - Utilización de Agua de Lluvia: Canaletas y Depósitos
- d) Campañas Sanitarias/Limpieza
 - Campaña Educativa de la Población
 - Regulación al Vertido y Zonas de Vertedero
 - Tratamiento de los Residuos Sólidos

El componente Educación Ambiental y Civil se presentan los presupuestos para:

- a) Taller a 20 o 30 Personas por un año
- b) Apoyo a la Enseñanza Escolar
- c) Curso de Ecología para Niños, Jóvenes y Adultos (3)

d) Instalación de un Vivero

El componente Biodiversidad incluye los presupuestos para cubrir los servicios de protección de recursos naturales, actuaciones en ocho (8) sitios para la restauración ecológica y obras complementarias varias:

- a) Vigilancia Para la Preservación del Recurso
- b) Actuaciones de Restauración/sitio:
 - Jornadas de Siembra en Módulos y Protección de Áreas Físicas Actuadas
 - Adecuación de Nichos y Hábitats (3 a 5 sitios)
 - Manejo para la Vida Silvestre
- c) Obras Civiles/Sanitarias Complementarias:
 - Rejillas en las Quebradas o Drenaje Transversal del Boulevard El Catey-Cosón-Las Terrenas (20)
 - Facilidades para Disfrute al Visitante

El componente Aprovechamiento Auto-sostenible tiene:

- a) Modalidad de Subsidio/crédito
- b) 12 Parcelas Demostrativas para el Manejo de la Comunidad Integrado la Producción Orgánica con la Herencia Cultural del Arte Culinario Samanes:
 - 4 Huertos orgánicos de: Yautía, Maíz, habichuelas blancas y jengibre.
 - 4 Rehabilitación de Plantaciones de Cacao y Coco.
 - 4 Fomento de Nuevas Plantaciones y Frutales
 - 4 Ordenamiento de Fincas
- c) Monitoreo Ambiental:
 - Monitoreo de los Cursos de Agua y/o Efluentes: Caudales, Carga de Sedimentos y Calidad de Agua. Esto sobre todo al pie de la principal y única industria en la zona: La Nueva Planta de Tratamiento para Agua Potable
 - Regulaciones al Uso y Aplicación e Imposición al Cumplimiento de la Ley
 - Auditorias para el Cumplimiento del Proyecto e Informes Periódicos al Ministerio de Medio Ambiente. La asignación un monto para el mantenimiento y/o residencia a uno o varios técnicos del Ministerio

de Medio Ambiente de manera como se hace en los Hospitales
Rurales donde se hacen pasantías

2.7- Referencias

- BRL Ingeniería-Ecomar, 2006. Plan de Ordenamiento Turístico de las Zonas Litorales de la Península de Samaná. Evaluación medioambiental del plan de ordenamiento turístico de la zona costera de Samaná desde Las Terrenas a Arroyo Barril. Argos. Secretaria de Turismo.
- Google, 2010. Imagine-2010-Terrametrics. Geoeye. 19 Q 437191.85 m E2132484.86 m N, elev. 126 m. Imagery dates: March 25, 2003-sep 06, 2003. Eye alt 5.34 km.I
- Laidlaw, T. 2008. Adopte una Quebrada. Manual. Programa Adopte una Quebrada Costa Rica.
- Latta, S. *et al.* 2006. *Aves de la República Dominicana y Haití*. Santo Domingo, República Dominicana.
- Liogier A. H. 2000. Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de la Española. Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso. 2^{da} Edición. Santo Domingo, República Dominicana.
- Intecsa-Inarsa-Jorge & Mustonen, 2001. Macro-Invertebrados Acuáticos (Apéndice No.13). Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Hidroeléctrico Manabao-Bejucal-Tavera.
- Mapa Fisiográfico de la República Dominicana 1:50,000. Samaná __ – __.
- Marena, 1983. Fotos Aéreas de Sánchez: Río Cosón. No. 849 de Roll 9 en Franja 48 del 17 feb. 1983. No. 814, 815 y 817 de Roll 9 en Franja 47 del 17 feb. 1983.
- Micro Hydro-Electric Generator for Isolated Mountain Communities. 2010. Dominican Republic. Summary of Potential Projects. <http://www.stevens.wdu/ewb/dr.html>. 22 May, 2010.
- Palmer, M. A. 2008. Reforming watershed restoration: Science in need of application and applications in need of science. *Estuaries and Coasts*. DOI 10.1007/s12237-008-9129-5. The H.T. ODUM SYNTHESIS ESSAY. 17 p.
- UNEP, 1995. Regional Management Plan for the West Indian Manatee, *Trichechus manatus*. National status. CEP Technical report No. 35. <http://www.cep.unep.org/pubs/techreports/tr35en/ct35nsdr.htm> 11 de diciembre 2010.
- Secretaria de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Estadísticas Ambientales de América Latina y el Caribe. Caso: República Dominicana, Julio 2004.
- Castleton D., Lockward, 1994. El Papel de la Mujer Samanes Campesina en el Manejo de los Recursos Naturales Para el Uso Doméstico y Económico. Resumen Ejecutivo Winrock International.

2.8- Anexos

3- Cuenca Arroyo Ancho

3.1- Antecedentes

Basado en las expediciones y en los muestreos de campo realizados por Jorge & Mustonen durante el curso del estudio, así como en la revisión y consulta de fuentes de diversa índole sobre las características ecológicas, geológicas, hidrológicas, biológicas, socio-económicas y su evolución histórica, puede concluirse que el status ecológico de la zona empieza a deteriorarse a partir de 1940, desde una zona de pinares (Mapa Topográfico 1:50,000, 1960, ICM) hacia una zona de aprovechamiento de los recursos naturales remanentes focalizada a lo largo del cauce de Arroyo Ancho, afluente del Río Baiguate.

Luego de 1980, (Mapa Topográfico 1:50,000, 1980, ICM) la zona ha experimentado un proceso de desecamiento del paisaje como resultado de la deforestación, de la agricultura de tala y quema, y de un incremento de la población ribereña que presiona el precario inventario de recursos naturales y la biodiversidad. En la actualidad, cada vez es más frecuente recurrir a la horticultura aprovechando la mano de obra experimentada en Jarabacoa.

La población rural en la zona se mantiene con una economía en franca dependencia de los ingresos percibidos por la siembra de hortalizas y cultivos mixtos en laderas sobre terrenos que fueron substancialmente impactados por la tala de pinares. También reciben remesas de dinero del exterior.

3.2- Problemática

La población de la microcuenca del Arroyo Ancho se encuentra establecida dentro de una zona montañosa de pinares con parcelas sembradas de hortalizas en condiciones naturales (sin riego), con pequeños poblados cercanos al Arroyo Ancho.

Las aguas superficiales son utilizadas para fines domésticos en los poblados La Jagua y La Friza, y de recreación en El Salto. Estas comunidades están establecidas a lo largo del cauce de Arroyo Ancho; las aguas servidas son descargadas directamente en el Arroyo Ancho (Plano No. 1).

Las presiones de la población por alimentos y servicios básicos son ejercidas por el grueso de la población. Igual que otros poblados de la Cuenca alta del Río Jimenoa y Baiguate, la economía no es floreciente para la mayoría de la población.

El frente de avance del deterioro ambiental viene dado por la pérdida de la cobertura vegetal (pinos, maderables, palmeras y especies ornamentales de alto valor), de las especies de vida silvestre, y por la proximidad y facilidad de acceso de los núcleos poblacionales turísticos de Jarabacoa. La causa del deterioro de los recursos naturales no es sólo la salida de estos componentes, sino la intensidad del uso de los recursos de agua y tierra, para fines agrícolas con una rentabilidad limitada.

Aparte de la emigración, sólo la agricultura es identificada por la población como la fuente más viable para obtener ingresos.

En los cursos de agua (cañadas y arroyos) cobra incidencia la contaminación por vertidos domésticos, residuos de vegetales, ramas, botellas de vidrio y escombros que son arrastrados por las crecidas de los cursos de aguas.

El grueso de la población realiza visitas frecuentes a las fuentes de agua, aunque la degradación de su entorno se mantiene baja; se evidencia en la crianza de cerdos en las riberas de los cursos de agua, derrames domésticos y del despulpe del café. También, la

utilización de los cursos fluviales para disposición de los excrementos y lavado de ropa, genera contaminación.

En las zonas más remotas y en ruta al Mogote, la vegetación natural está conservada pero con menor diversidad de especies de la flora (Bosques Intervenidos o Secundarios) y en arreglo con la siembra de café con sombra de guama.

En el pasado (1950-1970), grandes extensiones de tierras remanentes de pinares y pastizales, fueron reemplazadas para el cultivo de habichuelas. Sin embargo, las habichuelas ya han pasado a un segundo plano con respecto a las hortalizas (repollo y cilantrito).

Los pobladores del interior de la cuenca del Arroyo Ancho se han mantenido como propietarios de los terrenos que ocupan y son todavía pocos los que se han traspasado a nuevos inversionistas de mayor solvencia económica y que residen fuera del área, principalmente interesados en el desarrollo de proyectos de ecoturismo de montaña.

Dentro y fuera de la zona, las infraestructuras encontradas corresponden a pequeñas casas de madera de más de 40 años en condiciones de marginación, que han sido construidas principalmente con madera de pino o de palma manacla, como las principales fuentes de madera anteriormente abundantes en los alrededores. La disección de los terrenos para llegar a la microcuenca y el hecho de ocupar gran parte del Parque Nacional Baiguante, constituye el mayor freno para la extracción de madera y el cultivo de los productos agrícolas y/o hortícolas.

La rentabilidad de los cultivos agrícolas y las hortalizas no se manifiesta en la población residente en la zona, ni en las cercanías, de manera que los pobladores se mantienen en condiciones de marginalidad y junto a ello sus propietarios, al igual que la realidad agrícola en el país, cuando se realiza un manejo poco tecnificado y los productos son comercializados localmente.

3.3- Estado del Entorno Físico, Recursos Naturales y Calidad del Agua

En el Mapa 1 y en el Reporte Fotográfico Anexo 1, se da cobertura al estado actual de la microcuenca del Arroyo Ancho, que tienen una extensión de 12.0 km², y a los aspectos medio ambientales impactados.

3.3.1- Entorno Físico:

En el relieve de la cuenca hidrográfica predominan las laderas de las estribaciones nororientales de la Cordillera Central, con elevaciones del orden de los 1,000-1,500 msnm.

El desarrollo agrícola en la cuenca del Arroyo Ancho avanza en desmedro de los recursos naturales de la zona y del Parque Nacional Baiguatè.

Es evidente que el desarrollo inicial de la zona fue fundamentalmente basado en la explotación de maderables y luego en la agricultura de “Tala y Quema”. En el devenir del tiempo, ha cobrado vigencia la horticultura en laderas sin riego.

La gradual utilización de las tierras a lo largo de las rutas de acceso ha implicado una constante incursión en los más remotos rincones que puedan ser dedicados a la siembra de cultivos mixtos y de subsistencia ocupados por los pobladores. En la proximidad de las casas hay una pequeña área cultivada para la canasta básica: guineos, plátanos y frutales diversos (aguacates, naranjas agrias, guayabas y limones dulces).

El trasiego de suministros y mercancías vía terrestre sólo corresponde al que se genera en la misma zona, pues la misma se encuentra fuera de la ruta principal (Carretera Jarabacoa-El Río) comunicada por el camino-carretero al Poblado La Jagua.

El área de estudio se encuentra parcialmente dentro del área protegida por la Legislación de la República Dominicana denominada Parque Nacional Baiguatè. Otras áreas protegidas más próximas son: La Reserva Ébano Verde, el Parque Nacional J. Armando Bermúdez y el Monumento Jimenoa. En ruta hacia el interior de la cuenca de

Arroyo Ancho se observó: hombres transportando troncos al hombro y con ramas para leña, tumba de especies maderables y frutales. También la presencia de especies de flora introducida plantada a lo largo del referido camino carretero.

Las emisiones a la atmósfera (gases, partículas, ruidos, vibraciones y olores) están limitados a los producidos en los poblados por los vehículos y motores. Los focos de contaminación del aire se producen durante las aspersiones con pesticidas, aunque se ha generalizado la preparación de pesticidas con plantas como la pringamosa (*Urera sp.*) y el guayuyo (*Piper sp.*).

3.3.2- Medio Social:

La densidad de la población se reduce drásticamente mientras se incursiona al interior y hacia El Mogote, llegando a ser baja y conformada por campesinos. Se reportan unas 150 familias en la zona.

3.3.2.1- Datos Socio-demográficos

Según el Informe General de Focalización de la Pobreza en República Dominicana, basado en el Censo Nacional del 2002, publicado por la Oficina Nacional de Planificación (ONAPLAN) en el 2005, se presentan los datos para las principales comunidades relacionadas con la microcuenca de Arroyo Ancho.

Nombres de las Comunidades	Total	Personas pobres		Total	Hogares pobres		Hog. Nec. escuela	
	Personas	Total	%	hogares	total	%	Total	%
La Jagua	287	287	100.00	72	72	100.00	11	15.30
La Friza	89	89	100.00	23	23	100.00	5	21.70
Arroyo Ancho	166	161	97.00	39	38	97.44	7	17.92

Nombres de las Comunidades	Hog. Nec. Cap. Hum.		Hog. Nec. de agua		Hog. Nec. gas cocina		Hog. Nec. Energía eléct.	
	Total	%	total	%	Total	%	Total	%
La Jagua	52	41.70	69	95.80	60	83.30	46	63.90
La Friza	14	60.90	16	69.60	22	95.70	23	100.00
Arroyo Ancho	16	41.00	26	66.70	36	92.30	32	82.10

Nombres de las Comunidades	Hog. Nec. Sanitario		Hog. Nec. Recogida basura		Hog. Nec. Equipos	
	total	%	Total	%	Total	%
La Jagua	3	4.20	50	69.40	72	100.0
La Friza	5	21.70	11	47.80	23	100.0
Arroyo Ancho	6	15.40	14	35.90	39	100.0

La información recogida en el recorrido realizado en las comunidades, indica que La Jagua tiene igual cantidad de hogares que la mostrada en el censo del 2002, mientras que en La Friza y en Arroyo Ancho la población presenta un aumento. Aunque los datos muestran un menor grado de pobreza en Arroyo Ancho, actualmente es La Jagua la comunidad que presenta un panorama de menor pobreza de acuerdo al aspecto de las viviendas. En cuanto a la energía eléctrica, los datos del 2002 indican mayor necesidad de energía eléctrica en La Jagua, la cual actualmente es la única que dispone de este servicio.

De acuerdo a los censos que realizan cada año las Promotoras de Salud, existen 146 viviendas en las tres comunidades y más de 900 personas.

Las viviendas en su mayoría son de madera, pequeñas; casi todas pintadas. La mayoría tienen letrinas. Las casas, por lo general están muy separadas una de otra y en cada poblado se pueden encontrar uno o dos caseríos con unas 3 a 5 casas muy cercanas.

En La Friza y en Arroyo Ancho, la mayor parte de las viviendas están ubicadas a corta distancia del cauce del Arroyo Ancho; en La Jagua las casas están a mayor distancia. Los servicios son limitados.

A la mayoría de las viviendas el agua les llega por tuberías de PVC conectadas a manantiales. Cocinan con leña; algunas casas tienen una estufa. Para la atención en salud se movilizan a Paso Bajito y Jarabacoa. Cada comunidad tiene una pequeña escuela hasta el 4to. grado del primer ciclo de educación básica, con una persona docente. No tienen centros de capacitación técnica.

3.3.2.2- Actividades Productivas

En la microcuenca del río Arroyo Ancho, la actividad productiva casi exclusiva es la agricultura. Los cultivos que siembran son: repollo, brócoli, coliflor, tayota, lechuga, rábano y habichuelas. Lo que más se siembra es habichuelas y recado o verduras, debido a que es lo que les resulta más rentable. Para la siembra, algunas personas toman préstamos en instituciones de La Vega. En menor escala, se efectúa la crianza de animales como: vacas, puercos y gallinas.

Las mujeres trabajan agricultura en siembras propias y también acompañando a sus maridos. Además se ocupan de las labores domésticas.

Hay sólo 6 personas empleadas en el área y otras personas tienen una asignación del Ayuntamiento, la cual consiste en una mensualidad de RD\$1,500.00.

Una parte de las personas que trabajan agricultura lo hacen en terrenos arrendados. Los cuales pertenecen a familias que viven fuera de la comunidad, de Jarabacoa y Santo Domingo.

Las técnicas usadas para cultivar la tierra son: quema, tumba (en menor grado), arado con bueyes, chapeo, muros, surcos, camellones, terrazas. Aplican abonos químicos (mezclados con agua), después que el cultivo está sembrado, lo riegan manualmente.

3.3.2.3- Organización Actual

Existen organizaciones comunitarias en La Jagua, donde funcionan la Junta de Vecinos “Santa María Reina”, la asociación de amas de casa “La Altagracia” y el recién formado comité de agua “La Esperanza. En las dos primeras participan también personas de Arroyo Ancho y de La Friza. Tienen 3 promotoras de salud, las cuales son reconocidas como líderes.

Actualmente, las organizaciones son asesoradas por Guillermo Williams, quien pertenece al Cuerpo de Paz y gestionan la construcción de un acueducto en La Jagua. Han avanzado en la excavación de la zanja para la tubería e identificado posibles financiadores, pero han tenido inconvenientes con las dos fuentes de agua que identificaron, porque las personas propietarias de los terrenos se niegan a la firma de la documentación requerida para los trámites de las donaciones de recursos.

3.3.2.4- Información Institucional

La Oficina de Medio Ambiente de Jarabacoa, a través del Programa Quisqueya Verde, Junta Yaque, la Fundación Lomas Verdes y el Instituto de Recursos Hidráulicos (INDRHI) de La Vega tienen intervenciones en estas comunidades. Las primeras en labores de reforestación y el último en aforo de la cantidad de agua. Para esta actividad, en la zona de Jarabacoa hay una brigada del INDRHI que trabaja desde Santiago. El vehículo de la brigada tiene un año dañado por lo que ha disminuido la frecuencia de las mediciones.

La Fundación Lomas Verdes y Junta Yaque están desarrollando un proyecto que incluye viveros y técnicas para promover cultivos alternativos como fresas y flores.

3.3.2.5- Contactos de Instituciones

Institución	Nombre	Función	Teléfonos	Correo
Ayuntamiento/Junta Municipal				
Oficina Medio Ambiente-Jarabacoa	Fernando Trinidad	Asistente técnico de Medio Ambiente en Jarabacoa	809-574-2740 1829-420-6492	
INDRHI Jarabacoa, La Vega	Ingeniero Moya	Encargado del INDRHI de Jarabacoa, La Vega.	809-573-2561	
ONG				
Junta Yaque	José Cruz Carlos Jiménez Briceno	Miembro- fundador Asesor	829-932-2560 829-874 8146	cbriceno@codetel.net.do

3.3.2.6- Programas y proyectos

Institución	Acción en marcha	Cobertura		
Oficina de Medio Ambiente Jarabacoa	Apoyan brigadas de reforestación que tiene Quisqueya Verde. CORAASAN de Santiago aporta recursos para estas brigadas.			
INDRHI La Vega	Para las labores de medición del agua en Jarabacoa hay una brigada que trabaja desde Santiago. El vehículo de la brigada tiene 1 año dañado por lo que ha disminuido la frecuencia de las mediciones.			

3.3.2.7- Propuesta para Vincular la Gestión de la Microcuenca con la Gestión Ambiental del Municipio

El nivel organizativo de las comunidades de la microcuenca de Arroyo Ancho es débil, sólo en La Jagua existen organizaciones comunitarias y coordinación de acciones para resolver problemas comunitarios, como es el caso mencionado del acueducto.

La UGAM en coordinación con la Oficina Provincial del Ministerio de Medio Ambiente y las organizaciones comunitarias de La Jagua, pueden contribuir en la formación de un grupo para la gestión de la microcuenca con los líderes locales. El Comité de Agua “La Esperanza” que funciona en La Jagua, es un referente importante para la formación del grupo de gestión de la microcuenca.

Otra experiencia a considerar se refiere al Río Los Dajaos de Jarabacoa acompañada por la Junta Yaque. En esta comunidad se está aplicando un modelo de manejo de cuenca, basado en buscar alternativas para los agricultores productores, sembrando cultivos que restan presión al bosque, lo que permite que el bosque se repueble solo.

Este modelo fue ideado y conducida su aplicación por el Dr. Rafael Ortiz Quezada, y José Cruz, la parte agroforestal. Para su implementación en Los Dajaos, se introdujeron pequeños invernaderos de ambiente controlado, de una o dos tareas. En un ambiente techado producen fresas, claveles ornamentales, entre otras especies.

Dado que en el país son incipientes las experiencias de gestión de cuencas, se requiere un modelo organizativo, reglamentaciones mínimas y un plan de trabajo para el cumplimiento del Plan Piloto.

Se debe establecer un espacio de coordinación para la microcuenca que va a requerir del apoyo de personal externo a los actores locales para facilitar la articulación inicial. El perfil requerido de esta persona incluye conocimientos y experiencia en: desarrollo organizacional con énfasis en planificación y evaluación, en el sector público dominicano, la legislación ambiental, la capacitación a diferentes niveles, la metodología participativa, así como facilidad de comunicación.

Los aspectos de logística de las actividades para la formación y funcionamiento, deben ser la contrapartida de la UGAM y la Oficina Provincial del Ministerio de Medio Ambiente.

Conviene contemplar un retiro gradual del acompañamiento en la coordinación y gestión del proyecto en la medida que se verifique el cumplimiento de los indicadores de desarrollo organizacional.

3.3.3- El Medio Biológico:

3.3.3.1- La Flora:

Dadas las condiciones climáticas que predominan en la microcuenca, la vegetación original corresponde a la zona de vida denominada: Bosque Sub-húmedo Montano, donde se pueden encontrar especies de pino y especies de hojas anchas (Latifoliadas).

En la cobertura vegetal autóctona actual no abundan especies maderables comercializables, porque ya fueron extraídas de los sitios de acceso.

La zona no está devastada pero si muy intervenida por los pequeños núcleos rurales y en cierta medida su aprovechamiento ha estado en manos de los propios agricultores de la zona, con poca capacidad de actuación sobre extensas áreas en poco tiempo. En el Cuadro 1 se hace referencia a las especies que han sido intensamente explotadas y que solo aparecen en estado juvenil en las áreas ocupadas, las cuales hemos denominado “Bosque Intervenido”, y que tan pronto adquieren diámetro o tamaño aprovechable son extraídas.

Cuadro 1. Listado de especies que fueron altamente explotadas en la microcuenca del Arroyo Ancho.

Especies Altamente Explotadas	Nombre científico	Uso	Observación
Pino	<i>Pinus occidentalis</i> Sw.	Maderable	Especie endémica
Manacla	<i>Prestoea acuminata</i> (Willd)	Maderable y	Especie nativa

	<i>Calyptronomia plumeriana</i> (Mart.)	melífera	
Jaiquí (Caya Colorada)	<i>Sideroxylon salicifolium</i>	Maderable y melífera	Especie nativa
Cigua blanca	<i>Ocotea coriaceae</i> (Sw.) Griseb	Maderable	Especie nativa
Pera criolla	<i>Casimiroa edulis</i>	Frutal	
Membrillo	<i>Prunus occidentalis</i> Sw.	Maderable	Especie nativa
Nuez	<i>Juglans jamaicensis</i> C. DC.	Maderable	Especie nativa
Helechos arborescentes	Del grupo de las Pteridófitas: <i>Cyathea aquilina</i> (Christ) <i>Cyathea arborea</i> (L.)	Ornamental	Especies para uso ornamental

El hecho de encontrarse en una zona tropical montañosa sub-húmeda, con elevaciones por encima de los 1,000 msnm podría otorgar a la zona una cobertura vegetal siempre verde y con elevada humedad del suelo. Sin embargo, lo que se aprecia es un desecamiento generalizado del paisaje. Su potencial debería ser forestal o de vida silvestre y no estar vinculado económicamente a cultivos mixtos y de subsistencia y hortalizas. La ganadería, no representa actividad económica para la población rural de Arroyo Ancho.

En las zonas bajo sombra, próximas a las aguadas y quebradas, se pueden observar ambientes conservados con especies arbóreas nativas y con gran diversidad de helechos y epífitas.

Se identificaron un total de 53 especies. Los detalles sobre el nombre científico, familia y estatus de cada una de las especies se encuentran contenidos en los Cuadros 2 y 3.

3.3.3.1.1- Composición florística

La flora vascular de Arroyo Ancho está compuesta por 53 especies pertenecientes a 46 géneros distribuidos en 37 familias. Del total, 50 son Espermatofitas, mientras que tres especies corresponden a las Pteridofitas (helechos).

Las familias que tienen mayor diversidad de especies son las siguientes: Myrtaceae, Mimosaceae y Moraceae.

3.3.3.1.2- Tipos biológicos

Los tipos biológicos (TB) se clasifican en: (A) Árbol, (Ar) Arbusto, (Ep) Epífita, (H) Herbácea, (E) Estalonífera y (T) Trepadora. De acuerdo a la forma de vida o tipo biológico, las 53 especies reportadas en este informe están resumidas en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Listado de especies de flora comúnmente encontrada dentro de la cuenca de Arroyo Ancho.

Familia	Género y/o especie	Tipo biológico
Acanthaceae	<i>Odontonema</i>	Ar
Agavaceae	<i>Furcraea sp.</i>	S
Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i>	H
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	A
Arecaceae	<i>Roystonea hispaniolana</i>	A
Begoniaceae	<i>Begonia sp.</i>	H
Blechnaceae	<i>Blechnum cf. fragile</i>	H
Brassicaceae (Cruciferae)	<i>Brassica oleracea</i>	H
Bromeliaceae	<i>Vriesea sintenisii</i>	Ep
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i>	H
Bromeliaceae	<i>Tillandsia selleana</i>	Ep
Cactaceae	<i>Rhipsalis baccifera</i>	H, Ep
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	A
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	H
Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	T
Crassulaceae	<i>Kalanchoe gastoni</i>	H
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pepo</i>	R
Cythaceae	<i>Cyathea sp.</i>	Ar
Cyperaceae	<i>Cyperus sp.</i>	H
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	H
Fabaceae	<i>Cajanus cajan</i>	Ar
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Ar
Gleicheniaceae	<i>Gleichenia bifida</i>	N
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	A
Malvaceae	<i>Hibiscus sp.</i>	Ar
Melastomataceae	<i>Miconia krugii</i>	Ar
Meliaceae	<i>Guarea guidonea</i>	Ar
Mimosaceae	<i>Acacia mangium</i>	A
Mimosaceae	<i>Calliandra calothyrsus</i>	Ar
Mimosaceae	<i>Inga vera</i>	A
Mimosaceae	<i>Mimosa sp.</i>	Ar
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Ar
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	Ar
Moraceae	<i>Cecropia schereberiana</i>	Ar
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	Estalonífera
Musaceae	<i>Musa sapientum</i>	Estalonífera
Myrtaceae	<i>Eugenia domingensis</i>	A
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Ar
Myrtaceae	<i>Psidium sp.</i>	Ar
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	Ar

Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	Ar
Onagraceae	<i>Fuchsia triphylla</i>	Ar
Orchidaceae	Indet.	Ep
Orchidaceae	<i>Encyclia</i> cf. <i>Cocleatha</i>	Ep
Pinaceae	<i>Pinus occidentalis</i>	Ar
Poaceae	<i>Gynerium sagittatum</i>	H
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	Ar
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum caimito</i>	Ar
Solanaceae	<i>Brugmansia candida</i>	Ar
Typhaceae	<i>Thypha domingensis</i>	H
Verbenaceae	<i>Citharexylum caudatum</i>	A
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta</i> sp.	H
Verbenaceae	<i>Lantana</i> sp.	Ar
Zingiberaceae	<i>Zingiber</i> sp.	H

3.3.3.1.3- Status bio-geográfico

El status bio-geográfico (S) se clasifica en especie: (E) Endémica, (C) Cultivada, (N) Nativa, (I) Introducida y (Nt) Naturalizada. Por su origen o status bio-geográfico, el total de las especies encontradas en el área son indicadas en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Listado del status bio-geográfico de las especies posibles dentro de la cuenca de Arroyo Ancho.

Familia	Género y /o especie	Estatus
Acanthaceae	<i>Odontonema cuspidatum</i>	I, Nt
Agavaceae	<i>Furcraea</i> sp.	N
Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i>	I, C
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	I, C
Arecaceae	<i>Roystonea hispaniolana</i>	E
Begoniaceae	<i>Begonia</i> sp.	N
Blechnaceae	<i>Blechnum</i> cf. <i>fragile</i>	N
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i>	I, C
Bromeliaceae	<i>Vriesea sintenisii</i>	N
Bromeliaceae	<i>Tillandsia selleana</i>	E
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i>	N
Cactaceae	<i>Rhipsalis baccifera</i>	N
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	I, C
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	I, C
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.	N
Crassulaceae	<i>Kalanchoe gastoni</i>	I, Nt
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pepo</i>	I, Nt, C

Cythaceae	<i>Cyathea sp.</i>	N
Cyperaceae	<i>Cyperus sp.</i>	N
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	I, Nt
Fabaceae	<i>Cajanus cajan</i>	I, C
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	I, Nt
Gleicheniaceae	<i>Gleichenia bifida</i>	N
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	N
Malvaceae	<i>Hibiscus sp.</i>	I, Nt
Melastomataceae	<i>Miconia krugii</i>	N
Meliaceae	<i>Guarea guidonea</i>	N
Mimosaceae	<i>Acacia mangium</i>	I, Nt
Mimosaceae	<i>Calliandra calothyrsus</i>	I,
Mimosaceae	<i>Inga vera</i>	N
Mimosaceae	<i>Mimosa sp.</i>	N
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	N
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	I, C
Moraceae	<i>Cecropia schreberiana</i>	N
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	I, C
Musaceae	<i>Musa sapientum</i>	I, C
Myrtaceae	<i>Eugenia domingensis</i>	N
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	N
Myrtaceae	<i>Psidium sp.</i>	N
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	I, Nt
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	I, C, Nt
Onagraceae	<i>Fuchsia triphylla</i>	E
Orchidaceae	Indet.	N
Orchidaceae	<i>Encyclia cf. cocleatha</i>	N
Pinaceae	<i>Pinus occidentalis</i>	E
Poaceae	<i>Gynerium sagittatum</i>	N
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	I, C
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum caimito</i>	N
Solanaceae	<i>Brugmansia candida</i>	I, C, Nt
Typhaceae	<i>Thypha domingensis</i>	N
Verbenaceae	<i>Citharexylum fruticosum</i>	N
Verbenaceae	<i>Lantana sp.</i>	N
Zingiberaceae	<i>Zingiber sp.</i>	I, Nt

3.3.3.1.4- Especies en Peligro y endémicas

Se encuentran protegidas por la UICN (2010) las siguientes especies: *Pinus occidentalis* (Pino, pino criollo) en bajo riesgo, y como casi amenazada la palma real (*Roystonea hispaniolana*), con extracción comercio regulado por la Resolución No. 29 del

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. También por CITES lo están: el *Rhipsalis baccifera* (Arito de piedra) y las especies de orquídeas.

3.3.3.1.5- Especies introducidas

En lo referente a las especies introducidas, fue notorio encontrarlas en zonas alteradas, tales como a las orillas de los caminos, vías de acceso y/o reforestadas. Las más frecuentes son las siguientes: *Acacia mangium*, *Calliandra calothyrsus*, *Solanum quitoense* y *Syzygium jambos* (Pomo).

3.3.3.2- La Fauna:

En cuanto a los peces, anfibios y crustáceos, la calidad del agua y el calado del arroyo dan cabida a una amplia diversidad de especies dentro de la cuenca, dado a que las aguas se manifiestan frescas y claras, con caudal permanente durante el estiaje y solo con deficiencias en la disposición de las aguas servidas y el emplazamiento de las letrinas.

En las zonas aledañas al Salto de Arroyo Ancho, en su confluencia con el Río Baiguate, pudieron observarse ejemplares como ranas y lagartos. La incursión de la población hasta en los más remotos rincones no alcanza niveles de explotación para diezmar las especies de vida silvestre.

Para fines de una relación entre de las especies de fauna en las zonas aledañas a la cuenca de Arroyo Ancho, se presentan en el Cuadro 4, las especies que aun se pueden encontrar en los Parques Nacionales y áreas protegidas circundantes.

Cuadro 4. Listado de especies de la fauna amenazadas dentro y en zonas circundantes a la microcuenca del Arroyo Ancho.

Especies de la Fauna	Nombre científico ¹	Función dentro de Ecosistema	Observación
Solenodonte	<i>Selenodon paradoxus</i> <i>Selenodon marcanoii</i>	Mamífero nocturno/Insectívoro	Especies endémicas y en peligro de extinción
Hutía	<i>Plagiodonthia aediumna</i> (Mart.)	Mamífero nocturno y consumidor de corteza, hojas y frutas	Especie endémica y en peligro de extinción
Murciélago	<i>Phyllops haitiensis</i>	Dispersador de semillas en general	Especie endémica
Rana	Espécimen infantil (No identificado) <i>Osteopilus sp.</i> o <i>Hyla sp.</i>	Insectívora	Endémicas
Otras especies de murciélagos	<i>Artibeus jamicensis</i> <i>Tadarida brasiliensis</i> <i>Macrotus waterhousii</i>	Dispersadores de semillas en general	Los dos últimos se encuentran bajo riesgo.
Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	Ave insectívora	Especie introducida y colonizadora
Paloma-Tórtola	<i>Columba inornata</i>	Ave	Amenazada
Cotorra	<i>Amazona ventralis</i>	Ave utilizada como mascota	Endémica y amenazada.
Perico	<i>Aratinga chloroptera</i>	Ave utilizada como mascota	Endémica y vulnerable
Rata	<i>Ratus rata</i>	Plaga/Roedor	Introducida y naturalizado
Ratón		Plaga/Roedor en vivienda	Introducida y naturalizado
Gallina	<i>Gallus gallus</i>	Ave doméstica	Introducida
Gatos		Mamífero doméstico	Introducida
Perros		Mamífero doméstico	Introducidos
Caballos/Mulas/Bueyes		Mamífero doméstico	Introducidos
Cerdos		Mamífero doméstico	Introducidos
Mayé		Plaga/Díptero	
Mosquito	<i>Aedes sp.</i>	Plaga/Díptero	
Insectos comedores/Hongos/Bacterias		Plagas hortícolas	
Mosca común		Plaga/Díptero	

^{1/} No necesariamente las especies incluidas fueron avistadas y confirmadas durante las jornadas de incursión dedicadas a esta micro cuenca y durante este estudio.

3.3.4- El Recurso Agua:

El recurso agua de los terrenos de la cuenca de Arroyo Ancho se localiza en zonas altas y frías, donde las lluvias son de mediana intensidad.

La precipitación media anual en la cuenca del Río Baiguate, según los registros de Redondo, es de 895 mm/año; la esorrentía media anual en Paso Bajito es de 392.1 mm.

Los recursos hídricos de la zona siguen una tendencia marcada hacia su degradación. Para las aguas servidas, no existe alcantarillado ni planta de tratamiento.

3.3.4.1- Las Fuentes de Abastecimiento

El abastecimiento de agua para consumo humano para el poblado La Jagua consiste en una tubería de 3". No existe red de distribución de agua potable hacia las viviendas.

La obra de toma del Acueducto de La Jagua se encuentra en un mantial que descarga en el Arroyo Ancho.

No existen sistemas de riego, ni redes de tuberías en los campos hortícolas, con excepción de los cercanos a la confluencia de Arroyo Ancho con el Río Baiguate.

El Cuadro 5 muestra los resultados de los aforos realizados en los cursos de agua, durante las exploraciones efectuadas por J&M.

Cuadro 5. Descripción de los puntos de muestreo durante la jornada del 29 de noviembre del 2010 en la microcuenca del Arroyo Ancho y en el Río Baiguato en Paso Bajito.

Puntos o Estaciones Observadas	Parámetros	
	Físicos (Ancho/Profundidad/Substrato/ Cobertura/Vel. Flujo Pozas/Rápidos)	Biológicos (Organismos-Faunas) (Crustáceos-Caracoles-Larvas: Insectos Voladores, Escarabajos, Libélulas-Peces-Moluscos)
Arroyo Ancho: (Frente al Poblado de La Jagua)	Caudal: 181 - 184 L/s y 2.7 – 4.5 m de ancho y 0.10 - 0.16 m de prof. Con cobertura arbórea baja a moderada y velocidad 0.39 – 0.58 m/s entre piedras grandes grises y sobre un lecho de arenas de grano grueso. La carga de sedimentos es baja	Aguas claras y con cauces en condiciones adecuadas (helechos, arbustos, árboles y gramíneas como la vegetación de las riberas. No existe vegetación acuática, ni tramos con vegetación afectada por herbicidas o residuos de combustibles
Manantial en Arroyo Ancho: (Poblado La Jagua)	Caudal >15 L/s	
Arroyo Ancho: (En el Salto, antes de la confluencia con el Río Baiguato)	Caudal: 217 L/s y 2.0 m de ancho y 0.36 m de prof. con cobertura exuberante y velocidad 0.27 – 0.40 m/s entre piedras grandes grises y sobre un lecho de arenas de grano grueso. La carga de sedimentos es baja	Aguas claras y con cauces en condiciones adecuadas (helechos, arbustos, árboles y gramíneas como la vegetación de las riberas. No existe vegetación acuática, ni tramos con vegetación afectada por herbicidas o residuos de combustibles
Río Baiguato en Paso Bajito: (Antes de la confluencia con Arroyo Ancho)	Caudal: 1,274 L/s y 15 m de ancho y 0.22 de prof. con cobertura de malezas y velocidad 0.20 – 0.71 m/s sobre un lecho de grava fina con piedras grandes y grises. La carga de sedimentos es baja	Aguas claras y con cauces en condiciones adecuadas (helechos, arbustos, árboles y gramíneas como la vegetación de las riberas. No existe vegetación acuática, ni tramos con vegetación afectada por herbicidas o residuos de combustibles.

Los parámetros bacteriológicos de las aguas están dentro de los rangos aceptables. Sin embargo, se ha reportado que la toma del Acueducto La Friza será movida varios kilómetros aguas arriba para evitar la contaminación.

En el Cuadro 6 se presentan las características de los nutrientes en las aguas superficiales en el Arroyo Ancho y el Río Baiguato resultantes de la jornada de

exploración efectuada. Los resultados indican que los parámetros de calidad de las aguas superficiales están por debajo de los límites para el nitrato (NO_3^-) y el fósforo (PO_4^{3-}), y adecuados para el oxígeno disuelto (OD).

Cuadro 6. Características de nutrientes de las Aguas Superficiales en la Microcuenca Arroyo Ancho (Jornada 04 de diciembre del 2010).

Lugar de Muestreo	Determinaciones ¹			
	Formas Nitrogenadas		Fósforo Reactivo	Oxígeno Disuelto
	Nitratos (NO_3^- -N) (Método 8039- Cadmium Reduction) (mg/L)	Nitritos (NO_2^- -N) (Método 8507- Diazotization) (mg/L)	(Ortofosfato) (PO_4^{3-}) (Método 8048- Ascorbic Acid) (mg/L)	(O_2) (HRDO Method) (mg/L)
	(0.0 – 30.0 mg/L)	(1 - 0.350 mg/L)	(0.0 - 2.50 mg/L)	(0.0 - 15.0 mg/L)
Arroyo Ancho (Poblado de La Jagua): Al pie de caserío	2.5	0.012	0.37	8.0
Acueducto (Tubería de Ø3") del Poblado La Jagua: (Aguas Arriba de El Salto de Arroyo Ancho)	1.8	0.011	0.44 0.50 (Con cristalería lavada con HCl)	7.4
Arroyo Ancho al pie de El Salto: (Antes de la confluencia con Río Baiguatè)			0.59 (Con cristalería lavada con HCl)	8.1
Río Baiguatè: (Antes de Confluencia con A. Ancho)				8.7
Agua de beber embotella de 0.75 L: Medición sobre la misma muestra de agua durante la jornada			0.28 0.36 (Con cristalería lavada con HCl)	
Rango Normal	0.050 - 0.10		<0.1	>5.0

*/Estas determinaciones fueron realizadas en campo con: Portable Datalogging Colorimeter (DR/890) HACH.

El Cuadro 7 muestra la caracterización físico-química de las aguas superficiales del Arroyo Ancho y el Río Baiguatè.

Cuadro 7. Características físico-químicas en las Aguas Superficiales del Arroyo Ancho y el Río Baiguate.

Determinaciones	Sitio de Muestreo en Red Hidrográfica Arroyo Ancho y Río Baiguate		
	Estaciones de Medición en Arroyo Ancho		Río Baiguate
	Arroyo Ancho (Antes de la confluencia con el Río Baiguate)	Aguas del Acueducto de 3" de La Jagua (Arroyo Ancho en el Poblado La Jagua)	(Antes de la confluencia con Arroyo Ancho))
pH, [-]	8.1		7.8
CE, [μ mhos/cm]	390		380
Calcio, (Ca^{2+}), [mg/L]	3.23		3.11
Magnesio, (Mg^{2+}), [mg/L]	0.63		0.56
Sodio, (Na^+), [mg/L]	0.39		0.39
Potasio, (K^+), [mg/L]	0.03		0.04
Cloruro, (Cl^-), [mg/L]	0.34		0.38
Bicarbonatos, (HCO_3^-), [mg/L]	3.54		3.54
Carbonatos, (CO_3^{2-}), [mg/L]	0.36		0.12
$Na_2CO_{3(res)}$	0.04		-0.01
PSS	9.02		9.59
Relación Adsorción de Sodio, RAS (Adj)	0.28		0.29

*/Análisis realizados en Gestiones Sanitarias & Ambientales S.A. (GSA), Methods of Analysis Adapted from Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, in its latest version (APHA).

La comparación con los umbrales aceptables por la Unidad de la Salud (OMS) y la Unidad Americana (OPS).

3.3.4.2- Vertidos de Aguas Residuales

Como se detalló anteriormente, el vertido de aguas efluentes de actividades domésticas ocurre en las cañadas a todo lo largo del cauce de Arroyo Ancho.

El vertido de basura en las aguas superficiales es generalizado, a partir de su afloramiento, y con mayor incidencia en El Salto (Confluencia con el Río Baiguate), afectando los balnearios de las zonas bajas.

La contaminación visual se manifiesta por los residuos orgánicos y envases de diversos tipos.

3.4- Necesidades de Restauración Ecológica

La aplicación de un ordenamiento territorial, amparado en el concepto de cuenca para el caso de Arroyo Ancho, opera bien para cubrir la restauración de los procesos ecológicos. Sin embargo, la atención a los procesos sociales y económicos operantes en la microcuenca en pro de su restauración ecológica, se ha concebido como el componente/acción de mayor conveniencia alrededor de los poblados de: La Jagua y La Friza.

La falta de una remuneración socio-económica adecuada para la fuerza de trabajo que labora en la agricultura tradicional y en los campos hortícolas genera pobreza, migración y pocas oportunidades de empleo dentro la cuenca. Todo indica que además se pueden desarrollar las atracciones de El Salto del Arroyo Ancho y el Sendero al Mogote para actividades turísticas generadoras de ingresos a la población, siempre ajustando las mismas a lo establecido por la Ley 64-00.

3.4.1- Descripción del Proyecto

Paralelamente y en los lugares más próximos a estos poblados se señalan los tramos a lo largo del cauce de Arroyo Ancho y el Camino hacia El Mogote donde se contempla implementar las medidas de restauración de las microcuencas, de manera que puedan ser percibidas por la población y donde los procesos y la estructura ecológica pueda ser llevada a un nivel óptimo a un costo mínimo y con el mayor poder demostrativo. Algo fundamental para los sitios seleccionados y su restauración, es que tienen la mayor conectividad con las zonas donde aún pueden encontrarse especies de vida silvestre en un hábitat saludable y también con los corredores de dispersión más probables, con el objetivo de remover barreras y atenuar la fragmentación de los ambientes mejor conservados. Las fuentes y corrientes de agua son los elementos que mantienen vínculos más estrechos y constituyen los corredores usados por los organismos.

En este Proyecto Piloto se propone actuar sobre tres (3) sectores:

- i) Dos (2) Microcuencas apareadas (con y sin tratamiento) en las cabeceras del Arroyo Ancho (El Mogote de Pinar Quemado y Loma Los Atracados)
- ii) Confluencia del Arroyo Ancho con el Río Baiguate
- iii) Franja de 40 m hacia ambos del camino y también del cauce principal del Arroyo Ancho hasta el Poblado de La Friza.

Conviene recalcar, que la diversidad de especies existentes en el ambiente actual debe ser mantenida por encima de que se pueda argumentar que no aporta elementos estéticos al ambiente. Esto constituye la preservación de la heterogeneidad de hábitats nativos, considerando a las especies naturales como los mejores ejemplares para la estética y salubridad del ambiente. Por ejemplo: la eliminación de vegetación ribereña (*Cyperus sp.*, *Zingiber sp.*, entre otras), y las algas, entre otros, en el balneario.

Para suprimir los nexos entre la pobreza y la degradación ambiental en los frentes de actuación de la actividades agrícolas y hortícolas, de incursión y permanencia humana

en las zonas más distantes y con mayor presión extractiva sobre los recursos naturales se hace necesario detener la recurrencia de la población a colocar su fuerza de trabajo en actividades que no le remuneren satisfactoriamente en bienes y servicios y que no adopten prácticas ambientales sanas.

Es necesario comprometer el tiempo de la población, como ente dominante del entorno: para los menores (4 a 18 años de edad correspondiente a un 25% de la población) mediante su asistencia a la escuela; los adultos (25%) en trabajos productivos y a los residentes de mayor edad de ambos sexos en labores por la salud y cultura comunitaria.

De igual forma, es imperioso, la aplicación de medidas de control de la disposición de excretas y de las aguas servidas y el mejoramiento de servicios básicos que deben brindar las obras públicas y de servicio comunitario.

Debe consolidarse el área a ser protegida de acuerdo con las necesidades de las especies de flora de mayor extracción (Cuadro 1), de manera que las rutas de incursión de la población asentada queden enmarcadas dentro de propósitos ambientalmente aceptables. Deben adecuarse físicamente, las rutas de entrada y salida con recurrencia de actividades extractivas para que no sea posible efectuarlas con carga al hombro o mediante otro medio de transporte. Esto conlleva a suprimir los accesos existentes mediante la implementación de trincheras con una densa vegetación nativa.

Para reinsertar el área en una trayectoria de aprovechamiento de los recursos naturales de una manera ecológicamente adecuada y según la vocación de los terrenos, niveles y gradientes de tensión, y su duración (permanente, ocasional o temporal) se pondrán en ejecución dos tipos de medidas:

1. Medidas de restauración de los procesos ecológicos, sociales y de usos (ya sean estos agrícolas, industriales o de desarrollo agroforestal), atenuando o eliminando las causas que impiden una interacción natural de las especies
2. Medidas de restauración de la estructura de los ecosistemas (composición de especies por ecosistema y hábitat)

Citamos las siguientes:

- Actuaciones sobre los factores y actores que causan contaminación y para reducir las prácticas degradantes de suelos y desecación del paisaje.
- Restaurar los procesos sociales de manera integrada con los procesos ecológicos (socio-ecological systems)
- Restablecer y/o proveer los faltantes en el inventario de los recursos naturales de los ecosistemas, o sea dirigir esfuerzos para reimplantar “lo anterior”, en la medida que sea posible, para: especies maderables y palmas (re-stock hard woody species) y especies usadas como ornamentales. Se dará prioridad a las especies endémicas y nativas con amplia composición genética. Lo más relevante es que las especies finalmente utilizadas sean las que reporten mejores servicios ambientales y permitan la restauración ecológica de los suelos.
- Reorganizar las fuentes agrícolas comerciales (created ecosystems).

Descripción del Proyecto Piloto de Restauración Ecológica

Ámbito: cercanía del área protegida de Baiguate

Objetivo General:

Preservación a largo plazo de la integridad ecológica del Arroyo Ancho, para dedicarla a una zona de turismo de montaña.

Objetivo Específico:

Microcuenca El Mogote:

Servir de modelo para restaurar la vegetación hacia los años 1940, previo al corte de los pinos, a la práctica de utilización de los pastizales, y hacia una alternativa ecológica a la actual propuesta de utilización intensiva de las zonas altas para establecer cultivos hortícolas de alto valor, que producen severas perturbaciones de los procesos ecológicos e hidrológicos.

Acciones:

No	Descripción
1	Cambio del uso de la tierra en la microcuenca
2	Repoblación forestal
3	Manipulación de la estructura del hábitat
4	Manipulación del balance hidrológico
5	Manipulación del balance de sedimentos
6	Manipulación de la productividad del ecosistema
7	Meta de Inventario de biota, flora y fauna

Restauración Fluvial del Arroyo Ancho:

Para establecer y sostener las amenidades del Arroyo Ancho, como soporte a una zona de turismo de montaña y recreación de la comunidad:

No.	Descripción
1	Agua limpia
2	Cuerpo de agua libre de contaminantes
3	Apariencia estética
4	Biota rara o valiosa
5	Microhabitat para fauna acuática (Microvertebrados: Jaibas, pececillos, baíta)

Acciones para los objetivos:

No.	Descripción
1	Limpieza de fuentes de contaminación puntual Cambio del uso de la tierra en la microcuenca
2	Limpieza de fuentes de contaminación difusa Restricciones del contacto de los contaminantes con los organismos que se utilizan para alimentación
3	Alterar el uso de la tierra y el agua en la microcuenca Reinstalar la forma natural del cauce del arroyo Reinstalar el régimen natural de caudales Manipular la composición del sedimento fluvial Manipular la composición de la vegetación del corredor fluvial
4	Limpieza de fuentes de contaminación Alterar el uso de la tierra y el agua del corredor fluvial Reinstalar la estructura natural del hábitat en el corredor fluvial Reinstalar el régimen de caudales naturales Reinstalar la productividad natural del corredor fluvial Meta de inventario (stock) de biota Reducir la biota con efectos dañinos
5	Reducir las extracciones de pesquería en el corredor fluvial

3.4.2- Análisis y Evaluación de Alternativas Consideradas:

La manera en que la restauración ecológica adquiere la permanencia y las dimensiones óptimas es cuando está basada en la aptitud y educación asumida por la población/actores instalados (como ente biológico dominante) y el carácter de la dinámica social. Esto implica aceptar que la escala de actuación de los factores ecológicos responde a un área extensa del recurso y no solo a las condiciones locales de la microcuenca, así como a niveles multi-escalas para las interacciones entre las especies endémicas, nativas de la flora y la fauna y de especies migratorias como las aves y su incidencia en los procesos ecológicos.

Cualquier deterioro ambiental que provoque la población y sus actores dará cabida a que su destino sea permanecer o emigrar a otro lugar. También, cualquier nuevo nicho de bienestar en la zona abrirá nuevos umbrales de conectividad y será rápidamente colonizado y asimilado por la población y su entorno.

3.4.3- Jerarquización:

La jerarquía en las alternativas estará ligada a frenar la siembra de cultivos mixtos y hortícolas en las laderas pronunciadas e implementar sistemas agroforestales. A corto plazo, en reglamentar las prácticas para un manejo agronómico responsable.

3.4.4- Medidas de mitigación:

Se puede actuar de inmediato mediante pequeñas prácticas de estabilización contra la erosión de los terrenos cultivados: zanjas de ladera, protección de cañadas y labranza mínima.

3.4.5- Impactos del proyecto:

Se espera una sustitución de las formas de producción de cultivos mixtos y hortícolas inadecuados para terrenos de ladera y la concientización de la población sobre cómo debe enfocar el cuidado de la salud propia y la del medio ambiente.

3.5- Componentes del Proyecto Piloto

En atención a las necesidades de restauración ecológica y análisis de alternativas, se han seleccionado los componentes del proyecto, con los cuales se da cabida para que en esta microcuenca cumpla con los compromisos ambientales de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en lo que respecta al medio ambiente: sostenibilidad del medio ambiente, acceso a agua potable y servicios básicos de saneamiento y mejores condiciones de vida).

Para un manejo de los recursos naturales de manera sostenible, las acciones diseñadas obedecerán a un pormenorizado conocimiento de los nexos entre las necesidades de la población, el potencial de los recursos naturales de la zona y la sostenibilidad.

Los componentes del proyecto piloto se han agrupado en:

1. Componente de Restauración de la Cobertura Arbórea
2. Componente de Integridad y Sanidad Ambiental
3. Componente de Educación Ambiental y Civil
4. Componente de Conservación de la Biodiversidad en los Bosques y Ambientes Intervenidos
5. Componente de Aprovechamiento Autosustentable

Conviene señalar una parte importante de las acciones dentro de estos componentes se focalizan y se diseñaron para el sistema de agua y saneamiento, el ambiente ribereño a lo largo del Arroyo Ancho y para el balneario El Salto. También abarcan el sistema de suministro agua potable de los poblados.

Por otra parte, en cuanto a la restauración ecológica están dirigidas a consolidar y enriquecer la cobertura de las cabeceras del Arroyo Ancho (hacia El Mogote y la Loma Los Guanos) desde los 1,200 msnm hacia arriba. Esto cubre la repoblación con especies de pino y maderables de alta resistencia en la zonas actualmente bajo matorrales.

Con estos componentes en el Proyecto Piloto de la Microcuenca del Arroyo Ancho, según la Metodología Estándar: Adopte una Quebrada (Adopt a Creek) responde a las prioridades para la restauración ecológica y para que produzcan un efecto “de cascada” y sinergismos, manteniendo dentro de límites aceptables el aprovechamiento y la incursión humana en los ecosistemas bajo restauración.

Se contempla orientar el desarrollo en pro de una vida prolongada y saludable, educación, acceso a los recursos que garantice una buena calidad de vida respetando el medio ambiente, o sea algo más efectivo que la restauración física per se de los ecosistemas (restaurar el hábitat y las poblaciones de especies).

3.5.1- Componente de Restauración de la Cobertura Arbórea:

Restablecimiento de especies de Flora y Fauna Autóctonas.

Las especies que la población identifica como especies perdidas o diezmadas (Pinos, manacas y de maderables de alta resistencia) y para las cuales encontró utilidad para su modo de vida y economía pueden ser re-establecidas mediante el empleo de un grupo social entrenado para lograr el uso racional y sostenible.

Los sitios principales son a lo largo de las rutas de acceso y en los cauces y quebradas del Arroyo Ancho y también aquellos próximos a los poblados para que permitan consolidar áreas en buen estado mediante la integración de las zonas que aún se conservan y que están fragmentadas o dispersas.

3.5.2- Componente de Integridad y Saneamiento Ambiental:

Con fines de mantener saludables los ecosistemas de la microcuenca y en vista de que sólo existe una vía de entrada principal, es recomendable establecer controles de acceso, tarifas y multas; tales como, restricciones sobre lo que puede entrar y lo que debe salir, así como definir el destino que pretende cada propietario, inversionista o actor dentro de la microcuenca.

Los recursos económicos generados por el cobro de tarifas y multas pueden ser estímulo para encauzar las medidas de protección ambiental y mejorar los ingresos de las comunidades.

Para su implementación es necesario:

- Establecer que la población efectúe la vigilancia a la entrada y en ciertos puntos estratégicos durante el día y también durante los fines de semana
- Establecer señalizaciones y rótulos en las zonas para conservación y el buen manejo del medio ambiente
- Promover la distribución de recipientes para la recolección de la basura y hacer de conocimiento público las áreas destinadas a ser usadas para el vertido de basura

Zonas de Aplicación

a) En las áreas con cultivos mixtos y/o hortícolas:

Aquí pueden aplicarse el cobro en efectivo o en especie por unidad de área cultivada. El conocimiento de quienes son los principales productores e intermediarios de los rubros hortícolas y de quienes hacen excursiones permite llevar registros de sus acciones y la intensidad en que utilizan los recursos.

Sería conveniente restringir o limitar el paso vehicular hasta cierta distancia de los campos cultivados.

b) En las Cursos de Agua:

Se propone dedicar puntos para el acopio de desperdicios orgánicos y evitar la contaminación bioquímica de las aguas. Las mismas consisten en recipientes de plásticos a colocar en varios puntos en cada caserío.

En los puntos de vertido de aguas servidas identificados como “lloraderos permanentes o semi-permanentes”, o sea donde se lava, o se limpian los alimentos, se proponen estructuras/obras para la remoción de la contaminación orgánica/química y

bacteriológica. Esto responde a medidas para controlar la contaminación en su fuente. Se proveerán trampas de grasa, cámaras sépticas, filtrantes y sistemas de producción de biogás; así como la movilización de letrinas en la proximidad del cauce.

La remoción de contaminantes: 1-2 lb de escombros (basura inorgánica) en 10 m², implica un tiempo de acopio de 1-3.0 minutos. Una campaña de recolección de la basura que se encuentra en la zona, que sea subsidiada y que cuente con los debidos incentivos económicos y/o en especie.

Un tramo de 4 a 5 kilómetros del cauce del Arroyo Ancho demanda el establecimiento de un sistema de abastecimiento de agua potable y de recolección y tratamiento de aguas servidas, para una parte de las 150 familias en la microcuenca.

c) En los Centros Poblacionales/Viviendas:

Regresar a la antigua práctica de recolectar las aguas de lluvia para satisfacer en gran medida las necesidades de agua potable. Esta práctica de antaño se ha discontinuado y puede re-establecerse para que la población pueda consumir agua de calidad y mejorar la salud de la población.

En ese sentido, se propone generalizar la adopción de canaletas a lo largo de las aguadas de los techos con sus respectivos bajantes hasta un depósito con capacidad de 300 galones.

3.5.3- Componente de Educación Ambiental y Civil:

La población que hace vida activa y de mayor permanencia en la microcuenca amerita ser educada y formada en los principios básicos para el manejo, protección y conservación de los recursos naturales.

Se debe habilitar una hora de enseñanza sobre ecología de sistemas agroforestales en la escuela para la población escolar y varias jornadas mensuales dirigidas al público en general, y de ser posible lo más cercano a cada poblado. Los incentivos pueden contribuir a mantener la asistencia, la participación proactiva de la población, el

desarrollo de potencialidades conforme a sus necesidades e intereses y una visión ética local.

Se establecerá un curso práctico sobre los aspectos del medio físico, biológico y social para la gestión y el manejo comunitario de proyectos de Manejo y Adecuación Ambiental, simultáneamente con la preparación de volantes y pequeños folletos para las escuelas.

Se instalará un huerto comercial y un vivero rudimentario, supervisado mediante la visita de un técnico avalado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por su conocimiento en el manejo de las especies de escogencia. En dicho huerto, se fomentará el conocimiento sobre el crecimiento y aprovechamiento sustentable de las especies maderables más útiles. Esto cubre desde actividades como la recolección de semillas, germinación hasta el desarrollo y cuidado de plántulas, así como la comercialización de la producción.

El recurso humano puede ser involucrado en las siguientes actividades:

- Vigilancia y Guía a Visitantes: orientar al visitante de que debe acatar las restricciones que tiene el área. En ese sentido, es altamente prioritario el entrenamiento de la población para asimilar cualquier ola de inversión que atente contra los recursos naturales de la zona, de manera que los lugareños tengan las mayores oportunidades de incentivar, acoger y beneficiarse del desarrollo de la zona
- Relanzamiento de la autoestima y de actitudes creativas
- Cumplimiento de la escolaridad en maestros, textos, calendario y clases diarias

[3.5.4- Componente de Conservación de la Biodiversidad en Bosques Intervenidos:](#)

Se identificaron los manantiales que suplen el Acueducto de La Jagua que por su función y el hecho de ser lugares de estancia de ciertas especies de vida silvestre y de riqueza florística, constituyen las áreas de mayor susceptibilidad y que, adicionalmente, ameritan recibir un pago para el dueño de los terrenos y para las personas dedicadas a las actividades de conservación y protección.

Las especies de flora y fauna de los Parques Nacionales en la proximidad (Reserva Científica “Ébano Verde”, el Parque Nacional Baiguate y Valle Nuevo; El Monumento Natural Jimenoa, que abarcan las prioridades de repoblación y conservación por el Jardín Botánico Nacional y el Parque Zoológico) serán objeto de protección especial en la microcuenca de Arroyo Ancho.

Los nichos y los corredores de la vida silvestre deben tener zonas de amortiguamiento donde cada actuación en pro de la ecología de la zona tenga las mayores oportunidades de éxito. Este es el caso de las laderas de El Mogote y el área ribereña alrededor del El Salto de Arroyo Ancho (Mapa 1), donde el visitante pueda apreciar un ambiente natural conservado y/o con procesos ecológicos en vías de restauración *in situ* y aguas arriba.

3.5.5- Componente de Aprovechamiento Autosustentable:

Es necesario que los propietarios de terrenos que se dedican a labores agrícolas con cultivos mixtos, establezcan vínculos para que el manejo de su propiedad sea objeto del otorgamiento de subsidios/créditos por reforestación y rehabilitación de quebradas y cañadas existentes y para el fomento de nuevas ideas para lograr mayores oportunidades de ingresos.

3.6- Costos de implementación

Los presupuestos de cada componente se presentan como anexos.

El componente Restauración de la Cobertura Arbórea:

Se consideran dos zonas fundamentales para la siembra de árboles: en la zona de Manantiales del Acueducto La Jagua y en El Mogote de Pinar Quemado.

El componente Integridad y Sanidad Ambiental:

- a) Gastos Operativos
 - Supervisión
 - Talonarios/Utilería
- b) Obras Sanitarias:
 - Remoción de Contaminación Física y Ornato
 - Utilización de Agua de Lluvia: Canaletas y Depósitos
 - Acueducto Múltiple para La Friza y La Jagua
 - Construcción de Filtros Lentos de Arena
- c) Recolección de aguas servidas y de desechos domésticos (5 unidades)
 - Sistema colectivo de recolección y tratamiento de aguas servidas para pequeños núcleos rurales mediante alcantarillado y plantas de tratamiento
- d) Campañas Sanitarias/Limpieza
 - Campaña Educativa de la Población
 - Regulación del acopio y establecimiento de zonas de vertedero
 - Manejo de residuos, restos vegetales y otros elementos orgánicos

El componente Educación Ambiental y Civil:

- a) Un taller a 20 o 30 personas por un año. Apoyo a la Enseñanza Escolar
- b) Tres (3) Cursos de Ecología de Sistemas Forestales para Niños, Jóvenes y Adultos
- c) Instalación de huerto comercial y vivero

El componente Biodiversidad incluye los servicios de protección de recursos naturales, actuaciones en cinco (5) sitios para la restauración ecológica y obras complementarias para:

- a) Vigilancia para la preservación del recurso
- b) Actuaciones de Restauración/sitio:
 - Jornadas de Siembra en Módulos y Protección de Áreas Físicas Actuadas
 - Adecuación de Nichos y Hábitats (3 a 5 sitios)
 - Manejo para la Vida Silvestre
- c) Facilidades para disfrute de los turistas y visitantes

El componente Aprovechamiento Auto-sostenible incluye:

- a) Modalidad de Subsidio/crédito
- b) Dos (2) Parcelas Demostrativas para el Manejo de la Comunidad:
 - 4 Huertos comerciales
 - 4 Fomentos de Nuevas Plantaciones y Frutales
 - 4 proyectos de Ordenamiento de Fincas
- c) Monitoreo Ambiental:
 - Monitoreo de la microcuenca de Arroyo Ancho: Caudales, Carga de Sedimentos y Muestreo y Análisis de la Calidad del Agua
 - Regulaciones para Uso, Aplicación e Imposición del Cumplimiento de las Normas para el Vertido y Disposición en Cuerpos de Aguas Superficiales y Subterráneas.
 - Auditorias para el Cumplimiento del Proyecto e Informes Semestrales al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y los municipios de Baiguat y Jarabacoa.

3.7- Referencias

- Google, 2010. *Imagine-2010-Terrametrics*. Geoeye. 19 Q 437191.85 M E2132484.86 m N, elev. 216 m. Imagery dates: March 25, 2003-sep 06, 2003. Eye alt 5.34 km.I.
- Laidlaw, T. 2008. *Adopte una Quebrada*. Manual. Programa Adopte una Quebrada, Costa Rica.
- Latta, S. *et al.* 2006. *Aves de la República Dominicana y Haití*. Santo Domingo, República Dominicana.
- Liogier A. H. 2000. *Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de la Española*. Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso. 2^{da} Edición. Santo Domingo, República Dominicana.
- Liogier, A. 1983. *La Flora de La Española II*. Universidad Central del Este. Vol. 44. Serie Cient. 25. San Pedro de Macorís. 420 p.
- Liogier, A. 1985. *La Flora de La Española III*. Universidad Central del Este. Vol. LVI. Serie Cient. 22. San Pedro de Macorís. 431 p.
- Liogier, A. 1995. *La Flora de La Española VII*. Universidad Central del Este. Vol. LXXII. Serie Cient. 28. San Pedro de Macorís. 491 p.
- Liogier, A. 1996. *La Flora de La Española VIII*. Universidad Central del Este. Vol. LXXII. Serie Cient. 29. San Pedro de Macorís. 588 p.
- Liogier, A. 1996. *La Flora de La Española I*. Universidad Central del Este. Vol. VI. Serie Cient. 12. Segunda Edición. San Pedro de Macorís. 317 p.
- Liogier, A. 2000. *Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de La Española*. Jardín Botánico Nacional. Segunda Edición. Santo Domingo. 598 p.
- Intecsa-Inarsa-Jorge & Mustonen, 2001. *Macro-Invertebrados Acuáticos (Apéndice No.13)*. Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Hidroeléctrico Manabao-Bejucal-Tavera.
- Mapa Topográfico de la República Dominicana 1:50,000. Constanza 54 – 6072 I y Jarabacoa 43- 6073 II.
- Micro Hydro-Electric Generators for Isolated Mountain Communities. 2010. Dominican Republic. Summary of Potential Projects. <http://www.stevens.wdu/ewb/dr.html>. 22 May, 2010.
- Palmer, M. A. 2008. Reforming watershed restoration: Science in need of application and applications in need of science. *Estuaries and Coasts*. DOI 10.1007/s12237-008-9129-5. The H.T. ODUM SYNTHESIS ESSAY. 17 p.
- Secretaria de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Estadísticas Ambientales de América Latina y el Caribe. Caso: República Dominicana, Julio 2004.

3.8- Anexos

1- Caracterización Socioeconómica de los Poblados Visitados para C. Arroyo Ancho

Aspecto	La Jagua	La Friza	Arroyo Ancho
Viviendas	En La Jagua, paraje de la sección Paso Bajito del municipio de Constanza, hay 72 viviendas y alrededor de 450 personas. El total nació en la comunidad. Los materiales de las viviendas son madera y zinc y piso de cemento, muchas están pintadas, tienen galerías y son amplias. Las viviendas están distantes unas de otra. Tienen letrinas. La mayoría de las viviendas están a más de 200 metros del una cañada o del Arroyo Ancho.	En La Friza hay 31 viviendas y alrededor de 200 personas. Las viviendas son de madera. Muy pocas combinadas de cemento y madera y con galerías. Tienen letrinas. Casi todas están pintadas y limpias. Están separadas unas de otras y ubicadas a lo largo de la carretera. La mayoría de viviendas están a más de 50 metros del Arroyo Ancho.	En Arroyo Ancho hay 43 viviendas y alrededor de 250 personas. Las viviendas en su mayoría son de madera y unas pocas combinadas con cemento. Varias tienen galería. Todas tienen letrinas. Casi todas están pintadas y limpias. Están separadas entre sí. Existen caminos para llegar hasta ellas. La mayoría están ubicadas a lo largo de la carretera. Están distantes del Arroyo.
Educación	Tienen una escuela hasta 4to. grado de la educación básica, con una maestra. No hay centros de capacitación.	Hay una escuela hasta 4to. grado de la educación básica, con una maestra. No hay centros de capacitación.	Hay una escuela hasta 4to. grado de la educación básica, con una maestra. No hay centros de capacitación. En el colmado vimos una publicidad pegada, de las Escuelas Radiofónicas Santa María, ofertando cursos a distancia.
Salud	Para servicios de salud van a Paso Bajito, a Jarabacoa y visitan las promotoras de salud. Hacen tisanas de tilo, guanábana, limoncillo, malva, hierba buena, entre otras hojas.	Para servicios de salud van a Paso Bajito, a Jarabacoa y visitan las promotoras de salud. Hacen tisanas de tilo, guanábana, malagueta, entre otras hojas.	Para servicios de salud van a Paso Bajito, a Jarabacoa y visitan las promotoras de salud. Hacen tisanas de tilo, guanábana, entre otras hojas.

Aspecto	La Jagua	La Friza	Arroyo Ancho
Recreación	La diversión se desarrolla en los negocios, los colmados, oyendo música, y a veces salen a Jarabacoa. Las mujeres van a la iglesia, la misa, las oraciones, se juntan un rato con las amigas y hacen cuentos. Las jóvenes bailan en los colmados. Los niños van al catecismo, hacen la fiesta del día del niño en la escuela. Existe una iglesia católica y el 22 de agosto celebran la festividad de Santa María Reina.	La diversión se desarrolla en los negocios, los colmados, oyendo música, y a veces salen a Jarabacoa. Algunas las más jóvenes van al colmado, otras van a la iglesia. Los niños hacen su fiesta del día del niño en la escuela. Hacen angelitos, aguinaldos. Participan en La Jagua en la festividad de Santa María Reina.	La diversión se da en los negocios, los colmados, oyendo música, y a veces salen a Jarabacoa. Las mujeres van a la iglesia, la misa, las oraciones, se juntan un rato con las amigas y hacen cuentos. Las jóvenes bailan en los colmados. Los niños se divierten en la escuela. Participan en la festividad de Santa María Reina, que hacen en La Jagua.
Otros servicios	Tienen energía eléctrica, No tienen agua potable. No hay recogida de basura, las mujeres la recogen y la queman.	No tienen energía eléctrica. Una familia tiene energía con un cable que llevó desde La Jagua. La carretera y los caminos están en muy mal estado. No tienen agua potable. No hay recogida de basura.	No tienen energía eléctrica, la carretera y los caminos están en muy mal estado. No tienen agua potable. No hay recogida de basura.
Fuentes de ingresos	Los ingresos de esta comunidad provienen de la agricultura. Hay 3 personas empleadas en la comunidad y algunas asignaciones que otorga el Ayuntamiento.	La fuente de ingreso principal de esta comunidad es la agricultura.	La fuente de ingreso principal de esta comunidad es la agricultura. Mucha gente sale de la comunidad a Jarabacoa y Constanza. Cuando no hay cosecha la gente la pasa muy mal, tiene que comprar a crédito
Actividad agrícola	Para la producción: la mayoría tiene tierra propia. Algunos trabajan en tierras prestadas. Cultivan repollo, brócoli, coliflor, tayota, lechuga, rábano, habichuelas. Algunas personas toman préstamos en La	La mayoría de la gente siembra en tierras prestadas. Existen tierras que son de personas fuera de la comunidad. Muchas familias vendieron sus tierras a familias de Jarabacoa. Otras tienen alrededor	En la comunidad se cultiva: recado, repollo, guineo, habichuelas, yautía, brócoli, coliflor, yuca, rábano, batata. . También crían animales para la venta: vacas, cerdos, ovejos,

Aspecto	La Jagua	La Friza	Arroyo Ancho
	<p>Vega para sembrar la tierra. La mayoría de hombres trabajan por día. Las mujeres trabajan la agricultura propia, trabajan con los maridos y en oficios domésticos.</p> <p>Para preparar la tierra utilizan: chapeo, quema con gramozone y Rayo. Aran, hacen surcos o muros. Utilizan gallinaza y abonos químicos. No usan abonos orgánicos.</p>	<p>de 40 tareas sembradas de cedros y gravilea. Las mujeres además de los oficios domésticos, trabajan la agricultura, con sus maridos y en sus propios conucos.</p> <p>Para la siembra: queman, aran con bueyes, terrazas y surcos. Utilizan abonos químicos que aplican con bombas, se cubren la cara con pañuelos para protegerse. Se conoce el caso de 2 personas envenenadas con químicos.</p>	<p>gallinas.</p> <p>Para cultivar la tierra: queman, tumban (aunque poco), porque ya no que tumban. Aran la tierra con bueyes, hacen surcos, camellones y terrazas. Aplican abonos químicos después que el cultivo está sembrado; lo riegan a mano. La mayoría de las tierras son prestadas y los dueños son familias de Jarabacoa y de Santo Domingo.</p> <p>Las mujeres en su mayoría trabajan la tierra con sus maridos y ayudan a los vecinos. También se ocupan de las tareas domésticas.</p>
Usos del agua	<p>El agua del arroyo es utilizada por las personas para regar la siembra y mezclar los plaguicidas, y en los hogares para labores domésticas.</p> <p>Varias casas tienen tuberías que llevan agua desde manantiales. Algunas personas cuidan el agua y otras la desperdician. Hay días que no llega a algunas casas porque el agua de la fuente escasea. Tienen tanques y acumulan agua. Casi todas las casas tienen lavadora. En Jagua Arriba, traen el agua de una cañada. En Jagua Abajo, de un manantial con una tina.</p>	<p>El agua del Arroyo es utilizada en la agricultura para mojar en verano. En las casas tienen llaves. Traen el agua por tuberías desde un manantial y la usan para beber y para las labores domésticas. A veces escasea porque se rompen los tubos. Las mujeres son las que buscan el agua en el manantial o en el Arroyo cuando no hay en las tuberías.</p>	<p>El agua del Arroyo es utilizada en la agricultura. Se carga en envases plásticos porque no hay tuberías ni bombas. Para las casas, la traen por tubería desde un manantial. Hay personas que no tienen agua en la casa y en estos casos las mujeres buscan el agua en envases plásticos. No la almacenan. Cuando se rompen los tubos pasan muchos días sin agua.</p>

Aspecto	La Jagua	La Friza	Arroyo Ancho
Situación del río	<p>El río tiene mucha agua. Están tratando de construir un acueducto.</p> <p>Hay vigilancia de los forestales que no permiten que contaminen el Río.</p>	<p>El Arroyo Ancho no está en buenas condiciones. Hay que dejar de contaminar con los químicos y animales muertos.</p> <p>Quisqueya Verde y Medio Ambiente reforestaron en el 2003, pero no le han dado seguimiento.</p> <p>Sembraron acacia, gravilea y bambú.</p>	<p>El Arroyo está en buenas condiciones, el agua es buena para beber. La gente cuida el agua, no tiran desperdicios al Arroyo ni tumban los palos. La basura se quema. Los niños tratan de no romper los tubos.</p>
Organización actual	<p>En esta comunidad existe La Junta de Vecinos Santa María Reina, se reúnen cada 15 días, la dirige Marcelino Durán, tiene 30 integrantes. Están en proceso de elaborar unos estatutos con apoyo de la Junta de Jarabacoa.</p> <p>Funciona la Asociación de Amas de Casa “La Altagracia”, que dirige Alexandra Sánchez.</p> <p>La Junta de Vecinos está haciendo gestiones para construir un acueducto en La Jagua. Han constituido para esta acción El Comité de Agua La Esperanza. La mayoría de gente quiere, pero el dueño de la propiedad donde está la fuente de agua no quiere dar su firma. Se necesita un acuerdo para que las instituciones que van a ofrecer los recursos puedan facilitarlos. “los americanos para buscar fondos quieren un papel”.</p> <p>Quien los está acompañando en esta gestión es el Guillermo William, del</p>	<p>No tienen organización. Muchas de las personas participan en la Junta de Vecinos de La Jagua.</p> <p>Las personas líderes que mencionan son; Tana, Morayma, Rogelio, Ramona, Alexandra, Adelina.</p>	<p>No tienen organización.</p> <p>Muchas de las personas participan en la Junta de Vecinos de La Jagua.</p> <p>Identifican como líderes a. Rogelio Rosa(alcalde, político), María Virgen Rosado, Alexandra Sánchez, Altagracia Durán Jiménez (Tana), Morayma Victoriano, Ramona, Adelina Reyes, Obdulio Victoriano (alcalde de La Jagua).</p>

Aspecto	La Jagua	La Friza	Arroyo Ancho
	<p>Cuerpo del Paz.</p> <p>Las personas reconocidas como líderes son: Adelina y Míguela, promotoras de salud, Rogelio Rosa, e alcalde vecino y María Virgen Rosado</p>		
ONG, programas y proyectos	<p>Gestión de un Acueducto con un cooperante del Cuerpo de Paz.</p> <p>Reforestación con Medio Ambiente “Medio Ambiente ha sembrado mucho palo, el año pasado y en este, hasta 5,000 pinos han sembrado.”</p>		
Necesidades de la comunidad	Dentro de sus necesidades inmediatas esta el acueducto y el arreglo de los caminos.	Dentro de sus necesidades inmediatas esta el arreglo de las tuberías, optimización del diseño y operación para que las tuberías no se rompan y arreglo de los caminos.	Dentro de sus necesidades inmediatas esta el arreglo de las tuberías, optimización del diseño y operación para que las tuberías no se rompan y arreglo de los caminos.
Datos de personas entrevistadas	<p>Obdulio Victoriano, alcalde y Forestal. 64 años. Tel. (829) 901-6143.</p> <p>José Cruz Tel. (829) 932-2560.</p> <p>Guillermo William, Cooperante del Cuerpo de Paz Tel. (809) 723-9756.</p>	<p>Altagracia Durán Jiménez. (Tana), promotora de salud. Tel. (829) 568-0725</p>	<p>Aída de la Rosa, ama de casa. 55 años.</p> <p>Elisaúl Hernández, estudiante. 19 Años.</p>
Observaciones de quien entrevista	Es significativo, que las personas de estas comunidades no se perciben como entes de derechos. Al parecer consideran normal la situación en que viven. Los problemas cotidianos referidos a servicios u otros, lo canalizan vía las personas líderes del entorno, no piensan en las instituciones públicas.	Es significativo, que las personas de estas comunidades no se perciben como entes de derechos. Al parecer consideran normal la situación en que viven. Al preguntar: qué quisieran mejorar respecto al agua, la idea de un acueducto no llega a sus mentes, se limitan a plantear que se mejoren	Es significativo, que las personas de estas comunidades no se perciben como entes de derechos. Al parecer consideran normal la situación en que viven. Al preguntar qué quisieran mejorar respecto al agua, la idea de un acueducto no llega a sus mentes, se limitan a plantear que

Aspecto	La Jagua	La Friza	Arroyo Ancho
	<p>Las personas entrevistadas afirman el río está cuidado y protegido. Sin embargo, reconocen que utilizan pesticidas para los cultivos, queman para la siembra y la basura, hay crianza de animales cerca de los arroyos, entre otras prácticas contaminantes.</p>	<p>las tuberías para que llegue más agua. Los problemas cotidianos referidos a servicios u otros, lo canalizan vía las personas líderes del entorno, no piensan en autoridades públicas.</p>	<p>se mejoren las tuberías para que llegue más agua. Los problemas cotidianos referidos a servicios u otros, lo canalizan vía las personas líderes del entorno, no piensan en autoridades públicas.</p>

4- Cuenca Arroyo Cruz de Cuaba

4.1- Antecedentes

Basado en las expediciones y en muestreos de campo realizados por el equipo de J&M, así como en la revisión y consulta de fuentes de diversa índole sobre las características ecológicas, geológicas, hidrológicas, biológicas, socioeconómicas y su evolución histórica en la zona de estudio, encontramos que el status ecológico de la zona comienza a deteriorarse a partir de 1940 desde una zona de pinares hacia una zona de explotación extenuante de los recursos de agua y suelo en la parte alta de la cuenca del Río Tireo, conformada por la microcuenca de Cruz de Cuaba y la cabecera del Río Tireo.

A principios de los años setenta, este cambio de uso provocado por los aserraderos para explotar los bosques de pino había evolucionado negativamente en la microcuenca de Cruz de Cuaba hacia el predominio de pastos y escasos restos de vegetación adulta de mediana densidad (HR 1973). Luego de 1990, la zona ha experimentado un proceso de rápida expansión de la horticultura aprovechando la mano de obra experimentada del Valle de Tireo.

La población rural se mantiene reducida dentro de la cuenca, pero con una economía con franca dependencia de los jornales percibidos por la siembra de hortalizas en laderas sobre terrenos ya substancialmente impactados.

4.2- Problemática

La población de la microcuenca del Arroyo Cruz de Cuaba se encuentra establecida dentro de una extensa zona montañosa sembrada de hortalizas con riego por aspersión, con pequeños asentamientos (Cruz de Cuaba, El Paragua, Cristobalita y Monte Llano) mayormente en los firmes de las montañas cercanas a las quebradas que drenan las laderas.

Las aguas superficiales destinadas al riego de las hortalizas son retenidas en los puntos de bombeo con pequeños diques rudimentarios. Esto se repite una y otra vez aguas abajo, donde son re-utilizadas y por igual, en el Valle intra-montano de Tíreo (Mapa 1), lo cual crea un escenario de utilización extrema y de contaminación generalizada.

Las presiones por agua, alimentos y servicios básicos están presentes por la población aunque se mantiene prácticamente inmutable. El frente de avance del deterioro ambiental viene dado por la pérdida de la cobertura vegetal (pinos, maderables, palmeras y especies ornamentales con alto valor), la desaparición de las especies de vida silvestre y la proximidad y facilidad de acceso por parte de las poblaciones. Sin embargo, la causa del deterioro de los recursos no es la salida de estos recursos, sino la intensidad del uso del agua y la tierra, que va unida a un manejo sin regulaciones ambientales de los pesticidas, residuos sólidos y contaminantes.

En el Mapa 1 se destaca que más del 90% del área de la microcuenca se encuentra actualmente cultivada de hortalizas.

En los cursos de agua, cañadas y arroyos, la contaminación se manifiesta por la proliferación de materiales plásticos, empaques, residuos de vegetales, ramas y botellas de vidrio que son arrastrados durante las crecidas. Gran parte de la contaminación es aportada por la erosión de los suelos y el vertido no regulado que efectúan los productores a la salida de las parcelas y en sus precarios asentamientos.

Los cursos de agua y afloramientos muestran evidencias de la utilización y visitas frecuentes, que van degradando los recursos naturales del entorno, tal como se evidencia en la crianza de cerdos en las riberas de los cursos de agua y el derrame de químicos, aceites y combustibles. También genera contaminación la utilización de los cursos fluviales para la disposición de las aguas domésticas, residuos orgánicos y químicos (pesticidas, abonos y fertilizantes) y los detergentes del lavado de motores y camiones pequeños.

En las zonas con relieve escarpado, la vegetación natural prevalece aunque con reducida la diversidad de especies de la flora (Bosques Intervenidos), por la remoción selectiva de maderables, palmeras, helechos arborescentes y epífitas, las cuales son reemplazadas en sucesión por especies trepadoras, matorrales (especies no maderables) y/o helechos.

En el pasado, 1960, importantes extensiones de terrenos bajo pastos fueron reemplazados para el cultivo de habichuelas. Ahora bien, el cultivo de las habichuelas ha pasado a un segundo plano con respecto a las hortalizas (repollo, zanahoria, apio de cepa, papa y ajo).

También ocurre que los poblados de la microcuenca del Arroyo Cruz de Cuaba han ido perdiendo sus pobladores originales y sus terrenos han pasado aceleradamente a nuevos inversionistas de mayor solvencia económica, que residen fuera del área, y que han establecido sistemas de riego sobre todas las laderas y pequeñas retenciones para el aprovechamiento casi total de los recursos de agua. Esto da a la zona una aparente condición de zona agrícola floreciente, pero no a largo plazo, donde cabe esperar que el deterioro de los recursos obligue a abandonar el uso actual.

Las infraestructuras encontradas corresponden a pequeñas casas de madera en condiciones de marginación, que han sido construidas principalmente con madera de pino o de palma manacla, que constituían las principales fuentes de madera de los alrededores.

La fuerte disectación del relieve antes de llegar a la microcuenca, constituye un freno importante para la extracción de madera y de los productos hortícolas y la permanencia de los accesos.

La rentabilidad del cultivo de hortalizas no se manifiesta en la población residente, los cuales se encuentran en condiciones de marginalidad, dado que los recursos económicos generados no retornan y/o reinvierten en la zona para que garanticen una calidad de vida aceptable y próspera. Sobre esto también incide la falta de educación de la población que no le permita constituirse en un ente que demande condiciones mínimas de trabajo y servicios básicos.

4.3- Estado del Entorno Físico, Recursos Naturales y Calidad del Agua

En el Mapa 1 y en el Reporte Fotográfico Anexo 1, se da cobertura al estado actual de la microcuenca del Arroyo Cruz de Cuaba y Río Tíreo, que tienen una extensión de 2.45 y 4.99 Km², respectivamente.

4.3.1- Entorno Físico:

Con relación al relieve, se encuentra dominado por suaves y fuertes pendientes con elevaciones del orden de los 1,700-1,750 msnm. El piso inferior del Poblado Cruz de Cuaba se encuentra a unos 1,500 msnm.

El desarrollo hortícola en la cuenca del Río Tíreo, y en particular en la microcuenca del Arroyo Cruz de Cuaba, deteriora los recursos naturales de la zona. Representa el resultado de una explotación irracional y carente de medidas de mitigación para el manejo de las aguas en el riego y de los suelos. Además, el suministro de agua potable responde a tomas de manantiales sin tratamiento y los sitios donde se procura el agua están muy próximos a los cursos de agua contaminados.

Es evidente que el desarrollo inicial de la zona fue fundamentalmente basado en la explotación de maderables, seguida de pastizales y luego en agricultura de “Tala y Quema”. En el devenir del tiempo, ha cobrado vigencia la horticultura en ladera con riego por aspersión.

La gradual utilización de las tierras a lo largo de la ruta de acceso ha implicado una constante incursión en los más remotos rincones que puedan ser cultivados con hortalizas y en menor grado con cultivos de subsistencia por los pobladores. En la proximidad de las viviendas existe una escasa área cultivada para la canasta básica: guineos, plátanos y frutales diversos (naranjas agrias, guayabas y limones) en condiciones precarias.

El arribo de suministros y mercancías por vía terrestre se corresponde con la salida de la producción que se genera en la misma zona, ya que la misma se encuentra fuera de la ruta principal (Carretera Tireo-Constanza). Está comunicada a Tireo Abajo por el camino-carretero de Suriel al poblado de Cruz de Cuaba.

La mano de obra calificada la provee el Distrito Municipal Tireo y/o la población de Suriel.

El área de estudio no se encuentra dentro de ninguna área protegida por la Legislación de la República Dominicana.

En la ruta Tireo-Cruz de Cuaba se observó: la quema de áreas con pinos, la extracción de carbón y su transporte en mulos, la tumba de especies maderables, y la extracción de materiales para la adecuación de los caminos, al desestabilizar taludes.

Las emisiones a la atmósfera: gases, partículas, ruidos, vibraciones y sus olores están limitadas a las producidas por las bombas para riego, unas 20 distribuidas en la zona cultivada. Los focos de contaminación del aire se dan durante las aspersiones con pesticidas y de agua con residuos de pesticidas y fertilizantes.

4.3.2- Medio Social:

La densidad de la población se reduce drásticamente mientras más se incursiona al interior de la microcuenca, llegando a ser baja (<50 Habitantes/km²). En estas comunidades hay alrededor de 69 viviendas con un promedio de 5 a 7 personas por familia; pero el aprovechamiento está dirigido por personas con capacidad de movilizar mano de obra, grandes maquinarias y equipos agrícolas para causar una extenuante explotación de los recursos naturales en la cuenca alta, donde dado el deterioro ambiental sólo es posible encontrar escasas áreas con vegetación secundaria y arbustiva en las zonas poco accesibles.

Se evidencian niveles de pobreza considerables, falta de servicios básicos y de salud para la población. La mayoría de viviendas de las comunidades son de madera,

pequeñas; con poca agua para el fácil aseo y casi todas están sin pintar. Las personas entrevistadas puntualizan que la situación de los servicios es precaria: no cuentan con energía eléctrica, el agua potable la llevan a las casas desde manantiales y chorreras, por tuberías, cocinan con leña y algunas casas tienen además una estufa, para atención en salud van a la clínica rural en La Secadora y a Tíreo, tienen una pequeña escuela, hasta el 4to. grado de educación básica, con una persona docente que no vive en la comunidad y que se ausenta mucho. No se observan ni reportan centros de diversión, ni deportivos. Los núcleos poblacionales solo encuentran su sustento como jornaleros en el cultivo de hortalizas.

El nivel de formación educativa de la población en general es rudimentario. Es notorio que existe poco interés colectivo por la conservación del medio ambiente, con excepción de El Paragua donde han surgido iniciativas de cuidar el entorno pero sin impacto sustancioso. Mucho de ello es posiblemente fruto de que no ha sido posible el desarrollo de proyectos madereros.

La mayoría de las personas entrevistadas en las diferentes comunidades, coinciden en afirmar que cuidan y protegen sus ríos y arroyos. Sólo algunas mujeres plantearon que algunos trabajadores no tienen cuidado con el veneno, por lo que desconfían del agua, y dicen además que los animales destruyen las tuberías y ensucian el agua. Sin embargo, en todas las comunidades, se utilizan pesticidas para los cultivos, queman para la siembra de habichuelas, queman la basura, hay crianza de animales cerca de ríos y arroyos, entre otras prácticas contaminantes.

En Cruz de Cuaba, el nivel de organización comunitario es muy bajo, prácticamente inexistente. Han hecho varios intentos por constituir una junta de vecinos y no ha prosperado. Cuentan que se reúnen los primeros días y luego no vuelven.

En El Paragua, hay una dinámica organizativa un tanto diferente; tenían una junta de vecinos; hace más de un año que no se reúne, está el Comité Pro Defensa del

Paragua, integrado por 18 personas; se reúnen los últimos viernes de cada mes; y la Fundación Lomas Verdes, estas entidades fueron formadas por iniciativa de personas fuera de la comunidad, a las cuales se han integrado gente de la zona con algún liderazgo en la misma. Han desarrollado procesos de investigación, capacitación y reforestación apoyados por Junta Yaque, Quisqueya Verde y Medio Ambiente. Actualmente tienen dos brigadas de diez personas reforestando, pagadas por Junta Yaque y Quisqueya Verde. Están sembrando ciprés, pino occidental y bambú. Con el IDIAF organizaron capacitaciones durante 3 años sobre siembra de frutales y maderables y para hacer aboneras y barreras vivas y muertas, también se introdujo la técnica de invernaderos en bambú, del cual queda todavía un modelo, aunque no está en producción, la gran mayoría de estas se ubican en las afueras de la cuenca.

Se observo que tienen en producción de frutales exóticos (tomate de árbol, granadita) con la idea de validar un modelo de producción que sustituya la producción de hortalizas y libere terrenos para reforestar. Estos procesos son un esfuerzo coordinado de Junta Yaque, la Oficina Provincial del Ministerio de Medio Ambiente, la Fundación Loma Verde y el Comité de Defensa del Paragua. Y actualmente están realizando un diagnóstico rural participativo.

Respecto al liderazgo comunitario, en Cruz de Cuaba es muy reducida la percepción y visión del perfil de una persona líder. En El Paragua, el liderazgo arrastraba las mismas limitantes.

Es significativo, que las personas de estas comunidades no se perciben como entes de derechos. Al parecer consideran normal la situación en que viven. Al preguntar qué quisieran mejorar respecto al agua; la idea de un acueducto no llega, se limitan a plantear que se mejoren las tuberías para que llegue más agua. Cuando tienen alguna dificultad en los servicios buscan a personas líderes del entorno, no piensan en el Ayuntamiento, ni sus autoridades o representantes, ni en otra instancia estatal para su solución.

Llama la atención que siendo esta población trabajadora agrícola, al pensar en una organización, lo hagan a través de Juntas de Vecinos y no con una Asociación de Agricultores o Productores. Esto, unido a la inexistencia o a las limitaciones de las organizaciones comunitarias para la gestión de los recursos naturales de la zona dentro de un proyecto piloto.

Marco Institucional y Organizativo para la Gestión Ambiental

El Cuadro __ presenta las entidades con mayor vinculación con los Pobladores de Cruz de Cuaba y Tireo.

Institución	Nombre	Función	Teléfonos	Correo
Ayuntamiento o Junta Municipal		Síndico o Síndica		
		Representante Medio ambiente		
		Otro		
Oficina de Medio Ambiente		Encargado o encargada		
		Otros		
INDRHI				
ONG				
Fundación Lomas Verdes	Patricia Minaya	Tesorerera	(809) 383-0661 (809) 532-4232	
Organizaciones comunitarias				
Comité de Defensa de El Paragua	Rafael Reyes Ramírez	Presidente	(809) 357-9290	
Junta Yaque	José de la Cruz Carlos Jiménez Briseño	Miembro fundador Asesor	(829)932-2560 (829) 874-8146	
Programas				
Proyectos				
Personas con roles claves				

Cuadro Datos de intervenciones:

Institución	Acciones en marcha actualmente	Acciones programadas	Acciones en últimos 2 años	Personal asignado
Ayuntamiento o Junta Municipal				
Oficina de Medio Ambiente				
INDRHI				
ONG				
Programas				
Proyectos				
Personas con roles claves				

[4.3.3- El Medio Biológico:](#)

[4.3.3.1- La Flora:](#)

Dadas las condiciones climáticas que predominan en toda la microcuenca, la vegetación original debería corresponder a la zona de vida denominada: Bosque Sub-Húmedo Montano, donde la presencia de especies de pino y especies de hojas anchas (Latifoliadas) es característica.

La cobertura vegetal autóctona actual es prácticamente inexistente en las áreas cultivadas. Existen muy pocos ejemplares de especies maderables comercializables porque han sido extraídas en su totalidad.

La zona ha sido deforestada y está fuertemente intervenida. En cierta medida, su aprovechamiento ha estado en manos de “agentes” con capacidad de actuar, en poco tiempo y muy al amparo de entes con poder de actuar sobre extensas áreas frágiles y patrimoniales.

En el Cuadro 1 se hace referencia a las especies que han sido intensamente explotadas desde inicios del 1940, y sólo aparecen en estado juvenil en las áreas ocupadas que hemos denominado “Bosque Intervenido o Secundario”, pues son extraídas tan pronto adquieren diámetro o tamaño aprovechable.

El hecho de encontrarse en una zona lluviosa, vinculada a una topografía montañosa por encima de los 1,500 msnm, otorga al área de Cruz de Cuaba, la posibilidad de contar con una cobertura vegetal siempre verde y con alta humedad del suelo. Su potencial debería ser forestal o para vida silvestre y no estar vinculado económicamente al cultivo de hortalizas. La ganadería comercial, no constituye un atractivo para el área.

En escasas zonas bajo sombra, próximas a las vaguadas, aún se pueden observar especies de helechos arborescentes, epífitas y otros helechos de diversos géneros.

La microcuenca no tiene áreas bajo planes de conservación o protección, exceptuando algunos lugares (El Paragua) donde el acceso es extremadamente difícil.

Cuadro 1. Listado de especies que fueron altamente explotadas en la cuenca del Río Tíreo y Arroyo Cruz de Cuaba previo al desarrollo hortícola

Especies Altamente Explotadas previo al desarrollo hortícola	Nombre científico ¹	Uso	Observación
Pino	<i>Pinus occidentalis</i> Sw.	Maderable	Especie endémica
Manacla	<i>Prestoea acuminata</i> (Willd) <i>Calyptronomia plumeriana</i> (Mart.)	Maderable y melífera	Especie nativa

Pera criolla	<i>Casimiroa edulis</i>	Frutal	
Membrillo	<i>Prunus occidentalis</i> Sw.	Maderable	Especie nativa
Nuez	<i>Juglans jamaicensis</i> C. Dc.	Maderable	Especie nativa
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Uso múltiple-cercas	Introducida
Helecho arborescente	Del grupo de las Pteridófitas: <i>Cyathea aquilina</i> (Christ) <i>Cyathea arborea</i> (L.)	Ornamental	Especie altamente explotada para uso ornamental

4.3.3.1.1- Composición florística

Con respecto a la flora vascular de la microcuenca de Cruz de Cuaba en las cuatro visitas al área, se encontraron 53 especies pertenecientes a 44 géneros distribuidos en 37 familias. Del total, 52 son Espermatofitas, mientras que una sola especie corresponde a las Pteridofitas (helechos). Las familias que tienen mayor diversidad de especies son las siguientes: Mimosaceae, Moraceae y Myrtaceae.

4.3.3.1.2- Tipos biológicos

Los tipos biológicos (TB) se clasifican en: (A) Árbol, (Ar) Arbusto, (Ep) Epífita, (H) Herbácea, (E) Estalonífera, (T) Trepadora y (P) Palma. De acuerdo a la forma de vida o tipo biológico, las especies comúnmente encontradas están indicadas dentro del Cuadro 2. Las especies resaltadas (en negritas) corresponden a las que deberían encontrarse en mayor proporción atendiendo a la vegetación autóctona y cultivada en esta zona montañosa de la isla.

Cuadro 2. Listado de especies comúnmente encontradas de la flora en la cuenca del Río Tíreo y Arroyo Cruz de Cuaba durante las visitas de noviembre del 2010.

Familia	Género y/o especie	Tipo Biológico	Nombre Común
Acanthaceae	<i>Odontonema cuspidatum</i>	Ar	
Agavaceae	<i>Furcraea</i> sp.	S	
Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i>	H	

Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum vittatum</i>	Bulbosa	
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	A	
Araceae	<i>Colocasia esculenta</i>	T	
Araceae	<i>Prestoea acuminata</i>	P	
Asteraceae	<i>Tithonia diversifolia</i>	Ar	
Begoniaceae	<i>Begonia sp.</i>	H	
Brassicaceae (Cruciferae)	<i>Brassica sp.</i>	H	
Brassicaceae (Cruciferae)	<i>Brassica oleracea</i>	H	
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	A	
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	H	
Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	T	
Cucurbitaceae	<i>Sechium edule</i>	T	
Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i>	A	
Cythaceae	<i>Cyathea sp.</i>	Ar	Helecho arborescente
Cyperaceae	<i>Cyperus sp.</i>	H	
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	H	
Iridaceae	<i>Crocasmia crocosmiflora</i>	Estolonífera	
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	A	
Liliaceae	<i>Agapanthus africanus</i>	Bulbosa	
Malvaceae	<i>Werklea horrida</i>	Ar	
Malvaceae	<i>Hibiscus sp.</i>	Ar	
Melastomataceae		H y Ar	
Mimosaceae	<i>Acacia mangium</i>	A	
Mimosaceae	<i>Calliandra calothyrsus</i>	Ar	
Mimosaceae	<i>Inga vera</i>	A	
Mimosaceae	<i>Mimosa sp.</i>	Ar	
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Ar	
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	Ar	
Moraceae	<i>Cecropia schereberiana</i>	Ar	
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	Estalonífera	
Musaceae	<i>Musa sapientum</i>	Estalonífera	
Myrtaceae	<i>Eucalyptus sp.</i>	Ar	
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Ar	
Myrtaceae	<i>Psidium sp.</i>	Ar	
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	Ar	
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	Ar	
Passifloraceae	<i>Passiflora quadrangularis</i>	T	
Pinaceae	<i>Pinus occidentalis</i>	Ar	Pino de cuaba
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca rivinoides</i>	Ar	
Poaceae	<i>Gynerium sagittatum</i>	H	
Proteaceae	<i>Grevillea sp.</i>	Ar	
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	Ar	
Rosaceae	<i>Rubrus sp.</i>	Ar	
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	Ar	Café
Rutaceae	<i>Casimiroa edulis</i>	A	Pera criolla
Rutaceae	<i>Citrus grandis</i>	A	
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	A	
Solanaceae	<i>Solanum tuberosum</i>	H	
Solanaceae	<i>Solanum quitoense</i>	H	

4.3.3.1.3- Status bio-geográfico

El status bio-geográfico (S) se clasifica en: especie (E) Endémica, (C) Cultivada, (N) Nativa, (I) Introducida y (Nt) Naturalizada. Por su origen o status bio-geográfico, las especies que podrían encontrarse en el área de estudio se indican en negritas en el Cuadro 3, principalmente las especies arbóreas, las cuales son capaces de generar nichos para las epífitas, líquenes y helechos.

Cuadro 3. Listado del status bio-geográfico de las especies posibles en la cuenca del Río Tireo y la microcuenca del Arroyo Cruz de Cuaba

Familia	Género y /o especie	Estatus
Acanthaceae	<i>Odontonema cuspidatum</i>	I, Nt
Agavaceae	<i>Furcraea sp.</i>	N
Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum vittatum</i>	I
Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i>	I, C
Araceae	<i>Colocasia esculenta</i>	E
Araceae	<i>Prestoea acuminata</i>	N
Asteraceae	<i>Tithonia diversifolia</i>	I, Nt
Begoniaceae	<i>Begonia sp.</i>	N
Brassicaceae	<i>Brassica sp.</i>	I
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i>	I
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	I, C
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	I, C
Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	N
Cucurbitaceae	<i>Sechium edule</i>	N
Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i>	I
Cythaceae	<i>Cyathea sp.</i>	N
Cyperaceae	<i>Cyperus sp.</i>	N
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	I, Nt
Iridaceae	<i>Crocasmia crocosmiflora</i>	I
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	N
Liliaceae	<i>Agapanthus africanus</i>	I
Malvaceae	<i>Hibiscus sp.</i>	I, Nt
Malvaceae	<i>Werklea horrida</i>	E
Melastomataceae		Nt
Mimosaceae	<i>Acacia mangium</i>	I, Nt
Mimosaceae	<i>Calliandra calothyrsus</i>	I,
Mimosaceae	<i>Inga vera</i>	N
Mimosaceae	<i>Mimosa sp.</i>	N
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	N
Moraceae	<i>Cecropia schreberiana</i>	N
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	I, C
Musaceae	<i>Musa sapientum</i>	I, C
Myrtaceae	<i>Eucalyptus sp.</i>	I
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	N
Myrtaceae	<i>Psidium sp.</i>	N
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	I, Nt
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	I, C, Nt
Passifloraceae	<i>Passiflora quadrangularis</i>	I, C
Pinaceae	<i>Pinus occidentalis</i>	E
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca rivinoides</i>	N
Poaceae	<i>Gynerium sagittatum</i>	N
Proteaceae	<i>Grevillea sp.</i>	I
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	I
Rosaceae	<i>Rubrus sp.</i>	I

Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	I, C
Rutaceae	<i>Casimiroa edulis</i>	N
Rutaceae	<i>Citrus grandis</i>	I
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	I
Solanaceae	<i>Solanum tuberosum</i>	I
Solanaceae	<i>Solanum quitoense</i>	I
Zingiberaceae	<i>Zingiber sp.</i>	I, Nt

4.3.3.1.4- Especies en Peligro y endémicas

Las siguientes especies se encuentran protegidas por la UICN (2010): *Pinus occidentalis* (Pino, pino criollo, pino de cuaba) como especies en bajo riesgo, y como casi amenazadas se encuentran la palma manacla (*Prestoea acuminata*) y varias especies de orquídeas.

4.3.3.1.5- Especies introducidas

En relación a las especies introducidas, se observaron en zonas alteradas a orillas de los caminos, vías de acceso y/o reforestadas. Las más encontradas fueron las siguientes: *Acacia mangium*, *Calliandra calothyrsus*, *Solanum quitoense* (lulo) y *Syzygium jambos* (pomo), del género *Cupressus sp.*, Acacias y del género *Grevillea*. Así como flores de las familias Amarillidaceas y Asteraceas.

4.3.3.2.- La Fauna:

En cuanto a los peces, anfibios y crustáceos, la calidad y calado de los cuerpos de agua no da cabida a una amplia diversidad de especies dentro de la microcuenca, con el agravante de que las aguas presentan problemas derivados de la intervención humana y de prácticas hortícolas no reguladas.

No se observaron peces y macro-invertebrados bentónicos en los cursos de aguas (hábitat) en los tramos del Arroyo Cruz de Cuaba ni en el Río Tíreo antes y después de la Confluencia con el Arroyo Cruz de Cuaba.

En las zonas aledañas a la microcuenca de Arroyo de Cuaba solamente pudieron observarse algunos ejemplares como tórtolas y lagartos (la clasificación taxonómica de los

reptiles, nuestros *Anolis*, cambio recientemente por lo que nuestras especies ameritan ser reclasificadas). La población ha incursionado hasta en los más remotos rincones pero no con intenciones de contribuir a la preservación de la fauna, sino de capturar las especies de vida silvestre. Algo que ha sido costumbre en la generación presente.

De acuerdo con las especies que aún se pueden encontrar en los parques nacionales circundantes, hacemos referencia al listado del Cuadro 4, para fines de una relación exhaustiva de las especies de fauna posibles en zonas aledañas a la microcuenca de Cruz de Cuaba y del Río Tiro.

Cuadro 4. Listado de especies de la fauna amenazadas dentro y en zonas circundantes (Parques Nacionales) a la microcuenca del Arroyo Cruz de Cuaba y del Río Tíreo

Especies Amenazadas de la Fauna	Nombre científico ¹	Función dentro de Ecosistema	Observación
Solenodonte	<i>Selenodon paradoxus</i> <i>Selenodon marcanoii</i>	Mamífero Nocturno/Insectívoro	Especies endémicas y en peligro de extinción
Hutía	<i>Plagiodonthia aediumna</i> (Mart.)	Mamífero Nocturno y consumidor de corteza, hojas y frutas	Especie endémica y en peligro de extinción
Murciélago	<i>Phyllops haitiensis</i>	Dispersador de Semillas en general	Especie endémica
Otras especies de murciélagos	<i>Artibeus jamicensis</i> <i>Tadarida brasiliensis</i> <i>Macrotus waterhousii</i>	Dispersador de Semillas en general	Los dos últimos se encuentran bajo riesgo.
Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	Ave insectívora	Especie introducida y colonizadora
Paloma-Tórtola	<i>Columba inornata</i>	Ave	Amenazada
Cotorra	<i>Amazona ventralis</i>	Ave utilizada como mascota	Endémica y amenazada.
Perico	<i>Aratinga chloroptera</i>	Ave utilizada como mascota	Endémica y vulnerable
Rata	<i>Ratus rata</i>	Plaga/Roedor	Introducida y naturalizada
Ratón		Plaga/Roedor en vivienda	Introducida y naturalizado
Gallina	<i>Gallus gallus</i>	Ave doméstica	Introducida
Gatos		Mamífero doméstico	Introducida
Perros		Mamífero doméstico	Introducida
Mayé		Plaga/Díptero	
Mosquito	<i>Aedes sp.</i>	Plaga/Díptero	
Insectos comedores/Hongos/Bacterias		Plagas hortícolas	
Mosca común		Plaga/Díptero y encontrada en abundancia	Especie indicadora de contaminación orgánica

^{1/} No necesariamente las especies incluidas fueron avistadas y confirmadas durante las jornadas de incursión dedicadas a esta cuenca y durante este estudio.

4.3.4- El Recurso Agua:

La mayor extensión de los terrenos de la microcuenca se localiza en el trópico montañoso sub-húmedo en una zona alta y fría donde las lluvias son de mediana intensidad y las lomas que definen la divisoria de las aguas (a unos 1,700 msnm) están cubiertas de neblina durante gran parte del año.

La buena retención de humedad de los suelos y la precipitación de unos 1,695 mm/año permiten que los cauces conserven su flujo durante los meses más secos.

El deterioro de los suelos de la zona es severo y nada afecto para mantener la humedad disponible. La erosión es mayor a lo largo de los desagües de las parcelas cultivadas. Esta problemática se extiende al oeste hasta las cimas de las divisorias de agua, las áreas de ladera, y también hacia el Valle de Tireo y Suriel, aguas abajo según el mayor o menor grado de intervención humana.

Los gráficos 1 y 2 presentan la distribución de la precipitación media mensual en Pinalito (y Cruz de Cuaba) en milímetros [mm] y en porcentaje [%].

Los gráficos 3 y 4 presentan la distribución de los caudales medios mensuales en la Estación del Río Tireo en Pinalito [en m³/s] y en milímetros de escorrentía [mm]. El caudal medio mensual del Río Tireo en Pinalito es de 0.97 m³/s. A la salida de la microcuenca del Arroyo Cruz de Cuaba, el caudal resultó, durante los aforos de J&M, en de 1.33 l/s = 0.00133 m³/s. El agua potable es apenas suficiente para 506 personas con un consumo mínimo (60 galones · persona/día = 227 litros · persona/día).

El gráfico 2, precipitación media y escorrentía media en porcentaje, sintetiza el transcurso de estos componentes del balance hidrológico, y por diferencias, las variaciones del almacenamiento y el uso consuntivo de la microcuenca.

$$P - Q = U C \pm \Delta W$$

4.3.4.1- Las Fuentes de Abastecimiento

Los recursos de agua del Arroyo Cruz de Cuaba están comprometidos en su totalidad para el abastecimiento de los sistemas de riego instalados en los campos hortícolas.

El abastecimiento de agua para el consumo humano en Cruz de Cuaba consiste en una tubería de una pulgada de diámetro de más de 50 m de longitud para las primeras viviendas en el Poblado Cruz de Cuaba. En general, el uso de la fuente de riego de las hortalizas es también la fuente de agua de uso doméstico. Son usadas esas mismas tuberías.

El abastecimiento para riego se efectúa mediante bombas de tres pulgadas con motores diesel de 3 hp y redes de tuberías y de distribución en los campos hortícolas.

Como se reseñó anteriormente, el desagüe de aguas excedentes del riego se concentra en la cabecera de la cuenca del Río Tíreo, el Arroyo Cruz de Cuaba y alcanza el curso principal del Río Tíreo. Cuando se preparan los terrenos para la siembra, la carga de sedimentos es muy alta durante el riego.

El Cuadro 5 muestra los resultados de los aforos realizados en los cursos de agua de las microcuencas, durante las exploraciones efectuadas por J&M.

Cuadro 5. Descripción de los puntos de muestreo en la microcuenca hidrográfica del Arroyo Cruz de Cuaba y el Río Tíreo

Puntos o Estaciones Observadas	Parámetros	
	Físicos (Ancho/Profundidad/Substrato/ Cobertura/Vel. Flujo Pozas/Rápidos)	Biológicos (Organismos-Faunas) (Crustáceos-Caracoles-Larvas: Insectos Voladores, Escarabajos, Libélulas-Peces-Moluscos)
Arroyo Cruz de Cuaba: (Antes de la Confluencia con Río Tíreo)	Caudal: 23 l/s y <1.75 m de ancho y 0.2 m de prof. con cobertura de malezas y velocidad <0.26 m/s sobre un lecho de grava fina con piedras grandes y grises. La carga de sedimentos es alta y variable durante la preparación de tierras y el riego	Moscas y zancudos-mayes abundantes y con predominio de las gramíneas en la vegetación de las riberas. No existe vegetación acuática
Afloramiento del Río Tíreo (Fuente de agua para Cruz de Cuaba): (Antes de la Confluencia de Tíreo con el Arroyo Cruz de Cuaba)	Caudal: 1.33 l/s entre piedras grandes grises y sobre un lecho de arenas de grano grueso	
Río Tíreo (En Cruz de Cuaba): (Antes de la Confluencia con Arroyo Cruz de Cuaba)	Caudal: 133 l/s y 2.60 m de ancho y 0.12 m de prof. con cobertura arbórea baja a moderada y velocidad 0.49 – 0.73 m/s entre piedras grandes grises y sobre un lecho de arenas de grano grueso. La carga de sedimentos es alta y variable durante la preparación de tierras y el riego	Moscas y zancudos-mayes abundantes y con predominio de las gramíneas en la vegetación de las riberas. No existe vegetación acuática. Tramos con vegetación afectada por herbicidas o residuos de combustibles y crianza de cerdos.

1/ Condiciones similares a las encontradas durante las jornadas de noviembre y diciembre del 2010

En el Cuadro 6 se presentan las características físico-químicas de las aguas superficiales en la microcuenca del Arroyo Cruz de Cuaba y del Río Tíreo resultantes de los muestreos efectuados. Los resultados indican que los parámetros de calidad de aguas están por encima de los niveles aceptables para nitratos y fosfatos, posiblemente por la influencia del uso de los fertilizantes, y son aceptables para el oxígeno disuelto en las aguas superficiales cuando la carga de sedimentos no es alta y puede ser medida. En otras

condiciones (cuando se riegan los campos), el color rojizo de los sedimentos impide la determinación de estos parámetros en las aguas.

Cuadro 6. Características físico-químicas de las Aguas Superficiales en la Microcuenca Cruz de Cuaba (Jornada 3 de diciembre del 2010)

Lugar de Muestreo	Determinaciones ¹			
	Formas Nitrogenadas		Fósforo Reactivo (Ortofosfato) (PO ₄ ³⁻) (Método 8048-Ascorbic Acid) (mg/L)	Oxígeno Disuelto (O ₂) (Método 8166-HRDO) (mg/L)
	Nitratos (NO ₃ ⁻ -N) (Método 8039-Cadmium Redudction) (mg/L)	Nitritos (NO ₂ ⁻ -N) (Método 8507-Diazotization) (mg/L)		
	(0.0 – 30.0 mg/L)	(1 - 0.350 mg/L)	(0.0 - 2.50 mg/L)	(0.0 - 15.0 mg/L)
Arroyo Cruz de Cuaba: (Antes de la Confluencia con Río Tireo)	6.1	0.017	0.34	7.9
Afloramiento del Río Tireo: (Antes de la Confluencia con Arroyo Cruz de Cuaba). <u>Fuente de agua usada para consumo humano en la zona</u>	4.6	0.012	0.38	5.2
Río Tireo (En Cruz de Cuaba): (Antes de la Confluencia con Arroyo Cruz de Cuaba)			0.43	7.7 7.3
Rango Normal	0.050 - 0.10		<0.1	>5.0

*/Estas determinaciones fueron realizadas en campo con el equipo: Portable Datalogging Colorimeter (DR/890) HACH.

El vertido de basura, así como el de restos de productos químicos es elevado, intenso y generalizado sobre las aguas superficiales a partir de su aparición y con incidencia fuera de la cuenca. La contaminación visual se manifiesta por los envases de

plásticos y papeles. Cabe esperar que alguna fuente de contaminación química pueda proceder de ellos.

4.3.4.2- Valor Económico del Agua

El uso del agua para fines hidroeléctricos, abastecimiento de agua, control de inundaciones, turismo, u otro fin, aportaría entes que monitorearían de manera autónoma cada parámetro de calidad de las aguas relacionado a los procesos industriales que necesiten llevar a cabo para cumplir así el estándar propio de sus respectivas industrias.

4.4- Necesidades de Restauración Ecológica

“Lo anterior o Condición de Referencia” en el contexto espacial de un proyecto de restauración ecológica limitado a una micro cuenca involucra mayores dificultades para la detención del deterioro ambiental y vuelve más extendida en el tiempo la posibilidad de una restauración ambiental exitosa, ya que la mayoría de la población que labora en la micro cuenca no reside en ella.

Dar un tratamiento a los procesos sociales y económicos operantes dentro de una cuenca en pro de su restauración ecológica, se ha concebido como el componente o la acción de mayor conveniencia para evitar el agravamiento ambiental, en vista del acelerado ritmo de contaminación y degradación alrededor de los poblados de: Cruz de Cuaba, El Paragua, Cristobalita y Monte Llano.

No hay una remuneración socio-económica atractiva para la fuerza de trabajo que labora en los campos hortícolas, lo anterior genera pobreza y presiones sociales insostenibles para los inversionistas hortícolas a no ser que recurran al despido frecuente de los obreros agrícolas inconformes. Todo luce que se mantendrá la afluencia de capital para el cultivo de hortalizas pero sin una remuneración socioeconómica adecuada para la población empleada.

Es dudoso asumir que puede incrementarse aun más la productividad y/o rentabilidad de los rubros hortícolas en la zona.

El arraigo de la horticultura es un legado promovido en el pasado por el Estado. Lo principales cultivos hortícolas continúan siendo el repollo, la zanahoria, el apio de cepa, la papa, el ajo, entre otros, mediante una fuerza de trabajo más entrenada.

Solo en las zonas aledañas a Cruz de Cuaba quedan aún remanentes de flora y fauna en condiciones satisfactorias. Los propios de esta microcuenca se encuentran muy impactados o son inexistentes.

En relación con la Ley 64-00, los proyectos hortícolas, como el actual, entran en franco conflicto, de manera que se deben definir, proyectos de restauración ecológica alternativos para implementar en el futuro cercano y su emplazamiento y dimensiones.

4.5- Análisis de Alternativas

Paralelamente y en los lugares más próximos a estos poblados se señalan dos (2) pequeñas quebradas según la metodología Adopte una Quebrada, ya probada en el Trópico Montañoso Centro Americano, para implementar las medidas de restauración, de manera que las mismas y sus resultados puedan ser percibidas por la población del entorno.

Algo fundamental para los sitios seleccionados y su restauración ecológica, es que tengan la mayor conectividad con las zonas donde aún pueden encontrarse especies de vida silvestre en un hábitat saludable y también con los corredores de dispersión más probables, con el objetivo de remover barreras y atenuar la fragmentación de los ambientes más conservados. En ese sentido, las fuentes y las corrientes de agua son los elementos que mantienen vínculos más estrechos y son los corredores usados por las especies.

En este Proyecto Piloto se propone actuar sobre dos (2) microcuencas: una en la cabecera del Arroyo Cruz de Cuaba y otra en la cabecera del Río Tireo.

Conviene recalcar, que la diversidad de especies existentes en el ambiente actual debe ser mantenida por encima de que se pueda argumentarse que no aporta elementos estéticos al ambiente. Esto es preservar la heterogeneidad de hábitats nativos, considerando las mismas especies como los mejores ejemplares para la estética y salubridad del ambiente.

Para suprimir los nexos entre la pobreza y la degradación ambiental en los frentes de actuación de la actividad hortícola, incursión y permanencia humana en las zonas más distantes y con menor presión extractiva de sus recursos naturales se hace necesario detener la recurrencia de la población a dedicar su fuerza de trabajo en actividades que no le remuneren satisfactoriamente en bienes y servicios y donde no se adopten prácticas ambientales sanas a la vida y a los recursos naturales (suelos y aguas).

Es necesario comprometer el tiempo de la población, como ente dominante del entorno: para los menores (0 a 18 años de edad correspondiente a un 25% de la población) mediante su asistencia a la escuela; los adultos (25%) en trabajos productivos y a los residentes de mayor edad, de ambos sexos, en labores por la salud y cultura comunitaria.

De igual modo, es imperiosa la restauración de las fuentes de agua y el mejoramiento de servicios básicos que deben brindar las obras públicas y de servicio comunitario.

Consolidar el área a ser protegida de acuerdo con las necesidades de las especies de flora de mayor extracción (Cuadro 1), de manera que las rutas de incursión de la población queden enmarcadas dentro de propósitos ambientalmente aceptados. En cada alternativa de este tipo deben adecuarse físicamente las rutas de entrada y salida que exhiben recurrencia de actividades extractivas para que no sea posible efectuar dichas extracciones en forma de carga al hombro o por otro medio. Esto conlleva a suprimir los accesos existentes mediante la construcción de trincheras con una vegetación nativa, tales como: *Gynerium sagittatum* (Caña brava).

Para insertar el área en una trayectoria de aprovechamiento de los recursos naturales de una manera ecológicamente adecuada y según la vocación de los terrenos, niveles y gradientes de stress, y su duración (permanente, ocasional o temporal) se contemplan dos tipos de medidas:

1. Medidas de restauración de los procesos ecológicos, sociales y de usos (ya sean estos agrícolas, industriales o de desarrollo agroforestal), atenuando o eliminando las causas que impiden una interacción natural de las especies.
2. Medidas de restauración de la estructura de los ecosistemas (composición de especies por ecosistema y hábitat).

Citamos las siguientes:

- Actuaciones sobre los factores y actores que causan contaminación y reducir las prácticas degradantes de suelos.

- Restaurar los procesos sociales de manera integrada con los procesos ecológicos (socio-ecological systems). Fuentes de agua seguras.
- Re-establecer y/o proveer lo que hace falta en el inventario de los recursos naturales de los ecosistemas o sea dirigir esfuerzos para reimplantar “lo anterior” en la medida que sea posible para especies maderables y palmas (re-stock hard woody species and palm tree species) y especies usadas como ornamentales. Se dará prioridad a las especies endémicas y nativas con amplia composición genética. Sin embargo, lo más relevante es que las especies finalmente utilizadas sean las que reporten mejores servicios ambientales, permitan el cambio de uso del suelo y mejoren las condiciones socio-económicas de la población. En ese sentido influye mucho, la opinión de la Comunidad en su forma de percibir el cambio que está dispuesto acorde a sus referencias o de su visión de avanzada.
- Reorganizar las fuentes agrícolas comerciales (created ecosystems).

Todo esto con el menor número y las menos costosas intervenciones.

4.5.1- Análisis y Evaluación de Alternativas Consideradas:

La mejor manera en que la restauración ecológica adquiere la permanencia y las dimensiones óptimas es cuando está basada en la aptitud y educación asumida por la población/actores instalados (como ente biológico dominante) y el carácter de la dinámica social. Esto implica aceptar que la escala de actuación de los factores ecológicos responde a un área extensa del recurso y no solo a las condiciones locales, así como a niveles multi-escalas en las interacciones entre las especies endémicas, nativas de la flora y la fauna y de especies migratorias como las aves y su incidencia en los procesos ecológicos. Implicando con ello, compromisos nacionales e internacionales.

Cualquier deterioro ambiental que provoque la población y sus actores dará cabida a que a largo o corto plazo, su destino sea permanecer o emigrar a otro lugar. Pero también, cualquier nuevo nicho de bienestar en la zona abrirá nuevos umbrales de conectividad y será rápidamente colonizado y asimilado por la población y su entorno. Anticipar esto, es optimizar todo lo por recorrer durante la restauración ecológica de la microcuenca.

4.5.2- Jerarquización:

La jerarquía en las alternativas estará ligada a enfrentar el uso hortícola de los terrenos. A corto plazo se reglamentará la práctica para un manejo agronómico responsable.

4.5.3- Medidas de mitigación:

Se puede actuar de inmediato mediante pequeñas prácticas más robustas de estabilización de la erosión de los terrenos cultivados: zanjas de ladera, protección de cañadas y labranza mínima.

4.5.4- Impactos del proyecto:

Se espera una sustitución de las formas de producción hortícola inadecuadas para terrenos en laderas y la concientización de la población sobre cómo debe esforzarse para cuidar la salud propia y la del medio ambiente.

4.6- Componentes del Proyecto Piloto

En atención a las necesidades de restauración ecológica y análisis de alternativas se han seleccionado los componentes del proyecto, con los cuales se da cabida para que en esta microcuenca cumpla con los compromisos ambientales de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, para un manejo de los recursos naturales de manera sostenible. En ese sentido, las acciones diseñadas obedecen a un estudio de los nexos entre las necesidades de la población, el potencial existente de los recursos naturales de la zona y la sostenibilidad.

Los componentes del proyecto piloto se han agrupado en:

1. Componente de Restauración de la Cobertura Arbórea.
2. Componente de Integridad y Sanidad Ambiental.
3. Componente de Educación Ambiental y Civil.
4. Componente de Conservación de la Biodiversidad en los Bosques y Ambientes Intervenidos.
5. Componente de Aprovechamiento Autosustentable.

Conviene señalar que la mayoría de las acciones dentro de estos componentes se focalizan y se diseñan para las microcuencas aportantes al sistema de suministro de agua potable de los poblados dentro de las propias microcuencas del Arroyo Cruz de Cuaba y Río Tiro.

Con estos componentes en el Proyecto Piloto de la microcuenca seleccionada según la metodología estándar “Adopte una Quebrada (Adopt a Creek)” se responde a las prioridades para la restauración ecológica y para que se produzca un efecto “de cascada” y sinergismos para mantener dentro de límites aceptables el aprovechamiento y la incursión humana en los ecosistemas bajo restauración.

Se contempla orientar el desarrollo en pro de una vida prolongada y saludable, educación, acceso a los recursos necesarios que garantice una buena calidad de vida respetando el medio ambiente, o sea algo prioritario, necesario y más efectivo que la

restauración física per se de los ecosistemas (restaurar el hábitat y las poblaciones de especies).

Descripción del Proyecto Piloto:

Microcuenca El Paragua:

Objetivo:

Servir de modelo para restaurar la vegetación hacia los años 40, previo al corte de los pinos, a la utilización de los pastizales de sucesión, y hacia una alternativa ecológica a la actual utilización intensiva e irracional de los recursos de agua y tierra, con el establecimiento de una hortícola de productos de alto valor comercial, que ha producido una perturbación fatal de los procesos ecológicos e hidrológicos.

Introducir el Régimen de Pagos por Servicios Ambientales:

Sobre el incremento del volumen de agua que pueda ser turbinada en los Proyectos Hidroeléctricos de Pinalito y Río Blanco (US\$0.10/ metro cúbico adicional.).

Acciones:

- Cambio del Uso de la Tierra
- Repoblación Forestal (Pino)
- Manipulación del balance hidrológico
- Manipulación del balance de sedimentos
- Meta de stock (inventario) de flora y fauna
- Restauración del Corredor fluvial.

4.6.1- Componente de Restauración de Cobertura Arbórea:

Re-establecimiento de especies de Flora y Fauna Autóctonas.

Las especies que la población ha identificado como pérdidas y para las cuales encontró utilidad para su modo de vida y economía, pueden ser re-establecidas mediante el empleo de un grupo social entrenado que pueda lograr el uso racional y sostenible de dichas restauraciones.

Los sitios principales están a lo largo de las rutas de acceso, los humedales y en los lugares que permiten consolidar áreas en buen estado mediante su integración a las zonas que aún se conservan, pero que están actualmente desfragmentadas o dispersas.

4.6.2- Componente de Integridad y Sanidad Ambiental:

Con fines de mantener saludables los ecosistemas de la cuenca, es recomendable, dado que solo existe una vía de entrada principal, establecer controles de acceso, tarifas y multas; tales como, restricciones sobre que puede entrar y que puede salir, así como definir el destino que pretende cada inversionista del sector hortícola.

Los recursos económicos generados por el cobro de tarifas y multas pueden servir de estímulo para encauzar las medidas de protección ambiental y mejorar los ingresos de los trabajadores agrícolas. La severidad en su aplicación es debate de las organizaciones populares.

Para su implementación es necesario:

- Establecer turnos de vigilancia a la entrada y en ciertos puntos estratégicos unas 5 a 6 horas diarias, y también durante los fines de semana.
- Establecer señalizaciones y rótulos en las zonas para conservación y el buen manejo del medio ambiente.
- Efectuar la distribución de recipientes para la recolección de la basura y hacer de conocimiento público de las áreas que no pueden ser usadas para el vertido de basura.

Zonas de Aplicación

a) En los Campos hortícolas:

Aquí pueden aplicarse el cobro en efectivo o en especie por unidad de área cultivada. El conocimiento de quienes son los principales productores e intermediarios de los rubros hortícolas y de quienes hacen incursiones en aras de llevar registros de sus acciones y la intensidad en que utilizan los recursos.

Sería conveniente restringir o limitar el paso vehicular hasta cierta distancia de los campos cultivados. Para esta zona, penetrar más al interior debe ser objeto de mayor cobro.

b) En las Cursos de Agua

Se propone instalar rejillas para evitar que la contaminación física alcance los cursos de agua. Las mismas consisten en estructuras prefabricadas de hierro (Ver foto) para implantar en varios puntos en la red hidrográfica, sobre todo aguas abajo de las áreas con mayor vertido de contaminantes.

En los puntos de vertido de aguas servidas identificados como “lloraderos permanentes o semi-permanentes” o sea donde se lava, o donde se limpian los alimentos, se proponen estructuras/obras para la remoción de la contaminación orgánica/química y bacteriológica. Esto responde a medidas para controlar la contaminación en su fuente. Aquí aplica la colocación de sépticos y filtros lentos.

c) En los Centros Poblacionales/Viviendas

Regresar a la antigua práctica de recolectar las aguas de lluvia para satisfacer en gran medida las necesidades de agua potable. Esta práctica de antaño se ha discontinuado y puede re-establecerse para que la población pueda consumir agua de calidad y mejorar la salud de la población.

En ese sentido, se proponer generalizar la adopción de canaletas a lo largo de las aguadas de los techos con sus respectivos bajantes hasta un depósito con capacidad de 300 galones.

Remoción de contaminantes: 1-2 lb de escombros (basura inorgánica) en 10 m², implica un tiempo de acopio de 1-3.0 minutos. Establecer una campaña de recolección de la basura que se encuentra en la zona y que sea subsidiada y que cuente con los debidos incentivos económicos y/o en especie. También puede ser conveniente otorgar beneficios a quienes logren un buen manejo de sus desechos (físicos/líquidos/químicos) para la comunidad.

4.6.2- Componente de Educación Ambiental y Civil:

La población que hace vida activa y de mayor permanencia en la microcuenca piloto seleccionada amerita ser educada/formada en los principios básicos de manejo, protección y conservación de los recursos naturales.

Se debe habilitar una hora de enseñanza sobre ecología en áreas hortícolas para la población escolar y varias jornadas durante un mes dirigidas al público en general y de ser posible lo más cercano a cada poblado. Los incentivos pueden contribuir a mantener la asistencia, la participación proactiva de la población, el desarrollo de potencialidades conforme a sus necesidades e intereses y una visión ética local.

Se establecerá un curso práctico sobre los aspectos del medio físico, biológico y social y para la gestión y el manejo comunitario de proyectos de Manejo y Adecuación Ambiental. Simultáneamente, la preparación de volantes y pequeños folletines para las escuelas y cada ente que entre al Poblado Cruz de Cuaba.

Hay diferencias en el nivel organizativo de las comunidades de la microcuenca de Cruz de Cuaba. En Cruz de Cuaba, no hay organizaciones funcionando y no se percibió un liderazgo potencial, no se identificaron iniciativas hacia la recuperación del medio ambiente. En cambio, en el Poblado El Paragua hay organizaciones funcionando, hay acciones coordinadas en marcha con el objetivo de abordar el deterioro ambiental. Ambas dentro del diseño de este componente.

Se recomienda apoyar a la Junta Municipal de Tíreo para que en conjunto con la Oficina Provincial de Medio Ambiente, impulse la formación de un espacio de coordinación con los actores relevantes con presencia o incidencia en la Microcuenca a partir de la acción coordinada que se está llevando a cabo en El Paragua. Otros actores a considerar para conformar dicho Comité, son: Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) y el Ministerio de Educación.

Buscar el acercamiento de este espacio de coordinación con otras experiencias locales cercanas como la mencionada con el IDIAF, el proceso que se ha llevado a cabo

en la comunidad Los Dajaos y otras experiencias de coordinación referidas medidas de restauración ecológica de cuencas que sean identificadas en la zona.

Tomar el diagnóstico rural rápido que se está llevando a cabo en El Paragua como un punto de partida importante para elaborar un primer Plan de Acción que sirva de marco orientador y motivador de las acciones de implementación de la Microcuenca.

Identificar los puntos focales dentro del Ministerio de Ambiente y de la Junta Municipal de Tiroo que tendrían que dar seguimiento al Comité de la Microcuenca. Contratar una consultoría de acompañamiento a estas personas para el establecimiento del Comité. Los aspectos de logística de las actividades para la formación y funcionamiento del Comité de Cuenca sean considerados como contrapartida de estas dos instituciones dentro de los proyectos pilotos y los costos del acompañamiento externo sean asumidos por el proyecto.

Un huerto comercial y un vivero rudimentario, la visita de un técnico avalado por el Ministerio de Medio Ambiente, por su conocimiento del manejo de las especies de selección, donde se aprenda sobre como fomentar el crecimiento y aprovechamiento sustentable de las especies maderables más útiles. Esto cubre desde actividades como la recolección de semillas, germinación hasta el desarrollo y cuidado de plántulas, así como también la comercialización de la producción.

El recurso humano puede ser involucrado en las siguientes actividades:

- Vigilancia y Guía a Visitantes: orientar al visitante de que debe acatar las restricciones que tiene el área. En ese sentido, es altamente prioritario el entrenamiento de la población para asimilar cualquier ola de inversión que atente contra los recursos naturales de la zona, de manera que los lugareños tengan las mayores oportunidades de incentivar, acoger y beneficiarse del desarrollo de la zona.
- Relanzamiento de la autoestima y de actitudes creativas de los residentes. Estos deben ser los más beneficiados socio-económicamente.
- Cumplimiento de la escolaridad en maestros, textos, calendario y clases diarias.

4.6.3- Componente de Conservación de la Biodiversidad en Bosque Intervenidos:

Se identificaron lugares en los manantiales que suplen el Acueducto de Cruz de Cuaba y en la microcuenca del Río Tíreo que, por su ubicación y el hecho de ser lugares de estancia de especies de vida silvestre y de riqueza florística, constituyen áreas de mayor susceptibilidad que ameritan recibir un pago al dueño de los terrenos por el cuidado y su dedicación en actividades de conservación.

De acuerdo con las especies de flora y fauna de los Parques Nacionales en la proximidad (Reserva Científica “Ébano Verde”, el Parque Nacional Baiguat y Valle Nuevo; el Monumento Natural Jimenoa y de las prioridades nacionales de repoblación y conservación por el Jardín Botánico Nacional y el Parque Zoológico) las siguientes especies deben ser objeto de protección especial ya que los lugares referidos se procura que se constituyan en enclaves de investigación en dichas instituciones.

Los nichos y los corredores de la vida silvestre con sus respectivas zonas de amortiguamiento donde cada actuación en pro de la ecología de la zona tenga las mayores oportunidades de éxito por el resguardo de la población. Este es el caso de las laderas en Monte Llano.

4.6.4- Componente de Aprovechamiento Autosustentable:

Para los propietarios de terrenos que se dedican a labores hortícolas, es necesario establecer un vínculo para que el manejo de su propiedad sea objeto del otorgamiento de subsidios/créditos por reforestación y rehabilitación de quebradas y cañadas existentes y el fomento de nuevas variedades hortícolas para lograr mayor oportunidad de ingreso.

Es posible, una zona con incentivos hasta superar el Producto Interno Bruto (OBI) regional.

4.7- Costos de Implementación

Los presupuestos de cada componente se presentan como anexos.

El componente Integridad y Sanidad Ambiental:

- a) Gastos Operativos:
 - Supervisión
 - Talonarios/Utilería
- b) Obras Sanitarias:
 - Utilización de Agua de Lluvia: Canaletas y Depósitos
 - Tratamiento de Aguas Servidas
- c) Campañas Sanitarias/Limpieza:
 - Campaña Educativa de la Población
 - Regulación al Vertido y Establecimiento de Zonas de Vertedero
 - Manejo de Residuos y Restos de Vegetales y Otros Elementos Orgánicos

El componente Educación Ambiental y Civil se presentan los presupuestos considerados para:

- a) Un (1) Taller a 20-30 personas por un año. Apoyo a la Enseñanza Escolar
- b) Tres (3) Cursos de Ecología para Niños, Jóvenes y Adultos
- c) Instalación de un Huerto comercial y Vivero
- d) Un pago extra a los sueldos de los maestros (4%)

El componente Biodiversidad incluye los presupuestos para cubrir los servicios de protección de recursos naturales diversos, actuaciones en cinco (5) sitios para la restauración ecológica y obras complementarias. Esto es:

- a) Vigilancia para la Preservación del Recurso
- b) Actuaciones de Restauración/Sitio:
 - Jornadas de Siembra en Módulos y Protección de Áreas Física Actuadas
 - Adecuación de Nichos y Hábitat (3 a 5 sitios)

- Manejo para la Vida Silvestre
- c) Obras Civiles/Sanitarias Complementarias:
 - Rejillas en las Quebradas (5 unidades)
 - Facilidades para Disfrute del Visitante y Promotores

El componente Aprovechamiento Auto-sostenible incluye:

- a) Modalidad de Subsidio/Crédito
- b) Doce (12) Parcelas Demostrativas para el Manejo de la Comunidad:
 - 4 Huertos Comerciales
 - 4 Fomento de Nuevas Plantaciones y Frutales
 - 4 Ordenamiento de Fincas
- c) Monitoreo Ambiental:
 - Monitoreo de (2) Cursos de Agua: Caudales, Carga de Sedimentos y Muestra de la Calidad del Agua
 - Regulaciones al Uso y Aplicación e Imposición al Cumplimiento de Normas de Disposición en Cuerpos de Agua.
 - Auditoría para el Cumplimiento del Proyecto e Informes Semestrales al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

4.8- Referencias

- Google, 2010. Imagine-2010-Terrametrics. Geoeye. 19 Q 437191.85 M E2132484.86 m N, elev. 216 m. Imagery dates: March 25, 2003-sep 06, 2003. Eye alt 5.34 km.I
- Intecsa-Inarsa-Jorge & Mustonen, 2001. Macro-Invertebrados Acuáticos (Apéndice No.13). Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Hidroeléctrico Manabao-Bejucal-Tavera.
- Liogier, A. 2000. Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de La Española. Jardín Botánico Nacional. Segunda Edición. Santo Domingo. 598 p.
- Mapa Fisiográfico de la República Dominicana 1:50,000. Constanza 54 – 6072 I y Jarabacoa 43- 6073 II.
- Palmer, M. A. 2008. Reforming Watershed Restoration: Science in need of application and applications in need of science. *Estuaries and Coasts*. DOI 10.1007/s12237-008-9129-5. The H.T. ODUM SYNTHESIS ESSAY. 17 p.
- Secretaria de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Estadísticas Ambientales de América Latina y el Caribe. Caso: República Dominicana, Julio 2004.
- Laidlaw. T. 2008. “Adopte Una Quebrada”. Manual. Programa Adopte una Quebrada Costa Rica.

4.9- Anexos

5- Cuenca Río Mijo

5.1- Antecedentes

5.1.1- Situación Anterior

Basado en las expediciones y en muestreos de campo, así como en la revisión y consulta de fuentes de diversa índole sobre las características ecológicas, geológicas, hidrológicas, biológicas, socio-económicas y su evolución histórica en la zona de estudio, puede concluirse que el status ecológico de la zona empieza a deteriorarse a partir de 1940, cuando desde una zona de pinares (Mapa Topográfico 1:50,000, 1960, ICM) se ha pasado a una zona de aprovechamiento generalizado de los recursos naturales y de alta presión social focalizada a lo largo del cauce del Río Mijo, afluente del Río San Juan, el cual descarga sus aguas a su vez en el Río Yaque del Sur.

En el Mapa Topográfico 1:50,000, de 1980, ICM, la zona con cobertura boscosa aparece reducida drásticamente. La cuenca de Mijo ha experimentado un proceso de desecamiento del paisaje como resultado de la deforestación para extraer madera y de la agricultura denominada de "tumba y quema", tanto en la zona correspondiente a la Reserva Forestal del país (1920) como en la zona protegida (ZP) que fue declarada en 1958 como: Parque Nacional José del Carmen Ramírez (ZP-PNJCR). También ha incidido el incremento de la población, el cual gravita sobre el inventario de recursos naturales y la biodiversidad.

Estos cambios tomaron lugar en las angostas áreas de las antiguas terrazas del área intermedia de la cuenca del Río Mijo y pueden ser vinculados a factores como: zonas con condiciones favorables para la agricultura y/o donde fue más fácil el aprovechamiento de las especies maderables.

Estas terrazas remanentes se encuentran a diferentes elevaciones. En la terraza más antigua (540 msnm) se ha establecido la Comunidad de Cativo, en el nivel 540 msnm

se encuentra la comunidad de Los Tocones y en la tercera terraza (la más reciente) se estableció la Comunidad El Cacheo. El orden de establecimiento en el tiempo ha sido el inverso, (La Zanja-Cativo) o sea, según el avance de la penetración por el camino que llega hasta Cativo, próximo al límite sur de la Zona Protegida correspondiente al PNJCR.

Para asegurar el Parque Nacional JCR así como los otros parques nacionales en la geografía nacional, fue aceptada una extensa zona de transición o amortiguamiento donde sólo se permiten usos del suelo de acuerdo con su capacidad y sin tala y quema de los remanentes de cobertura arbórea en cañadas y cabeceras de arroyos. En esta zona denominada Zona de Amortiguamiento (ZN), el Plan de Manejo del Parque PNJCR, propuesto en el 2005, incorpora medidas y reglamentaciones precisas para proteger cuencas superiores de los principales ríos que nacen del PNJCR (San Juan, Mijo y Yaque del Sur).

Desde 1920 (Ley de Reserva Forestal), la Ley 470 de 1964, relativa al Corte de Árboles en las Cabeceras de los Ríos, la Ley 632 en 1975 sobre la Protección Ribereña de Ríos y Arroyos, la Ley 290 en 1985 sobre Agricultura Migratoria y hasta la actual Ley 64-00 sobre Medio Ambiente, han tratado de frenar la pérdida de la cobertura boscosa y del deterioro ambiental de los bosques.

5.1.2- Situación Anterior

Cada vez es más frecuente que los pobladores recurran a la siembra de cultivos mixtos aprovechando las condiciones climáticas (temperatura y precipitación) que permiten la agricultura de laderas en secano, sobre todo para el cultivo de habichuelas.

La población subsiste de una economía en franca dependencia con los ingresos percibidos por la siembra de cultivos mixtos (habichuelas, maíz, arroz) y la extracción de madera y leña para uso doméstico o para la venta de la misma (principalmente postes para cercas).

La preparación de la tierra para el cultivo y la extracción de madera en los terrenos escabrosos de montaña se efectúan de manera furtiva y sobre los mismos lugares, que han sido substancialmente impactados en el pasado.

5.2- Problemática

El Parque José del Carmen Ramírez fue establecido en 1958. La resolución fue entendida por la población dentro y fuera del mismo, pero una parte de la población permaneció y continúa incursionando en el mismo en busca de su sustento.

Una parte importante (105 – 116 km²) de la cuenca del Río Mijo (220-234 km²) se encuentra dentro del Parque. El ordenamiento territorial alcanzado ha sido parcial y aún con una regulación del Estado, que ampara la preservación del Parque.

A partir del 1990, para el cumplimiento del plan de uso de los terrenos dentro y en las zonas periféricas del Parque, en correspondencia con los pequeños asentamientos en las laderas y altiplanos, se han ido cambiando las actividades de explotación de los recursos naturales.

La cuenca del Río Mijo es sembrada anualmente en más del 53% sea con cultivos mixtos en condiciones naturales, sin riego en la parte superior (unas 10,000 ha) y otras 20,000 ha en la zona inferior bajo riego. La población se encuentra dispersa dentro de la zona montañosa e incursiona de manera furtiva desde comunidades vecinas.

Un principio básico de Urbanismo establece que “las personas deben vivir en núcleos urbanos definidos”. En esos núcleos definidos, lo primero es que para las personas que utilicen los recursos de agua, los suelos y los recursos de flora y fauna, estos les rindan un bienestar económico, en el entendido de que deben proteger, conservar y fomentar un aprovechamiento autosustentable. En cambio, en la cuenca del Río Mijo, donde la población rural está dispersa a todo lo largo de los caminos y senderos y hace uso de los recursos en todas las direcciones debe tratarse que mantenga un mayor respeto al medio biológico ya devastado por sus antecesores.

En las zonas más remotas y en ruta al Parque José del Carmen Ramírez, la vegetación natural está muy enralecida, ocupando solo las quebradas y con una diversidad de especies de la flora restringida en especies maderables (Bosques Intervenidos o Secundarios). En el pasado (1940-1980), grandes extensiones de tierras remanentes de

pinares y pastizales, fueron reemplazadas para el cultivo de habichuelas. Sin embargo, las habichuelas ya han pasado ahora a un segundo plano con respecto a los guandules, la yuca, el maíz y, en menor escala, a la siembra de café con sombra de guama sin mantenimiento.

El frente de avance del deterioro ambiental se establece tras la pérdida de la cobertura vegetal (pinos, maderables, palmeras y especies ornamentales de alto valor), de las especies de vida silvestre con proximidad y facilidad de acceso para los núcleos poblacionales.

La intensidad del uso de los recursos de agua y tierra por la tumba y quema y establecimiento de cultivos intensivos de ciclo corto, en terrenos no aptos para actividades agrícolas, da como resultado una limitada rentabilidad (solo para la subsistencia familiar) y un deterioro ambiental que se agrava y extiende año tras año.

La acción de la población rural es severa en los primeros kilómetros y se extiende aún más en los cursos de agua (cañadas y arroyos), donde cobra incidencia la contaminación por vertidos domésticos, residuos de vegetales, ramas y plásticos que son arrastrados por las crecidas de los cursos superficiales. A esto se adiciona la erosión de los suelos dentro y al pie de las parcelas.

En las afueras del Parque, donde reside la mayor cantidad de personas, esta situación se agrava. En las comunidades de El Yuyal, Cativo, Los Tocones, Cacheo y La Zanja, los pobladores están establecidos a lo largo del camino que corre paralelo y sobre las terrazas del Río Mijo (Plano No. 1).

En Cativo, Los Tocones, la contaminación ambiental *in fraganti* ocurre dentro de las comunidades, por la crianza de cerdos en las áreas públicas (calles, aceras y áreas de recreo) con más de un ejemplar adulto (de más de 200 lb) por cada 50 m². Esto crea condiciones de insalubridad, pues los excrementos una vez disecados por el sol se tornan polvorientos y son fácilmente arrastrados por las aguas de lluvia, dado de que se trata de un clima de montaña tropical sub-húmedo.

Esto contrasta, con que la abundancia de las aguas superficiales (Río Mijo, Arroyo Toro y del Arroyo Castillo) que discurren paralelo a las Comunidades Rurales. Estas corrientes de agua están bien encajonadas, debido a su nivel inferior, con severas dificultades de alcance para uso doméstico por los poblados.

En esas circunstancias, cuando las crecidas por temporales y huracanes afectan las obras de toma y conducción, los pobladores tienen que cargar el agua desde el propio Río Mijo y sus arroyos, viéndose obligados a recorrer trayectos de más de un kilómetro.

El grueso de la población luce imperturbable frente a la degradación de su entorno que ya ha alcanzado límites preocupantes. Se evidencia en la crianza de cerdos en las vías de acceso, derrames domésticos y del uso de los canales para disposición de excretas y lavado de ropa.

Dentro y fuera de la zona, las infraestructuras encontradas corresponden a pequeñas casas antiguas (más de 40 años) y en condiciones de marginalidad, que han sido construidas con madera de pino, palma real y palma manacla, como las principales fuentes de madera anteriormente abundantes.

5.3- Estado del Entorno Físico, Recursos Naturales y Calidad del Agua

En los Mapas 1 y 2 y en el Reporte Fotográfico Anexo 1, se da cobertura al estado actual de la cuenca del Río Mijo, que tiene una extensión de 221 – 234 km².

El Mapa 2 presenta la zonificación de la cuenca completa del Río Mijo, en base al sistema de información geográfica y modelo MW-SWAT, en 25 unidades de respuesta hidrológica (HRU), que toman en cuenta la pendiente de los terrenos, el uso de la tierra y el tipo de suelos.

Los resultados se agrupan para las Zonas del Parque Nacional JCR, Zona de Amortiguamiento y Zona de Influencia.

5.3.1- Entorno Físico:

En el relieve de la cuenca hidrográfica predominan las laderas de las estribaciones meridionales de la Cordillera Central, con elevaciones del orden de los 1,000-1,500 msnm, hasta la terraza aluvial inferior La Zanja, a unos 450 msnm.

Los escenarios dominantes en el paisaje (ecosistemas principales) para la zona son presentados en el Cuadro 1.

Escenarios Dominantes (Ecosistemas)	Dentro del Parque [km²]	Fuera del Parque [km²]
Bosques Intervenidos	87.01	23.98
Agricultura de Secano (Cultivos mixtos)	16.61	69.97
Sistemas Agroforestales (Café)	12.93	11.10
Agricultura bajo Riego	0.00	12.56
Total	116.57	117.61

El ecosistema con agricultura de secano registra el mayor impacto ecológico negativo e igualmente escénico. La expansión de las zonas agrícolas avanza en desmedro de los recursos naturales de la zona de amortiguamiento y del Parque Nacional José del Carmen Ramírez. Las distintas formas en se encuentran expuestas los terrenos de laderas (en labranza, desyerbados, con quemas y con cultivos creciendo precariamente), de sus senderos de transporte, son más que indicativos que de en esas circunstancias no es posible salir de la pobreza, más bien solo sobrevivir a expensas de la degradación del medio ambiente.

Distribución Detallada Uso de la Tierra/Suelos/Pendientes			
Dominante	Unidad de Respuesta Hidrológica		
Número	de HRU: 25		
Número	de subcuencas: 25		

Cuenca	Area [ha]		
	22,052.98		

	Area [ha]	% de Cuenca	
Uso de la Tierra			
	SABANA	1,829.64	8.3
	BOSQUE HUMEDO	5,760.81	26.12
	PASTIZAL	2,718.81	12.33
	BOSQUE MIXTO	74.29	0.34
	TIERRA DE CULTIVO/PASTOS	11,669.43	52.92
Suelos			
	Lo33-3b-5244	4,538.49	20.58
	Bd8-3bc-5144	17,031.22	77.23
	Nd33-3c-5263	483.26	2.19
Pendiente del Terreno			
	0-124	22,052.98	100.0

Zo	Area [ha]		
Protegida	10,527.53		

1-2-3-4-5-6	Area [ha]		% de Zona
12-13-14-15			
Uso de la Tierra			
SABANA	0.00		0.0
BOSQUE HUMEDO	5,138.17		48.8
PASTIZAL	824.82		7.8
BOSQUE MIXTO	0.00		0.0
TIERRA DE CULTIVO/PASTOS	4,564.53		43.4
Suelos			
Lo33-3b-5244	0.00		0.0
Bd8-3bc-5144	10,044.28		95.4
Nd33-3c-5263	483.26		4.6
Pendiente del Terreno			
0-124	10,527.53		100.0
Zo	Area [ha]		
Amortigua	8,388.47		

7-8-9-10	Area [ha]		% de Zona
16-17-18-19-20-21-22-23			
Uso de la Tierra			
SABANA	1,539.38		18.4
BOSQUE HUMEDO	467.17		5.6
PASTIZAL	1,217.72		14.5
BOSQUE MIXTO	0.00		0.0
TIERRA DE CULTIVO/PASTOS	5,164.21		61.6
Suelos			
Lo33-3b-5244	1,401.53		16.7
Bd8-3bc-5144	6,986.94		83.3
Nd33-3c-5263	0.00		0.0
Pendiente del Terreno			

0-124	8,388.47	100
-------	----------	-----

		Area [ha]	
Zo			
Influencia		3,136.97	

11-24-25		Area [ha]	% de Zona

Uso de la Tierra			
	SABANA	290.26	9.3
	BOSQUE HUMEDO	155.46	5.0
	PASTIZAL	676.26	21.6
	BOSQUE MIXTO	74.29	2.4
	TIERRA DE CULTIVO/PASTOS	1,940.69	61.9

Suelos			
	Lo33-3b-5244	3,136.97	100.0
	Bd8-3bc-5144	0.00	0.0
	Nd33-3c-5263	0.00	0.0

Slope			
	0-124	3,136.97	100.0

La información sobre el uso de la tierra se construyó a través de la base de datos del US Geological Survey, denominada Caracterización Global de la Cobertura del Terreno (GLCC). Este mapa tiene una resolución de 1 km y 24 clases para la representación del uso de la tierra. La parametrización de las clases de uso de la tierra (es decir, índice de área foliar, conductancia máxima de los estomas, profundidad máxima de las raíces, temperaturas mínimas y óptimas para el crecimiento de las plantas) se basa en las clases de uso de la tierra disponibles para el modelo SWAT y en la investigación de literatura. Lands: Global Land Cover Facility (Hansen, 1998).

Se utilizó el mapa de suelos global que fue producido por la FAO, 1995. Se diferenciaron casi 5,000 tipos con una resolución espacial de 10 km y se proveen algunas propiedades del suelo para dos capas (0-30 cm y 30-100 cm de profundidad). Se obtuvieron propiedades adicionales del suelo (es decir, distribución del tamaño de partículas, densidad aparente, contenido de carbón orgánico, capacidad de agua disponible y conductividad hidráulica saturada) a partir de Reynolds et al (1999) o mediante el uso de funciones de transferencia pedológica implementadas en el modelo Rosetta. Soil Maps: FAO (FAO/ UNESCO, 2003).

En ruta hacia el interior de la cuenca del Río Mijo, se observaron árboles cortados, derramados en más de un 50%, troncos con heridas profundas y pequeños sitios de quema. También la presencia aislada de especies maderables adultas (>50 cm de DAP) de flora nativa y endémica, sobretodo a lo largo del camino de herradura que va del Poblado de Cativo hasta Arroyo Toro (Loma Los Camarones).

Las emisiones a la atmósfera: gases, partículas, ruidos, vibraciones y olores están limitados a los producidos en los poblados por la quema de la vegetación de los campos en barbecho.

5.3.2- Medio Social:

La densidad de la población se reduce drásticamente mientras se incursiona al interior y hacia El Parque, llegando a ser baja y conformada por campesinos con familias integradas con solo adultos y niños pequeños. Se reportan menos de 20 familias luego de cruzar el Poblado de Cativo hasta Arroyo Toro (Loma Los Camarones).

La economía de los núcleos poblacionales principales se centra en los servicios suburbanos, y empieza a contar con servicios, principalmente agua. También se produce la contratación de mano de obra agrícola. La densidad poblacional es superior a los 75 hab/km.

Según ONAPLAN, la zona aparece demarcada en el rango de 80-100% de Hogares Pobres. Se evidencian niveles de pobreza considerables, falta de servicios básicos y de salud para la población. Exceptuando, los núcleos poblacionales radicados en la zona de riego, los demás sólo encuentran su sustento en la siembra de cultivos mixtos, en el café y la explotación furtiva de la zona montañosa.

El nivel de formación educativa de la población es muy bajo. Es muy notorio que no existe el interés colectivo en la población de la cuenca por la conservación del medio ambiente. Mucho de ello, posiblemente fruto de que no ha sido posible el desarrollo y establecimiento de proyectos de aprovechamiento sostenible de los recursos y de ordenamiento del uso de los suelos.

La migración social selectiva (jóvenes) y su proceso de desvinculación aparecen recrudescidos en la población de Mijo. Revertir o detener esta tendencia no está dentro de los horizontes y costumbres adquiridas y promovidas por la población y por las entidades que dan servicios comunitarios.

No es importante la incidencia de nacionales haitianos en el área; al parecer son de poca cabida en la zona de riego o en otros distritos de riego.

La actividad religiosa tiene gran arraigo. No se determinó si reciben beneficios económicos quienes imparten rezos, ensalmos y son propietarios de sitios de oración.

Las presiones por alimentos y servicios básicos son ejercidas por el grueso de la población. Al igual que en otros asentamientos humanos en la cuenca alta del Río San Juan y del Río Yaque del Sur, la economía no es floreciente para la mayoría de la población.

Los pobladores del interior de la cuenca del Río Mijo siguen ocupando mismos los terrenos de antaño pero mantienen un amplio radio de explotación de los terrenos circundantes dentro del Parque Nacional. No hay entidades privadas o inversionistas de solvencia económica que estén incidiendo en el aprovechamiento y conservación de los recursos de la cuenca.

La rentabilidad de los cultivos agrícolas no se transfiere a la población residente, ni aún en la zona de riego, de manera que la misma se mantiene en condiciones de marginalidad. Esta es la realidad agrícola vivida en todo el país, cuando no se realiza un manejo tecnificado y no se comercializan adecuadamente los productos.

Con excepción del arroz y las factorías, el valor agregado a los productos agrícolas es muy bajo. La incorporación de una industria o empresa manufactura no ha encontrado acogida en la zona. La porcicultura artesanal (ranch free) está muy generalizada y en cierta la crianza de chivos y ovejas en desmedro de vegetación. El confinamiento de los animales no existe; todas las casas deben estar cercadas y hasta las puertas mantenerse cerradas para que los animales no incursionen en ellas.

La actividad agrícola domina en la zona de secano y sobre todo en la zona bajo riego. Gran parte está cultivada en cereales (arroz), granos básicos (guandules y habichuela) y de ‘planta gorda’ (yuca, batata, ñame, plátanos y guineos) desde niveles comerciales hasta para subsistencia.

Observado los reductos de vegetación autóctona, es evidente que el desarrollo inicial de la zona fue fundamentalmente basado en la explotación de maderables y luego en la agricultura de “Tala y Quema”. Con el devenir del tiempo, en las comunidades ha cobrado vigencia la agricultura ‘de y para subsistencia’ y su dedicación a tener cerdos “porcicultura en baja escala” en las vías públicas, gracias a la disponibilidad de residuos de arroz de las factorías durante la molienda y empaque de las cosechas de la zona de riego del Canal Mijo.

La utilización de una cada vez mayor extensión de terrenos de la cuenca, vía las rutas de acceso ha implicado una incursión en sus más remotos rincones para dedicarlos a la siembra de cultivos mixtos y de subsistencia y a su ocupación por los pobladores. En la proximidad de las casas, sobre todo en la Comunidad de Cativo y en cierta medida en El Cacheo son escasas las áreas cultivadas en los patios para la canasta básica: guineos, plátanos y frutales diversos (aguacates, naranjas agrias, guayabas y limones dulces).

El trasiego de suministros y mercancías vía terrestre corresponde al que se genera en la misma zona para el mantenimiento de la cría de cerdos, pues la zona se encuentra fuera de la ruta principal (Carretera Azua-San Juan de la Maguana). Las comunidades, a partir de Cacheo, sólo cuentan con el camino-carretero en tierra sin obras de drenaje y en mal estado, transitable solo hasta Cativo.

5.3.3- El Medio Biológico:

5.3.3.1- La Flora:

Dadas las condiciones climáticas que predominan en la cuenca (zona de mediana y alta montaña), la vegetación original correspondería a la zona de vida denominada: Bosque Sub-húmedo Montano.

La zona baja correspondería a un Bosque Seco Sub-tropical, semejante al Valle del Río San Juan; pero ésta vegetación ha sido cambiada en el área bajo regadío desde los años 1930-40. Se pueden encontrar de especies leñosas de porte bajo como: cambrón y bayahonda y una baja presencia de otras especies maderables como baitoa, palma, cana, fuera de la zona de riego. Esta es la composición florística dominante entre El Cruce Azua y San Juan de la Maguana.

Una vez dentro de la cuenca de Mijo, luego de atravesar la zona de riego, se observa su cobertura vegetal autóctona y la actual en la cual no abundan especies maderables comercializables, ya que han sido extraídas, en los sitios de mejor acceso. Se evidencia que el Río Mijo continúa siendo el medio para el transporte de troncos, los cuales son inmediatamente transformados en tablas en sus riberas, en la proximidad de Cativo.

El dosel arbóreo se encuentra en buena condición en la zona circundante al Arroyo Toro, en la obra de toma del Acueducto de Cativo. La cobertura dominante corresponde a pomos, copey en asociación con café y árboles frutales dispersos de aguacate, mango, naranja agria, mamón, guanaba, caimito y con trepadoras como la chinola y el samo. Las especies maderables son juveniles y aparecen dentro de las

especies del sotobosque. Toda esta cobertura está localizada en el cañón del río Mijo y aguas arriba de Cativo; también en los márgenes de los senderos que penetran al PNJCR. La mayor parte de las laderas en la Zona de Amortiguamiento no tienen cobertura arbórea.

En el límite sur del lindero del Parque Nacional JCR, no se observaron los cambios sucesionales reportados por la literatura que describe la vegetación dentro del Parque, ni siquiera aún en las faldas de la Loma Los Camarones a 1,200 msnm. No se observó la sucesión Bosque de Pino-Pajonal-Matorral, y sólo se alcanzó a ver la agricultura nómada de tala y quema.

La Zona de Amortiguamiento y la denominada “Zona de Recuperación” del PNJCR están completamente devastadas y han sido intervenidas por los pequeños núcleos rurales y su aprovechamiento actual ha estado en manos de los agricultores de la zona que, por largo tiempo, desde los años sesenta, han continuando sus labores extractivas sobre las extensas áreas despobladas del PNJCR.

En el Cuadro 1 se hace referencia a las especies que han sido intensamente explotadas, que apenas aparecen en estado adulto en las áreas con acceso, las cuales hemos denominado: “Bosque Intervenido”, y que tan pronto adquieren diámetro o tamaño aprovechable son extraídas.

Cuadro 1. Listado de especies que fueron altamente explotadas en la cuenca del Río Mijo.

Especies Altamente Explotadas	Nombre científico	Uso	Observación
Pino	<i>Pinus occidentalis</i> Sw.	Maderable	Especie endémica
Abey	<i>Jacaranda</i> sp.	Maderable	Especie endémica
Caoba	<i>Swietenia mahogany</i> (L.) Jacq.	Maderable, melífera	Especie endémica

Palma real	<i>Roystonea hispaniolana</i> Bailey	Maderable/Melífera/Ornamental	Especie endémica
Capá	<i>Petitia domingensis</i> Jack.	Maderable/melífera	Nativa
Palo de cruz	<i>Podocarpus hispaniolensis</i> Laubenfels	Maderable	Endémica
Manacla	<i>Prestoea acuminata</i> (Willd) <i>Calyptrionoma plumeriana</i> (Mart.)	Maderable y melífera	Especie nativa
Jaiquí (Caya Colorada)	<i>Sideroxylon salicifolium</i>	Maderable y melífera	Especie nativa
Cigua blanca	<i>Ocotea coriaceae</i> (Sw.) Griseb	Maderable	Especie nativa
Pera criolla	<i>Casimiroa edulis</i>	Frutal	
Membrillo	<i>Prunus occidentalis</i> Sw.	Maderable	Especie nativa
Nuez	<i>Juglans jamaicensis</i> C. DC.	Maderable	Especie nativa

El hecho de encontrarse en una zona tropical montañosa sub-húmeda, con elevaciones por encima de los 1,000 msnm podría otorgar a la zona una cobertura vegetal siempre verde. Su potencial debería ser forestal o de vida silvestre y no estar vinculado económicamente a cultivos mixtos y de subsistencia.

En la Zona de Amortiguamiento, se observa un desecamiento generalizado del paisaje por la falta de cobertura arbórea. En las áreas bajo sombra, próximas a las aguadas y quebradas, se pueden observar ambientes conservados, con especies arbóreas nativas y con gran diversidad de helechos y epífitas.

5.3.3.1.1- Composición florística:

La flora vascular del PNJCR está compuesta por 117 especies pertenecientes a 103 géneros distribuidos en 54 familias. Del total, 117 son Espermatofitas: Las especies que correspondientes a las Pteridofitas (helechos) no fueron clasificadas y su diversidad

se concentraba en los lugares húmedos (bajo sombra y quebradas). Las familias que tienen mayor diversidad de especies son las siguientes: Caesalpinioideae, Euphorbaceae y Mimosaceae.

La identificación de la Familia de las Melastomatáceas no puede ser llevada a nivel de especie para esta cuenca; se observó un amplio espectro de las especies de esta familia naturalizadas del tipo herbáceas y arbustivas dentro del sotobosque. El endemismo y riqueza de esta familia así como de las rubiáceas, bromeliáceas y orquidáceas de las especies protegidas tiene una connotación fuera del alcance y obedece al estudio de reductos (nichos y hábitats) en zonas impactadas como las encontradas en Mijo y Arroyo Toro.

5.3.3.1.2- Tipos biológicos:

Los tipos biológicos (TB) se clasifican en: (A) Árbol, (Ar) Arbusto, (Ep) Epífita, (H) Herbácea, (E) Estalonífera, (T) Trepadora y (P) Palmas. De acuerdo a la forma de vida o tipo biológico, las 116 especies reportadas están resumidas en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Listado de especies de flora comúnmente encontradas en la cuenca de Río Mijo.

Familia	Género y/o especie	Tipo biológico
Agavaceae	<i>Agave antillarum</i> Descourt.	H
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis caribaea</i>	B
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	A
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	A
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	A
Annonaceae	<i>Annona</i> sp. L.	Ar
Annonaceae	<i>Annona reticulata</i> L.	Ar
Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	Ar
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> L.	Ar
Araceae	<i>Colocasia esculenta</i>	H
Araceae	<i>Dieffenbachia</i> sp.	H
Arecaceae	<i>Chrysalidocarpus lutescens</i>	P
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	P
Arecaceae	<i>Roystonea hispaniolana</i>	P
Arecaceae	<i>Sabal domingensis</i> Becc.	P
Asteraceae	<i>Tithonia diversifolia</i>	Ar
Asteraceae	<i>Helianthus annuus</i> L.	H

Asteraceae	<i>Mikania micrantha</i>	T
Asteraceae	<i>Eupatorium odoratum</i> L.	H
Bignoniaceae	<i>Catalpa longissima</i> (Jack.)	A
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	A
Bignoniaceae	<i>Jacaranda</i> sp.	A
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> L.	Ar
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	Ar
Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i> (L.)	H
Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i> L.	H
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i>	H
Bromeliaceae	<i>Tillandsia coccinifera</i> Schlecht	Ep
Burseraceae	<i>Busera simaruba</i> (L.) Sarg.	A
Burseraceae	<i>Tetragastris balsamifera</i>	A
Cactaceae	<i>Cereus hexagonus</i> (L.)	Ar
Caesalpiniodeae	<i>Bauhinia variegata</i> L.	Ar
Caesalpiniodeae	<i>Cassia siamea</i>	A
Caesalpiniodeae	<i>Delonix regia</i> (Boj.) Raf.	A
Caesalpiniodeae	<i>Senna angustisiliqua</i> (Lam.) Irw. & Barn.	A
Caesalpiniodeae	<i>Tamarindus indica</i> L.	A
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	H
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	A
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	H
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.	T
Clusiaceae	<i>Clusia rosea</i> L.	A
Crassulaceae	<i>Kalanchoe gastoni</i>	H
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	T
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pepo</i>	R
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.	H
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd.	Ar
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia lactea</i> Haw.	Ar
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i>	A
Euphorbiaceae	<i>Hura gossypifolia</i> L.	Ar
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	H
Euphorbiaceae	<i>Jatropha multifida</i>	Ar
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Ar
Fabaceae	<i>Cajanus cajan</i>	Ar
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Ar
Lamiaceae	<i>Ocimum</i> sp.	H
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	A
Liliaceae	<i>Allium cepa</i> L.	H
Malpighiaceae	<i>Bunchosia glandulosa</i> (Cav.)	A
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i>	Ar
Malvaceae	<i>Gossypium barbadense</i> L.	Ar
Melastomataceae		H/Ar
Meliaceae	<i>Guarea guidonea</i>	Ar
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	A
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	A
Mimosaceae	<i>Acacia skleroxyla</i>	A
Mimosaceae	<i>Albizia lebbbeck</i> (L.) Benth.	A

Mimosaceae	<i>Acacia farnesiana</i> (L.)	A
Mimosaceae	<i>Entada</i> sp.	T
Mimosaceae	<i>Inga vera</i>	A
Mimosaceae	<i>Mimosa</i> sp.	Ar
Mimosaceae	<i>Mimosa pudica</i> L.	H
Mimosaceae	<i>Lysiloma latisiliqua</i> (L.)	A
Mimosaceae	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	A
Mimosaceae	<i>Samanea saman</i> (Willd.)	A
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	A
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	Ar
Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	A
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	E
Musaceae	<i>Musa sapientum</i>	E
Myrtaceae	<i>Eugenia domingensis</i>	A
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Ar
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.	Ar
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	Ar
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	Ar
Oleaceae	<i>Jasminum</i> sp.	T
Orchidaceae	Indet.	Ep
Papilionoideae	<i>Gliricidia sepium</i> (Jack.)	A
Papilionoideae	<i>Abrus precatorius</i> L.	T
Papilionoideae	<i>Cajanus cajan</i> (L.)	Ar
Papilionoideae	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	H
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> Sims.	T
Pinaceae	<i>Pinus occidentalis</i>	A
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	Ar
Poaceae	<i>Digitaria decumbens</i>	H
Poaceae	<i>Oriza sativa</i> L.	H
Poaceae	<i>Zea mays</i> L.	H
Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i> H. & A.	T
Proteaceae	<i>Grevillea</i> sp.	A
Rhamnaceae	<i>Colubrina arborescens</i> (Mill) Sarg.	Ar
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	Ar
Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> L.	Ar
Rutaceae	<i>Citrus grandis</i>	Ar
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Ar
Rutaceae	<i>Zanthoxylum martinicense</i> (Lam.) DC	A
Sapindaceae	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	A
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum caimito</i>	Ar
Sapotaceae	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore &	A
Solanaceae	<i>Capsicum frutescens</i> var. <i>baccatum</i> (L.)	Ar
Solanaceae	<i>Solanum melongena</i> L.	Ar
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	Ar
Sterculiaceae	<i>Guaçuma ulmifolia</i> Lam.	A
Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i>	A
Verbenaceae	<i>Citharexylum caudatum</i>	A
Verbenaceae	<i>Lantana</i> sp.	Ar
Verbenaceae	<i>Petitia domingensis</i> Jack.	A

5.3.3.1.3- Status bio-geográfico:

El status biogeográfico (S) se clasifica en especie: (E) Endémica, (C) Cultivada, (N) Nativa, (I) Introducida y (Nt) Naturalizada. Por su origen o status bio-geográfico, el total de las especies encontradas en el área son indicadas en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Listado del status bio-geográfico de las especies posibles dentro de la cuenca de Río Mijo.

Familia	Género y/o especie	Estatus
Agavaceae	<i>Agave antillarum</i> Descourt.	E
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis caribaea</i>	N
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	N, C
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	I, C
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	N
Annonaceae	<i>Annona sp.</i> L.	I
Annonaceae	<i>Annona reticulata</i> L.	N
Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	I, C
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> L.	I
Araceae	<i>Colocasia esculenta</i>	E
Araceae	<i>Dieffenbachia sp.</i>	N, C
Arecaceae	<i>Chrysalidocarpus lutescens</i>	I
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	I, C
Arecaceae	<i>Roystonea hispaniolana</i>	E
Arecaceae	<i>Sabal domingensis</i> Becc.	N
Asteraceae	<i>Tithonia diversifolia</i>	I, Nt
Asteraceae	<i>Helianthus annuus</i> L.	N, C
Asteraceae	<i>Mikania micrantha</i>	N
Asteraceae	<i>Eupatorium odoratum</i> L.	N
Bignoniaceae	<i>Catalpa longissima</i> (Jack.)	N
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	N
Bignoniaceae	<i>Jacaranda sp.</i>	E
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> L.	E
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	N
Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i> (L.)	I, Nt, C
Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i> L.	N
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i>	N
Bromeliaceae	<i>Tillandsia ciccinnata</i> Schlecht	N
Burseraceae	<i>Busera simaruba</i> (L.) Sarg.	N
Burseraceae	<i>Tetragastris balsamifera</i>	N
Cactaceae	<i>Cereus hexagonus</i> (L.)	I, Nt
Caesalpiniodeae	<i>Bauhinia variegata</i> L.	I, C

Caesalpinioideae	<i>Cassia siamea</i>	I, Nt
Caesalpinioideae	<i>Delonix regia</i> (Boj.) Raf.	I, Nt, C
Caesalpinioideae	<i>Senna angustisiliqua</i> (Lam.) Irw. & Barn.	E
Caesalpinioideae	<i>Tamaridus indica</i> L.	I, Nt, C
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	I, C
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	N
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	I, C
Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	N
Clusiaceae	<i>Clusia rosea</i> L.	N
Crassulaceae	<i>Kalanchoe gastoni</i>	I, Nt
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	N
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pepo</i>	I, Nt, C
Cyperaceae	<i>Cyperus sp.</i>	N
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd.	I
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia lactea</i> Haw.	I, Nt, C
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i>	N
Euphorbiaceae	<i>Hura gossypifolia</i> L.	N
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	I, C
Euphorbiaceae	<i>Jatropha multifida</i>	N
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	I, Nt
Fabaceae	<i>Cajanus cajan</i>	I, C
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Nt, C
Lamiaceae	<i>Ocimum sp.</i>	N
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	N
Liliaceae	<i>Allium cepa</i> L.	I, C
Malpighiaceae	<i>Bunchosia glandulosa</i> (Cav.) L.C. Rich.	N
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i>	N, C
Malvaceae	<i>Gossypium barbadense</i> L.	N, C
Melastomataceae		E
Meliaceae	<i>Guarea guidonea</i>	N
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	I, Nt
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	I
Mimosaceae	<i>Acacia skleroxyla</i>	E
Mimosaceae	<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.	Nt
Mimosaceae	<i>Acacia farnesiana</i> (L.)	E
Mimosaceae	<i>Entada sp.</i>	N
Mimosaceae	<i>Inga vera</i>	N
Mimosaceae	<i>Mimosa sp.</i>	N
Mimosaceae	<i>Mimosa pudica</i> L.	N
Mimosaceae	<i>Lysiloma latisiliqua</i> (L.)	E
Mimosaceae	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	N
Mimosaceae	<i>Samanea saman</i> (Willd.)	Nt
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	I, Nt, C
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	N
Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	I, Nt, C
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	I, C
Musaceae	<i>Musa sapientum</i>	I, C
Myrtaceae	<i>Eugenia domingensis</i>	N
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	N

Myrtaceae	<i>Psidium sp.</i>	N
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	I, Nt
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra Choisy</i>	I, Nt, C
Oleaceae	<i>Jasminum sp.</i>	I, Nt
Orchidaceae	Indet.	N
Papilionoideae	<i>Gliricidia sepium</i> (Jack.)	I, Nt, C
Papilionoideae	<i>Abrus precatorius</i> L.	N
Papilionoideae	<i>Cajanus cajan</i> (L.)	I, C
Papilionoideae	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Nt, C
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> Sims.	I, Nt, C
Pinaceae	<i>Pinus occidentalis</i>	E
Piperaceae	<i>Piper sp.</i>	N
Poaceae	<i>Digitaria decumbens</i>	I, C
Poaceae	<i>Oriza sativa</i> L.	I, C
Poaceae	<i>Zea mays</i> L.	I, C
Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i> H. & A.	Nt
Proteaceae	<i>Grevillea sp.</i>	I, C
Rhamnaceae	<i>Colubrina arborescens</i> (Mill) Sarg.	N
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	I, C
Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> L.	I, C
Rutaceae	<i>Citrus grandis</i>	I, C
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	I, C
Rutaceae	<i>Zanthoxylum martinicense</i> (Lam.) DC	N
Sapindaceae	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	I, Nt
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum caimito</i>	N
Sapotaceae	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore &	N, C
Solanaceae	<i>Capsicum frutescens var. baccatum</i> (L.)	N
Solanaceae	<i>Solanum melongena</i> L.	I
Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>	? Fruto
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	N
Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i>	N
Verbenaceae	<i>Citharexylum caudatum</i>	N
Verbenaceae	<i>Lantana sp.</i>	N
Verbenaceae	<i>Petitia domingensis</i> Jack.	N
Zingiberaceae	<i>Zingiber sp.</i>	Nt

5.3.3.1.4- Especies en Peligro y endémicas:

Se encuentran protegidas por la UICN (2010) las siguientes especies: *Pinus occidentalis* (Pino, pino criollo) como bajo riesgo, y como casi amenazada la palma real (*Roystonea hispaniolana*), con extracción, venta y comercio regulado por la Resolución No. 29 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. También por CITES lo están: las especies de orquídeas.

5.3.3.1.5- Especies introducidas:

En lo referente a las especies introducidas, fue notorio encontrarlas en zonas alteradas, tales como a las orillas de los caminos, vías de acceso y/o reforestadas. La más frecuente es la siguiente: *Syzygium jambos* (Pomo). Muchas de las especies dentro de esta categoría enumeradas en el Cuadro 3 se encontraban en los patios de las casas en la Comunidad El Cacheo.

5.3.3.2- La Fauna:

En cuanto a los peces, anfibios y crustáceos, la calidad del agua y el calado del Río Mijo dan cabida a una amplia diversidad de especies dentro de la cuenca, dado a que las aguas se manifiestan frescas y claras, con caudal permanente durante el estiaje.

Una relación de las especies de fauna en las zonas aledañas a la cuenca de Río Mijo, se presenta el Cuadro 4. Estas especies aún se pueden encontrar en el Parque Nacional JCR y áreas protegidas circundantes.

Cuadro 4. Listado de especies de la fauna amenazadas dentro y en zonas circundantes a la cuenca del Río Mijo y del PNJCR.

Especies de la Fauna	Nombre científico ¹	Función dentro de Ecosistema	Observación
Solenodonte	<i>Selenodon paradoxus</i> <i>Selenodon marcanoii</i>	Mamífero nocturno/Insectívoro	Especies endémicas y en peligro de extinción
Hutía	<i>Plagiodonthia aediumna</i> (Mart.)	Mamífero nocturno y consumidor de corteza, hojas y frutas	Especie endémica y en peligro de extinción
Murciélago	<i>Phyllops haitiensis</i>	Dispersador de semillas en general	Especie endémica
Sapo		Insectívora	Introducido
Otras especies de murciélagos	<i>Artibeus jamicensis</i> <i>Tadarida brasiliensis</i> <i>Macrotus waterhousii</i>	Dispersadores de semillas en general	Los dos últimos se encuentran bajo riesgo

Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	Ave insectívora	Especie introducida y colonizadora
Paloma-Tórtola	<i>Columba inornata</i>	Ave	Amenazada
Cotorra	<i>Amazona ventralis</i>	Ave utilizada como mascota	Endémica y amenazada
Perico	<i>Aratinga chloroptera</i>	Ave utilizada como mascota	Endémica y vulnerable
Hurón	<i>Herpestes aeropunctatus</i>	Mamífero	Introducida
Rata	<i>Ratus rata</i>	Plaga/Roedor	Introducida y naturalizada
Ratón		Plaga/Roedor en vivienda	Introducido y naturalizado
Gallina	<i>Gallus gallus</i>	Ave doméstica	Introducida
Chivos		Mamífero doméstico	Introducidos
Ovejos		Mamífero doméstico	Introducidos
Cerdos	<i>Sus scropha</i>	Mamífero doméstico	Introducidos
Perros		Mamífero doméstico	Introducidos
Caballos/Mulas/Bueyes		Mamífero doméstico	Introducidos
Jaiba	<i>Epilobocera haytensis</i>	Crustáceo	Endémico y comestible
Camarones		Crustáceo	Abundantes
Libélulas			Abundantes en ciertos campos
Avispas			Abundantes y de varias especies
Mariposas			Varias
Mosquito	<i>Aedes sp.</i>	Plaga/Díptero	
Mosca común		Plaga/Díptero	

^{1/} No necesariamente las especies incluidas fueron avistadas y confirmadas durante las jornadas de reconocimiento dedicadas a esta cuenca y durante este estudio. De igual manera, no hubo colecta para identificación a posteri.

5.3.4- El Recurso Agua:

5.3.4.1- Clima e Hidrología

No existe un estudio del Clima Regional y Local ni sobre la Hidrología de la Cuenca del Río Mijo.

Los registros de los pluviógrafos de La Florida y La Ciénaga, instalados por Foster y la SERHyP en 1957, no han sido evaluados.

Varias estaciones pluviográficas, pluviométricas y climáticas fueron programadas para instalación en 1978, durante el inicio de los estudios del aprovechamiento hidroeléctrico del Alto Río San Juan y Alto Yaque del Sur (Del Medio y Las Cuevas) por la DDH-CDE y las firmas consultoras NORPLAN y SWECO, entre los años 1981 y 1988.

Los datos del pluviómetro de Gajo de la Lagunita y del Limnógrafo del Río Mijo en El Popote, ambos en la cuenca media del Río Mijo, fueron recuperados y procesados para el período Enero 1982- Diciembre 1987.

El Cuadro 1 muestra como resultado los gráficos:

- a) Precipitación media mensual y anual (2,018 mm) en la Estación Pluviométrica de Gajo de la Lagunita (1982-1987)
- b) Transcurso de la precipitación y la esorrentía media mensual (en %) para la cuenca media del Río Mijo
- c) Caudal medio mensual y anual (4.13 m³/s) del Río Mijo en la Estación Limnográfica de El Popote (119.40 km²)

d) Escorrentía media mensual y anual (1,094.7 mm) en la Cuenca Alta y Media del Río Mijo hasta El Popote.

El Balance Hidrológico para la Cuenca Media y Alta de Mijo

$$P - Q = ETR + \Delta W$$

$$2,018 - 1,095 = ETR + \Delta W$$

$$923 \text{ mm} = ETR + \Delta W$$

muestra una elevada riqueza hidrológica, caracterizado por una lámina media anual de escorrentía de más de 900 mm.

El Gráfico c muestra que los porcentajes de escorrentía durante los meses de noviembre hasta marzo (época seca) son mayores que los correspondientes a la precipitación, lo cual podría indicar que, hasta esa fecha, suelos del PNJCR exhiben una buena capacidad de retención del agua.

El Cuadro 5 muestra los resultados de los aforos realizados durante las exploraciones efectuadas por J&M, el 18 de noviembre y el 13 de diciembre del 2010.

Cuadro 5. Descripción de los puntos de muestreo del Río Mijo y sus afluentes: Arroyo Grande y Arroyo Toro

Puntos o Estaciones Observadas	Parámetros	
	Físicos (Ancho/Profundidad/Substrato / Cobertura/Vel. Flujo Pozas/Chorreras)	Biológicos (Organismos-Faunas) (Crustáceos-Caracoles-Larvas: Insectos Voladores, Escarabajos, Libélulas-Peces-Moluscos)
Río Mijo: (Antes de la Obra de Toma de los Acueductos Guanito - Sabana Alta y Cacheo - La Zanja)	Caudal: 5.835 L/s. 12 m de ancho y 0.40 - 0.45 m de prof. Con baja cobertura arbórea. Velocidad 0.75 – 1.33 m/s entre rocas grises y sobre un lecho gravoso y cascajoso. La carga	Aguas frías, claras y con cauces en condiciones adecuadas. Vegetación: arbustos y gramíneas en las riberas. No existe vegetación acuática. No se encontraron tramos con

	<p>de sedimentos es baja. (18 nov. 2010).</p> <p>El día 23 dic. 2010 se observó el río con $\pm 60\%$ del caudal muestreado una reducción del ancho de casi tres metros.</p>	<p>vegetación afectada por herbicidas o residuos de combustibles. Se observaron cardúmenes de pececillos.</p>
<p>Arroyo Grande (Afluente de Río Mijo) frente al Poblado El Cacheo)</p>	<p>Caudal: <100 L/s. 4 m de ancho y 0.10 - 0.20 m de prof. Con cobertura arbórea baja a moderada. Velocidad ± 0.1 m/s sobre un lecho de grava y arena. La carga de sedimentos es baja. La coloración del agua (23 dic 2010) parda.</p>	<p>Aguas claras-pardas con cauce en condiciones adecuadas. Vegetación: arbustos y gramíneas de B.Seco en las riberas. No existe vegetación acuática. No se encontraron tramos con vegetación afectada por herbicidas o residuos de combustibles. Pozas someras.</p>
<p>Arroyo Toro: (En la Obra de Toma del Acueducto de Cativo)</p>	<p>Caudal: ± 45 L/s y 2.0 m de ancho y 0.15 m de prof. Cobertura exuberante. Velocidad ± 0.15 m/s entre grava fina. Enclavado en un cañón de piedras grandes grises sobre un lecho de arenas de grano grueso. La carga de sedimentos es baja (23 dic. 2010).</p>	<p>Aguas frías, claras y con cauce en condiciones adecuadas. Vegetación: helechos, arbustos, árboles y gramíneas en las riberas. No existe vegetación acuática. No se encontraron tramos con vegetación afectada por herbicidas o residuos de combustibles. Se observaron zonas de lavado de ropa, aguas arriba de la toma.</p>
<p>Canal Principal del Sistema de Riego Mijo (Aguas Abajo de Dique Derivador)</p>	<p>Caudal: 1,280 L/s y 1.5 m de ancho y 0.60 de prof. Canal revestido y mira graduada en talud. (18 nov. 2010)</p> <p>El 23 dic. 2010 se midió un caudal de 2.400 m/s a sección llena.</p>	<p>Aguas claras y con canal en condiciones adecuadas. No existe vegetación acuática, ni tramos con vegetación afectando el canal, ni la berma. Se observó la limpieza de bombas de fumigación dentro del canal.</p>

En el Cuadro 6 se presentan las características bacteriológicas, bio-químicas y físico – químicas de las aguas del Río Mijo y Arroyo Grande resultantes de las exploraciones efectuadas.

Los resultados de los análisis bacteriológicos muestran valores que, en general, se encuentran en ríos no contaminados. Los valores de coliformes, 3.6 MPN/100 mL,

resultan dentro del rango para ríos no contaminados y aceptables para el baño (2,000 FC/100 mL).

Los valores de análisis *in situ* muestran pH promedio de 8.3 y cloruros en el orden 70 mg/L.

Los resultados de los análisis físico-químicos también se representaron por medio del diagrama de barra de O.A. Alokin, que muestra la concentración de los constituyentes en mili equivalentes por litro [meq/L] y el orden estándar en el cual se presentan los distintos aniones y cationes. Este permite verificar rápidamente el balance de la carga total de cationes y aniones, y además, permite clasificar las aguas naturales. En este caso, se clasifican como hidro-carbonatadas cálcicas duras. Los diagramas se pueden comparar gráficamente con el denominado río promedio mundial y resultan en Sólidos Totales Disueltos (STD) mayores de 300 mg/L.

Cuadro 6. Características bio-físicas-geoquímicas en las Aguas Superficiales del Río Mijo y Arroyo Grande (18 de noviembre del 2010).

Determinaciones	Estaciones de Medición en Río Mijo y Afluentes			
	Río Mijo: (Aguas abajo de la Toma del Acueducto G-SA y C-LZ)	Río Mijo: (Aguas Abajo)	Arroyo Grande (Frente al Poblado El Cacheo) en la confluencia con R. Mijo	Río Mijo ((Aguas Abajo de Confluencia con Arroyo Grande, Frente al Poblado El Cacheo) antes de la Obra de Toma del Canal de Riego Mijo
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)]	0.1	0.1	0.2	0.1
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	<2	<2	<2	<2
pH, [-]	8.31	8.10	8.32	8.24
Turbidez, [NTU]	0.76	0.94	1.55	0.72
Salinidad, [mg/L]	100	0.0	100	100
CE, [µmhos/cm]	126.6	76.4	301	133.5

Sólidos Totales Disueltos, [mg/L]	60.3	36.1	144.5	133.5
Coliformes Totales [NMP/100 mL]	3.6	3.6	15	23
Coliformes Fecales [NMP/100 mL]	<3	3.6	3.6	9.1
Alcalinidad Total, [como CaCO ₃]	150	190	210	170
Cloruro, (Cl ⁻), [mg/L]	70	35	70	40
Dureza Total, [como CaCO ₃]	75	110	195	190
Nitratos, (NO ₃ ⁻), [mg/L]	3.5	4.4	4.3	4.3
Hierro, (Fe ⁺), [mg/L]	0.01	0.1	0.03	0.02
Calcio, (Ca ²⁺), [mg/L]	14	40	46	36
Magnesio, (Mg ²⁺), [mg/L]	10	2	19	24
Sulfatos, (SO ₄ ²⁻), [mg/L]	1	1	4	3
Carbonatos, (CO ₃ ²⁻), [mg/L]	4	3	6	5
Bicarbonatos, (HCO ₃ ⁻), [mg/L]	146	187	204	165

*/Análisis realizados en Gestiones Sanitarias & Ambientales S.A. (GSA), Methods of Analysis Adapted from Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, in its latest version (APHA).

5.3.4.1- Las Fuentes de Abastecimiento:

El aprovechamiento de los recursos de agua se inicia en la cuenca media, con los acueductos El Cacheo - La Zanja y Guanito - Sabana Alta, con la toma del Acueducto Rural de Cativo y finalmente con la Presa de Derivación del Sistema de Riego Mijo en El Cacheo.

El Río Mijo no cuenta con terrazas o con llanuras de inundación de importancia, de forma tal que la agricultura de regadío se desarrolla solamente en la zona baja.

La utilización del recurso hídrico está dedicada a suplir agua potable a los poblados aledaños y al regadío. No se han construido aprovechamientos hidroeléctricos.

Los usos del agua del Río Mijo se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Usos de las aguas del Río Mijo

Usos de las Aguas	Usuarios	Área (Ia)	Hogares	Personas
-------------------	----------	-----------	---------	----------

Canales de Riego:				
Canal Mijo (INDRHI)	1,013	54,992		
Acueductos INAPA: (2)			750	4,500
Guanito - Sabana Alta Cacheo - La Zanja				
Acueductos Comunitarios (3):				
Arroyo Toro – Cativo Los Tocones				

El Canal Principal del Sistema de Riego Mijo tiene una capacidad nominal de 4.00 m³/s y una longitud de 5.3 kilómetros. Fue construido en los años 50, y actualmente está revestido en mampostería.

Los recursos hídricos de la zona siguen tendencia que decrece gradualmente en lo relativo a la conservación del flujo base, muy en unísono con la marcada degradación de todas áreas de sus captaciones. Su aprovechamiento se inicia a media cuenca, con el Acueducto El Cacheo-Cativo, con el de Arroyo Toro y finalmente con la derivación hacia el Sistema de Riego Mijo.

Existen muy pocas áreas regables en la cuenca alta del Río Mijo. El Río Mijo no cuenta con llanuras de inundación de importancia, de forma tal que la agricultura de regadío se produce solamente en la zona baja. El riego es por canales revestidos en casi todo su Distrito de Riego. Los trabajos de mantenimiento en la obra de toma del Sistema de Riego fueron terminados en octubre 05 del 2010.

La connotación dada al aprovechamiento del recurso hídrico encontrada está más bien comprometida a suplir agua potable a los poblados aledaños y los campos bajo regadío. Cabe ver como se incorpora el aprovechamiento hidroeléctrico.

5.3.4.2- Vertidos de aguas residuales:

La descarga de aguas efluentes de actividades domésticas ocurre en las cañadas y arroyos afluentes del Río Mijo en el tramo comprendido entre Cativo y El Cacheo.

El vertido de basura en las cañadas es generalizado a partir de la Comunidad El Cacheo, y se hace evidente cuando se acumula en las estructuras hidráulicas del Sistema de Riego Mijo, afectando su capacidad de conducción.

La contaminación visual se manifiesta por los residuos orgánicos y envases de diversos tipos y en la quema de basura.

5.3.4.3- Probabilidades de Aprovechamiento Hidroeléctrico:

Todo parece indicar que con la construcción de varias presas y centrales hidroeléctricas puede generarse energía hidroeléctrica.

En el año 1985, se realizó un estudio de factibilidad para dos presas con centrales en el Río Mijo. Este estudio fue preparado por la empresa de Ingeniería y Tecnología (INITEC) de España para el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) y se denominaba “Aprovechamientos Agro-Eléctricos del Río Mijo” porque además hace énfasis en la utilización del riego de campos agrícolas.

Una de las presas estaría ubicada cerca de la comunidad El Yayal y la otra cerca de Los Rulos. Ambas estarían dotadas de centrales hidroeléctricas.

Los datos de las obras hidráulicas a construir son los siguientes:

- i) Presa en El Yayal, de 18 m de altura sobre la fundación, del tipo de gravedad con una longitud de coronación de 78 m, a la elevación 550.0 msnm
- ii) Embalse de 1.500 millones de m³
- iii) Central Hidroeléctrica en con tres (3) grupos Francis de eje horizontal, de 2 MW de potencia cada uno. La producción de energía media anual se estima en 24.3 GWh
- iv) Presa en Los Rulos, de 45 m de altura sobre la fundación, del tipo de gravedad con una longitud de coronación de 340 m, a la elevación 462.5 msnm
- v) Embalse de 1.126.0 millones de m³
- vi) Central Hidroeléctrica Los Rulos situada al pie del estribo derecho de la presa con dos (2) turbinas tipo Francis de eje horizontal de 934 kW de

potencia cada una. La producción de energía media anual se estima en 8.95 GWh

Los planos de estas estructuras no pudieron obtenerse. Estos diseños se deben actualizar para introducir los avances tecnológicos recientes y cotejar contra las necesidades actuales.

A la fecha del estudio original, el coste del proyecto era de RD\$122,802,840.00 o US\$40,934,280.00 a una tasa de cambio de 1US\$ = RD\$3.00.

Los beneficios que se obtendrían de la generación hidroeléctrica en la actualidad se estiman en MUS\$28.2625/año, con el costo de generación en US\$0.85/kWh. La relación Beneficio/Costo, es $B/C=13.81$ y la relación Beneficios menos Costos, $B-C=26.89$.

Puede ser que la energía eléctrica generada sea un buen soporte para la instalación de una planta de fabricación de urea (fertilizante nitrogenado), y/o de empresas manufactureras y/o agro-industriales.

5.3.4.4- Notas sobre la Legislación:

Ante las necesidades de restauración ecológica se enuncian algunas recomendaciones para su aplicación de acuerdo con las Leyes que amparan los recursos patrimoniales.

Recursos Hídricos:

Ley 632 de 1977, Gaceta 9439 sobre la protección ribereña de Ríos y Arroyos. Aplicarla al Río Mijo para que se mejore la seguridad de las tuberías principales de los Acueductos de Guanito-Sabana Alta y Cacheo-La Zanja, las cuales, a su vez, están provocando la desestabilización de la ribera derecha.

Ley 3287 de 1973, Gaceta 9299 sobre la infraestructura de riego y su mantenimiento en condiciones óptimas. Aplica: a Obra de Toma del Canal Mijo, la cual es afectada con las crecidas de baja y mediana frecuencia.

Recursos Forestales:

Ley 586, 1920 Ley de Reserva Forestal, Gaceta 3183. El 50% de la cuenca de Mijo es Parque Nacional. Sus propietarios originales y actuales deben cumplir con ello.

Ley 470, de 1964, Gaceta 9439 relativa al Corte de Árboles en las Cabeceras de los Ríos debe corresponderse con los permisos otorgados para el aprovechamiento forestal.

Flora:

Ley 456 de 1976, Gaceta 9414. El Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael. M. Moscoso, puede ser objeto de subsidios para que pueda actuar en los Parques Nacionales. Esto es, llevar a cabo un Programa de Reforzamiento de los Proyectos de la Restauración Ecológica.

Fauna

Ley 114, 1975, Gaceta 9359, El Parque Zoológico Nacional Arq. Manuel Valverde Podestá, puede ser objeto de subsidios para que pueda actuar en los Parques Nacionales y Áreas Reforestadas. Esto es, llevar a cabo un Programa de Reforzamiento de los Proyectos de Restauración Ecológica y Reintroducción de Especies silvestres.

Áreas Protegidas

Leyes de Constitución de Parques desde la primera al declarar El Vedado del Yaque hasta las más actuales: Hacerlas del conocimiento de cada habitante de su entorno.

Protección Ambiental

Ley 295 de 1985, Gaceta 9668. Que declara de interés nacional la Educación sobre la necesidad de Conservación de los Recursos Naturales.

En los últimos años se han establecido numerosas regulaciones sobre la calidad del agua.

En ese sentido, entendemos que el marco regulatorio actual es adecuado y muy completo. Las normas y los límites normativos abarcan lo suficiente y son tan rigurosos como en cualquier otro país de Europa o Norteamérica.

Tal como se menciona anteriormente, no encontramos vacíos en los reglamentos y procedimientos de las normas de calidad del agua.

Solamente cabe señalar como necesidad y prioridad, que las entidades que usen el agua deben monitorear la calidad a su propio costo y que el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales deberá asegurarse de que retornen el agua con igual calidad a como la recibieron, pero manteniendo un uso abierto del agua para cualquier industria.

Todo desecho tóxico debe manejarse de tal modo que sea dispuesto de manera segura según las normas y reglas que apliquen a cada industria o desecho, y de ningún modo verterlo en la fuente o cuerpo de agua.

5.4- Necesidades de Restauración Ecológica y Prioridades

El ordenamiento territorial es la pieza angular para la cuenca del Río Mijo en términos de su vocación y ocupación humana.

En los terrenos con ocupación humana, un principio básico de Urbanismo establece que “las personas deben vivir en núcleos urbanos definidos”. En esta zona, la población está dispersa a todo lo largo de los caminos de acceso, lo que hace incosteable el hecho de dotar de un servicio individualizado a cada vivienda y no más bien colectivos.

Dentro de las consecuencias de la falta de ordenamiento territorial, se manifiestan condiciones de insalubridad, contaminación ambiental y el desplazamiento de los cultivos de ciclo corto hacia las laderas con gran pendiente, todas las cuales ameritan ser subsanadas.

Asimismo, la degradación de la cuenca está induciendo un régimen torrencial del río provocando daños en las obras hidráulicas en su cauce.

Lo primero debe ser es que las personas utilicen el agua, y que esta le rinda un bienestar socioeconómico. La aparición de problemas de eficiencia del servicio les hará entender que la deben proteger y conservar.

Se debe prestar atención a los procesos sociales y económicos operantes en pro del fortalecimiento de la estructura social de las comunidades para gestionar la restauración ecológica de la cuenca. Esto se ha concebido como el componente/acción complementario para la conservación ambiental.

La falta de una remuneración económica adecuada para la fuerza de trabajo que labora en la agricultura tradicional en secano, genera pobreza, y pocas oportunidades de empleo y migración.

Conviene recalcar, que la diversidad de especies existentes en el Parque y en los reductos de los ecosistemas autóctonos debe ser mantenida por encima de que se pueda argumentar que no aporta elementos estéticos al ambiente. Esto constituye la preservación de la heterogeneidad de hábitats nativos, considerando a las especies naturales como los mejores ejemplares para la estética y salubridad del ambiente.

Para suprimir los nexos entre la pobreza y la degradación ambiental en los frentes de actuación de la actividades agrícolas, de cohabitación con la crianza de cerdos, de incursión y permanencia en las zonas más distantes sujetas a mayor presión para la extracción de sus recursos naturales, se hace necesario detener la tendencia de la población a colocar su fuerza de trabajo en actividades que no le remuneran satisfactoriamente en bienes y servicios y que no adopten prácticas ambientales sanas.

Es necesario comprometer el tiempo de la población, como ente dominante del entorno: para los menores (4 a 18 años de edad correspondiente a un 25% de la población) mediante su asistencia a la escuela; los adultos (25%) en trabajos productivos

y a los residentes de mayor edad, de ambos sexos, en labores por la salud y cultura comunitaria.

De igual forma, es imperiosa, la aplicación de medidas de control de la disposición de excretas y de las aguas servidas y el mejoramiento de servicios básicos que deben brindar las obras públicas y de servicio comunitario.

Debe consolidarse el área a ser protegida de acuerdo con las necesidades de las especies de flora de mayor extracción, de manera que las rutas de incursión de la población queden enmarcadas dentro de propósitos ambientalmente aceptables. Deben adecuarse físicamente, las rutas de entrada y salida con recurrencia de actividades extractivas para que no sea posible efectuarlas con carga al hombro o mediante otro medio de transporte. Esto conlleva a suprimir los accesos existentes mediante la implementación de trincheras con una vegetación nativa densa.

Para reinsertar el área en una trayectoria de aprovechamiento de los recursos naturales de una manera ecológicamente adecuada y según la vocación de los terrenos, y su duración (permanente, ocasional o temporal) se necesitan dos tipos de medidas:

1. Medidas de restauración de los procesos ecológicos, sociales y de usos (ya sean estos agrícolas, industriales o de desarrollo agroforestal), atenuando o eliminando las causas que impiden una interacción natural de las especies
2. Medidas de restauración de la estructura de los ecosistemas (composición de especies por ecosistema y hábitat en correspondencia con los de áreas de Parques, de amortiguamiento, entre otras).

Citamos las siguientes:

- Reordenar, reorganizar las fuentes agrícolas comerciales (created ecosystems) en términos de áreas del Parque Nacional JRC, de la zona de amortiguamiento, mediante la zonificación de los cultivos permitidos.
- Restaurar los procesos sociales de manera integrada con los procesos ecológicos (socio-ecological systems)
- Actuar sobre los factores y actores que causan contaminación y reducir las prácticas degradantes de suelos y la desecación del paisaje.

- Restablecer y/o proveer los faltantes en el inventario de los recursos naturales de los ecosistemas, o sea dirigir esfuerzos para reimplantar “lo anterior”, en la medida que sea posible, para: especies maderables y palmas (re-stock hard woody species) y especies usadas como ornamentales. Se dará prioridad a las especies endémicas y nativas con amplia composición genética. Sin embargo, lo más relevante es que en las Zonas de Amortiguamiento y en el Parque Nacional, las especies finalmente utilizadas sean las que reporten mejores servicios ambientales y permitan la restauración ecológica de la cuenca.

5.4.1-Cuenca Mijo

Descripción del Proyecto Piloto de Restauración Ecológica

1- Microcuenca Loma de Los Ranchitos

Se encuentra en el Parque Nacional Jose C. Ramírez (PNJCR).

Objetivo:

Servir de modelo para restaurar el Parque Nacional JCR, hacia los años 1940, previo al corte de pinos, y a la tumba y quema de la vegetación herbácea (1950), y a su uso continuado hasta el presente, para la siembra de habichuelas.

Enfoque:

Hemos seleccionado dos (2) cañadas en la parte superior del Arroyo Toro, que se encuentran dentro del PNJCR.

Las dos cañadas se utilizarán como microcuencas apareadas para que se puedan evaluar visual y estadísticamente los efectos de restauración (microcuenca con tratamiento) y de no acción (microcuenca sin tratamiento).

Evaluación de los efectos del cambio de la vegetación y de la variabilidad climática sobre el régimen de caudales.

La tecnología utilizada será la de:

Adoptar una Cañada, la cual ha sido utilizada con éxito en Costa Rica.

El objeto de interés:

Será restablecimiento de cobertura, flora y la fauna.

Con respecto a la flora:

- Pinares
 - Atención de los árboles existentes
 - Cuidado de los retoños

- Siembra de nuevos
- Control de incendios
- Senderos
- Acceso controlado

2- Microcuenca Los Camarones

Se encuentra en la Zona de Amortiguamiento del PNJCR

Objetivo:

1- Servir de modelo para restablecer

Los procesos del ecosistema

Los procesos hidrológicos

La integridad ecológica

Las amenidades para la población

Agua limpia

Apariencia estética

Biota rara o valiosa

Enfoque:

Hemos seleccionado dos cañadas en la parte inferior del Arroyo Toro, que se encuentra en la Zona de Amortiguamiento del PNJCR.

Las dos cañadas se utilizarán como microcuencas apareadas para que se puedan evaluar visual y estadísticamente los efectos de la restauración mediante prácticas agroforestales (microcuenca con tratamiento) restauración y fomento de café, y de no acción (microcuenca sin tratamiento).

La tecnología será

- Adoptar una Cañada

- Adoptar prácticas agroforestales

Objeto de interés:

- Restaurar los procesos ecológicos
- Mejorar el nivel de vida del poblado de Los Camarones.

Práctica de construcción de un sendero para Los Camarones que detenga la escorrentía superficial y la erosión durante las lluvias fuertes.

5.5- Componentes del Proyecto Piloto

En atención a las necesidades de restauración ecológica del análisis de alternativas, se han seleccionado los componentes del proyecto, con los cuales se da cabida para que la restauración de la microcuenca cumpla con los compromisos ambientales como parte del Parque Nacional (Normas de la Ley de Medio Ambiente 64-00 y de la Ley Sectorial de Áreas Protegidas 202/2004 adoptadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y de que en la microcuenca adoptada dentro de la Zona de Amortiguamiento se cumplan los Objetivos de Desarrollo del Milenio en lo que respecta al medio ambiente: sostenibilidad del medio ambiente, acceso a agua potable y servicios básicos de saneamiento y mejores condiciones de vida).

Para un manejo de los recursos naturales de manera sostenible, las acciones a ejecutar obedecerán a un pormenorizado conocimiento de los nexos entre las necesidades de la población, el potencial de los recursos naturales de la zona y la sostenibilidad.

Los componentes del proyecto piloto se han agrupado en:

1. Componente de Restauración de la Cobertura Arbórea
2. Componente de Integridad y Sanidad Ambiental
3. Componente de Educación Ambiental y Civil
4. Componente de Conservación de la Biodiversidad en los Bosques y Ambientes Intervenidos
5. Componente de Aprovechamiento Autosustentable

Con estos componentes en el Proyecto Piloto de Restauración de las Microcuencas según la Metodología Estándar: Adopte una Quebrada (Adopt a Creek) responde a las prioridades para la restauración ecológica y para que se produzca un efecto “de cascada” y sinergismos, manteniendo dentro de límites aceptables el aprovechamiento y la incursión humana en los ecosistemas bajo restauración.

Se contempla orientar el desarrollo en pro de una vida prolongada y saludable, educación, acceso a los recursos que garantice una buena calidad de vida respetando el

medio ambiente, o sea algo más efectivo que la restauración física per se de los ecosistemas (restaurar el hábitat y las poblaciones de especies).

5.5.1- Componente de Restauración de la Cobertura Arbórea:

Restablecimiento de especies de Flora y Fauna Autóctonas.

Las especies que la población identifica como especies perdidas o diezmadas (Pinos, manaclas y de maderables de alta resistencia) y para las cuales encontró utilidad para su modo de vida y economía pueden ser re-establecidas mediante el empleo de un grupo social entrenado para lograr el uso racional y sostenible (preferentemente del Personal del PNJCR y técnicos del área).

Los sitios principales son en los cauces y quebradas del Arroyo Toro tanto pertenecen al PNJCR como a la Zona de Amortiguamiento próximo a poblados, que permitan consolidar áreas en buen estado mediante la integración de las zonas que aún se conservan y que están desfragmentadas o dispersas.

5.5.2- Componente de Integridad y Saneamiento Ambiental:

Se incluyen la documentación de ingeniería para encauzar el Proyecto Piloto dentro de su primer año en la consecución de obras importantes.

Con fines de mantener saludables los ecosistemas de la cuenca y en vista de que sólo existe una vía de entrada principal al PNJCR , es recomendable establecer controles de acceso, permisos-tarifas y multas; tales como, restricciones sobre lo que puede entrar y lo que debe salir, así como definir el destino que pretende cada propietario, inversionista o actor dentro de las microcuencas, de manera particular dentro del Parque y su Zona de Amortiguamiento.

Los recursos económicos generados por el cobro de tarifas y multas pueden ser estímulo para encauzar las medidas de protección ambiental y mejorar los ingresos de las comunidades.

Para su implementación es necesario:

- Establecer que la población efectúe la vigilancia a la entrada y en ciertos puntos estratégicos durante el día y también durante los fines de semana
- Establecer señalizaciones y rótulos en las zonas para conservación y el buen manejo del medio ambiente según diseños apropiados para Parques Nacionales en zonas montañosas, los cuales dentro de los lineamientos internacionalmente aceptados para causar el mínimo impacto ambiental.
- Promover la distribución de recipientes para la recolección de la basura y hacer de conocimiento público las áreas destinadas a ser usadas para el vertido de basura

Zonas de Aplicación

i. En las comunidades

- La construcción de naves para la crianza de cerdos, ovejos y chivos.

ii. Organizaciones Comunitarias y Alcaldía

Trazar y fiscalizar el ordenamiento de las áreas, no solo de la comercialización de animales y los conflictos entre vecinos. Lo ambiental y la estética y asepsia del paisaje y sus focos de contaminación ameritan regulación y reglamentación de actuaciones.

iii. Las Áreas con Cultivos Mixtos:

Aquí pueden aplicarse el cobro en efectivo o en especie por unidad de área cultivada. El conocimiento de quienes son los principales productores e intermediarios de los rubros agrícolas y de quienes hacen excursiones permite llevar registros de sus acciones y la intensidad en que utilizan los recursos.

iv. En las Cursos de Agua

Se propone instalar lugares para el acopio de desperdicios orgánicos y evitar la contaminación bioquímica de las aguas. Las mismas consisten en recipientes de plásticos a colocar en varios puntos en cada caserío.

En los puntos de vertido de aguas servidas identificados como “lloraderos permanentes o semi-permanentes”, o sea donde se lava, o se limpian los alimentos, se proponen estructuras/obras para la remoción de la contaminación orgánica/química y bacteriológica. Esto responde a medidas para controlar la contaminación en su fuente. Se proveerán trampas de grasa, pozos sépticos, filtrantes y sistemas de producción de biogás; así como la movilización de letrinas en la proximidad del cauce.

La remoción de contaminantes: 1-2 lb de escombros (basura inorgánica) en 10 m², implica un tiempo de acopio de 1-3.0 minutos. Una campaña de recolección de la basura que se encuentra en la zona, que sea subsidiada y que cuente con los debidos incentivos económicos y/o en especie.

v. En los Centros Poblacionales/Viviendas

Un tramo de 4 a 5 kilómetros de la carretera entre las Comunidades de Cativo y El Cacheo, demanda densificar la red de distribución de agua y o el establecimiento de un sistema de almacenamiento de agua potable y de recolección y tratamiento de aguas servidas, para una parte de las 150 familias.

Asignación de zonas para la crianza de animales con fuentes de agua por bombeo, fuera de la población y de las clínicas, escuelas, áreas públicas.

Regresar a la antigua práctica de recolectar las aguas de lluvia para satisfacer en gran medida las necesidades de agua potable. Esta práctica de antaño se ha discontinuado y debe re-establecerse para que la población pueda consumir agua de calidad y mejorar la salud de la población.

En ese sentido, se propone generalizar la adopción de canaletas a lo largo de las aguadas de los techos con sus respectivos bajantes hasta un depósito con capacidad de 300 galones.

5.5.3- Componente de Educación Ambiental y Civil:

La importancia de protección del recurso agua y la implementación de los procedimientos propuestos, mediante jornadas de entrenamiento a lo largo de los senderos.

La ruta del sendero comprende desde el Poblado de Cativo-El Yayal hasta la Loma Los Camarones y con límites máximos dentro de áreas restringidas hasta la cota de 1,500 msnm. En la ruta/trazado actual se efectuaron demostraciones de las actuaciones en la zona de amortiguamiento, soluciones válidas para la restauración de la vegetación ribereña, caseta con personal para el monitoreo de los recursos de agua, flora y fauna, con registros disponibles y transparentes. Es también una zona de recolección de captación de conocimientos por los visitantes como condición fundamental para su acceso.

En la Zona de Amortiguamiento, lo primero que tendrán que hacer las personas que utilicen el agua, y para que esta les rinda un bienestar económico, es que deben proteger el ambiente físico y preservar la diversidad biológica.

Esto cubre la población que hace vida activa y de mayor permanencia en la microcuenca, la cual amerita ser educada y formada en los principios básicos para el manejo, protección y conservación de los recursos naturales y en 'conocer lo nuestro' en la identificación de las especies de flora y fauna.

Se debe habilitar una hora de enseñanza sobre ecología de sistemas agroforestales en la escuela para la población escolar y varias jornadas mensuales dirigidas al público en general, y de ser posible lo más cercano a cada poblado. Los incentivos pueden contribuir a mantener la asistencia, la participación proactiva de la población, el desarrollo de potencialidades conforme a sus necesidades e intereses y una visión ética local.

Se establecerá un curso práctico sobre los aspectos del medio físico, biológico y social para la gestión y el manejo comunitario de proyectos de Manejo y Adecuación Ambiental, simultáneamente con la preparación de volantes y pequeños volantes para las escuelas.

Se instalará un huerto comercial y un vivero rudimentario, supervisado mediante la visita de un técnico avalado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por su conocimiento en el manejo de las especies de escogencia. En dicho huerto, se fomentará el conocimiento sobre el crecimiento y aprovechamiento sustentable de las especies maderables más útiles. Esto cubre desde actividades como la recolección de semillas, germinación hasta el desarrollo y cuidado de plántulas, así como la comercialización de la producción.

El recurso humano puede ser involucrado en las siguientes actividades:

- Vigilancia y Guía a Visitantes: orientar al visitante de que debe acatar las restricciones que tiene el área. En ese sentido, es altamente prioritario el entrenamiento de la población para asimilar cualquier ola de inversión que atente contra los recursos naturales de la zona, de manera que los lugareños tengan las mayores oportunidades de incentivar, acoger y beneficiarse del desarrollo de la zona.
- Captura del patrimonio oral de los ocupantes del Parque; relatos cotidianos, costumbres y eventos tales como incendios-quemas y huracanes.
- Relanzamiento de la autoestima y de actitudes creativas.
- Aspectos vinculados a la familia, natalidad y crianza.
- Mecanismos de hacer posible una mayor visitación, soporte y asistencia a las comunidades.
- Cumplimiento de la escolaridad en maestros, textos, calendario y clases diarias.
- Área de exposición fotográfica de especies nativas en las escuelas, de mural de actividades en pro y contra de los recursos (Parque, Zona de Amortiguamiento y de riego).

De igual, el fortalecimiento de la Unidad Administrativa del Parque para que pueda realizar:

1. Mantener el Inventario de Comunidades dentro y fuera del Parque.
2. Elaboración de Mapas con Fotos Tomadas para esta Cuenca
 - Recursos para el Procesamiento de Imágenes Satelitales
 - Mapeo Real de la Situación de la Cuenca y el Parque: Usos y Cobertura
 - Acuerdo para Uso Inmediato de las Estadísticas de Censo 2010.

5.5.4- Componente de Conservación de la Biodiversidad en Bosques

Intervenidos:

El fundamento de este componente es llevar a cumplimiento por al menos un año del Plan de Manejo del Parque Nacional JCR dentro de la Cuenca alta del Río Mijo. Este plan pasará a incorporarse dentro de cada una de las actuaciones de este componente. Siguiendo los mismos lineamientos de conservación del patrimonio genético establecidos para el Parque JCR.

En las cabeceras de los manantiales del Arroyo Toro se preservará la diversidad biológica encontrada en el entendido que su arreglo es la mejor barrera/frontera a las actuaciones extractivas y el mejor reducto de los ecosistemas autóctonos en áreas intervenidas. Cabe esperar de ellos, que se mantenga como puntal en términos de las zonas restauradas a corto y largo plazo.

Los bandos de terrenos a ambos lados de los caminos de herradura serán actuados dentro de los lineamientos correspondientes a lo denominado: Zona Primitiva-Educativa del Parque.

En la zona de amortiguamiento (en seco), las actuaciones de este componente son más plurales en términos de atender las prioridades socio-económicas de la población, no sin dejar de plasmar actuaciones que busquen constituirse en réplicas de ecosistemas dentro del Parque.

Se identificaron los manantiales que por su función y el hecho de ser lugares de estancia de ciertas especies de vida silvestre y de riqueza florística, constituyen las áreas de mayor susceptibilidad que, adicionalmente, ameritan recibir un pago para el dueño de los terrenos y para personas dedicadas a las actividades de conservación y protección.

Las especies de flora y fauna del Parque Nacional JCR, que son de interés y de prioridad de investigación, repoblación y conservación de parte del Jardín Botánico Nacional y el Parque Zoológico serán objeto de protección especial.

Los nichos y los corredores de la vida silvestre tendrán zonas de amortiguamiento donde cada actuación en pro de la ecología de la zona tenga las mayores oportunidades de éxito. Este es el caso de las laderas de el Monte Mijo (como zona emblemática de la Cuenca) donde el visitante pueda apreciar un ambiente natural conservado y/o con procesos ecológicos en vías de restauración *in situ* y aguas arriba.

5.5.5- Componente de Aprovechamiento Autosustentable:

Es necesario que los propietarios de terrenos que se dedican a labores agrícolas con cultivos mixtos (ciclo corto), establezcan vínculos para que el manejo de su propiedad sea objeto del otorgamiento de subsidios/créditos por reforestación y rehabilitación de quebradas y cañadas existentes y para el fomento de nuevas ideas para lograr mayor oportunidad de ingresos.

Se efectuará el fomento de pastos de corte y plantaciones de especies de palma real para el engorde a animales y la incursión en alternativas agroforestales, agroindustriales y artesanales para sustituir los cultivos de ciclo corto y frutales.

5.6- Costos de implementación

Los presupuestos de cada componente se representan como anexos.

Componente Restauración de la Cobertura Arbórea:

Se consideran dos zonas fundamentales para la siembra de árboles en: La zona de Manantiales del Acueducto La Jagua (Naciente y en el Mogote de Pinar Quemado.

El componente Integridad y Sanidad Ambiental:

- e) Gastos Operativos
 - Supervisión
 - Talonarios/Utilería
- f) Obras Sanitarias:
 - Remoción de Contaminación Física y Ornato
 - Utilización de Agua de Lluvia: Canaletas y Depósitos
 - Acueducto Múltiple para La Friza y La Jagua
 - Sistema colectivo de recolección y tratamiento de aguas servidas para pequeños núcleos rurales mediante las siguientes obras civiles/sanitarias complementarias:
- g) Colecta de aguas servidas y de desechos domésticos (5 unidades)
 - Construcción de Filtros Lentos de Arena
- h) Campañas Sanitarias/Limpieza
 - Campaña Educativa de la Población
 - Regulación del acopio y establecimiento de zonas de vertedero
 - Manejo de residuos , restos vegetales y otros elementos orgánicos

El Componente Educación Ambiental y Civil :

- d) Un taller a 20-30 personas por un año. Apoyo a la Enseñanza Escolar
- e) Tres (3) Cursos de Ecología de Sistemas Forestales para Niños, Jóvenes y Adultos
- f) Salón de Audiovisual y radial permanente (radios, televisión y accesorios) y biblioteca rural.
- g) Instalación de huerto comercial y vivero

El Componente Biodiversidad incluye los servicios protección de recursos naturales, actuaciones en cinco (5) sitios para la restauración ecológica y obras complementarias para:

- a) Vigilancia para la preservación del recurso
- b) Actuaciones de Restauración/sitio:
 - Jornadas de Siembra en Módulos y Protección de Áreas Física Actuadas.
 - Adecuación de Nichos y Hábitat (3 a 5 sitios)
 - Manejo para la Vida Silvestre
- d) Facilidades para disfrute de los turistas y visitantes:

Reproducción de nichos y creación de bosquetes:

Integración gradual de especies: Zonas Expuestas: Pinos y Sabina.
Zonas húmedas y de menor exposición solar con especies latifoliadas.
Formación Incipiente de Nichos: 'Inoculación temprana' durante 6 meses.

El componente Aprovechamiento Auto-sostenible incluye:

- b) Modalidad de Subsidio/crédito
- b) Dos (2) Parcelas Demostrativas para el Manejo de la Porcicultura Comunitaria Avalada:
 - 4 Huertos comerciales
 - 4 Fomentos de Nuevas Plantaciones y Frutales de Secano (Tamarindo, Anon, Guanábana, Limón agrio, Cajuil, mango).
 - 4 proyectos de Ordenamiento de Fincas
- c) Monitoreo Ambiental:
 - Monitoreo de la microcuenca de Arroyo Ancho: Caudales, Carga de Sedimentos y Muestreo y Análisis de la Calidad del Agua
 - Regulaciones para Uso, Aplicación e Imposición del Cumplimiento de las Normas para la crianza de Animales y el Vertido de Disposición en Cuerpos de Aguas Superficiales y Subterráneas.
 - Auditorias para el Cumplimiento del Proyecto e Informes Semestrales al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y los municipios de Baigüate y Jarabacoa.

5.7- Referencias

- Betancourt F., L y Herrera M., A. 2010. Pautas para la Elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental. Programa Ecomar, Inc.
- Fotos Aéreas 1:40,000, 1884. Zona de Mijo: No. 2243, Roll-18, Strip 14, 21 JAN 84, No. 2244-2246 y 2249, Roll-18, Strip 15, 21 JAN 84. No. 2876, Roll-26, Strip 16, 7 MAR 84.
- Google, 2010. Imagine-2010-Terrametrics. Geoeye. 19 Q 276498.86 m E2090282.18 m N, elev. 710 m. Imagery dates: Feb. 12, 2002-Nov. 11, 2009. Eye alt _____
- Laidlaw, T. 2008. Adopte una Quebrada. Manual. Programa Adopte una Quebrada, Costa Rica.
- Latta, S. *et al.* 2006. *Aves de la República Dominicana y Haití*. Santo Domingo, República Dominicana.
- Liogier A. H. 2000. Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de La Española. Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso. 2^{da} Edición. Santo Domingo, República Dominicana.
- Intecsa-Inarsa-Jorge & Mustonen, 2001. Macro-Invertebrados Acuáticos (Apéndice No.13). Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Hidroeléctrico Manabao-Bejucal-Tavera.
- Mapas de Ciudades y Provincias 2009. Guía de 168 Mapas Diversos de la República Dominicana.
- Mapa Topográfico de la República Dominicana 1:50,000. Lamedero, Juan de Herrera (5972-I) y San Juan de la Maguana. (5972-II).
- Mapa de Áreas Protegidas, 2003. Parques, Reservas, Monumentos y santuarios Marinos de la República Dominicana.
- Micro Hydro-Electric Generator for Isolated Mountain Communities. 2010. Dominican Republic. Summary of Potential Projects. <http://www.stevens.wdu/ewb/dr.html>. 22 May, 2010.
- ONAPLAN, Focalización de la Pobreza en la República Dominicana.
- Palmer, M. A. 2008. Reforming Watershed Restoration: Science in need of application and applications in need of science. *Estuaries and Coasts*. DOI 10.1007/s12237-008-9129-5. The H.T. ODUM SYNTHESIS ESSAY. 17 p.
- Melgar Ceballos, M. 2005. Plan de Manejo del Parque Nacional José del Carmen Ramírez (2005).

Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Estadísticas Ambientales de América Latina y el Caribe. Caso: República Dominicana, Julio 2004.

5.8- Anexos

Situación Socioeconómica de las Comunidades

Datos Sociodemográficos

Según el Informe General de Focalización de la Pobreza en República Dominicana, basado en el Censo Nacional del 2002, se presenta la información para una parte de las comunidades de la cuenca del Río Mijo.

	Total	Personas pobres		Total	Hogares pobres		Hog. Nec. escuela	
	Personas	Total	%	hogares	total	%	Total	%
La Zanja	1,750	1346	76.91	464	355	76.50	45	9.68
Cacheo	1,486	1466	98.65	363	358	98.62	62	17.70
Cativo	796	796	100.00	191	191	100.00	73	38.20

	Hog. Nec. Cap Hum.		Hog. Nec. de agua		Hog. Nec. gas par cocinar		Hog. Nec. energí elect.	
	Total	%	total	%	Total	%	Total	%
La Zanja	172	37.10	48	10.30	276	59.50	100	21.60
Cacheo	179	49.30	278	76.60	332	91.50	332	91.50
Cativo	120	62.80	191	100.00	187	97.90	182	95.30

	Hog. Nec. Sanitario		Hog. Nec. Recogid basura		Hog. Nec. Equipos	
	total	%	Total	%	Total	%
La Zanja	63	13.60	27	5.80	406	87.50
Cacheo	123	33.90	35	9.60	363	100.00
Cativo	86	46.60	17	8.90	191	100.00

En la cuenca de Mijo fueron priorizadas las comunidades El Cacheo Central, Los Tocones y Cativo, las cuales forman parte del Distrito Municipal El Cacheo. En

Censos realizados por facilitadores de la Iglesia Católica en el 2008, fueron identificadas 200 viviendas en Cacheo Central, 185 en Los Tocones y en 152 Cativo. La comparación con los datos del Censo del 2002, muestra una reducción de la cantidad de hogares en Cativo y en Cacheo siendo mayor en la última. Los indicadores relativos a necesidades de escuela, de agua y de energía eléctrica presentan una mejor situación en la información recogida en las comunidades durante diciembre del 2010.

En las viviendas a lo largo del camino predominan las construidas con concreto, techadas con zinc y piso de tierra. La mayoría de ellas tienen letrina o sanitario. Ninguna de las comunidades cuenta con servicio de recogida de basura. Todas cuentan con energía eléctrica.

La escuela de El Cacheo llega hasta el 8vo. de Educación Básica y en Cativo llega hasta 4to. de Educación Básica. En Los Tocones, la población estudiantil asiste a la Escuela de El Cacheo.

Ninguna de las comunidades cuenta con centro de capacitación técnica o vocacional. Las tres comunidades referidas anteriormente cuentan con personas profesionales que generalmente viven en Santo Domingo y en otras provincias pero mantienen contacto con su comunidad de origen.

En materia de salud la comunidad de El Cacheo cuenta con una clínica rural, con dos médicos y una enfermera y ofrecen servicio corrido debido a que viven en la misma clínica. En los Tocones y en Cativo no tienen este servicio por lo que asisten a la clínica de El Cacheo.

Las opciones de recreación para estas comunidades son bares, billares, galleras. Los adultos se juntan en grupos para recrearse, conversar y juegan dominó. Los jóvenes principalmente en El Cacheo, se divierten jugando casino o ajedrez. Las mujeres dedican más de su tiempo libre al cuidado estético personal. Tienen comprometido el tiempo en la labor de limpieza. Cuando hacen fiestas en la Comunidad, las mujeres más adultas asisten.

Actividades Productivas

La agricultura es la principal fuente de ingresos, producen guandules, habichuelas, maíz, auyama, maní, yuca y víveres, los cuales comercializan a través de intermediarios que viven en las mismas comunidades. Siembran en la periferia y dentro del área correspondiente al Parque José del Carmen Ramírez. No utilizan técnicas de conservación de suelo. Riegan con “el agua que da el cielo” y utilizan químicos para quemar la yerba y para fumigar. Trabajan en su mayoría a campo abierto con azada, machete, mochila para quemar la yerba y fumigar los productos. Unos pocos utilizan chapeos y arado con bueyes. Las mujeres de las comunidades también trabajan la agricultura en diferentes modalidades: en siembras propias, acompañando a sus maridos y trabajando como “echa día”. Se encontró que muchas mujeres, sobre todo de El Cacheo, trabajan como domésticas en Santo Domingo.

En estas comunidades los productos más cultivados son habichuelas, guandul y maíz. De la primera se obtienen dos cosechas al año y del resto, una cosecha cada año. La mayoría de productores logra cosechas de entre 20 y 30 quintales en cada rubro.

La Federación de Caficultores y Agricultores para el Desarrollo de San Juan (FECADES) tiene un programa de producción orgánica, que abarca 44 personas, 38 hombres y 6 mujeres. En total 5,140 tareas de tierra cubre este programa, con un tamaño promedio de 116.82. El 32.39% (1,425 tareas) de los terrenos está dedicada a café y el resto a otros rubros asociados.

Otras fuentes de ingresos, pero de menor cantidad, son los empleos en el sector público, pequeños negocios, compra y venta de productos agrícolas. Una práctica reportada en las tres comunidades es la de “botellas” que consiste en una ayuda de alrededor de RD\$1,5000.00 que algunas personas reciben de la Junta Municipal.

Organización Actual

Los tipos de organizaciones encontradas en estas comunidades fueron: Asociaciones de Agricultores, Centros de Madres, Comité de Desarrollo y Junta de Vecinos. Las asociaciones de agricultores son mixtas y en algunos casos hay más mujeres que hombres en la membresía. Todas cuentan con asesoría y programas de ONG y de la Iglesia Católica.

En las comunidades identificaron las siguientes necesidades:

En El Cacheo: la principal carencia es la de la carretera en mal estado y la otra es una presa en el río, que antes tenía más agua y ahora se está secando y han ido deforestando las lomas.

En los Tocones: la falta de calles y la delincuencia son los principales problemas identificados, la delincuencia se atribuye a la falta de empleo.

En Cativo: la delincuencia (el robo y las drogas) han afectado recientemente la comunidad. Se da el caso de que si los delincuentes son de fuera de la comunidad, los mismos son apoyados por los propios dentro de la comunidad. A falta de la carretera y de empleo, a los jóvenes que estudian se les dificulta pasar del 8vo. curso de Educación Básica y tienen que detener sus estudios o mudarse de la comunidad.

Un resumen de las opiniones de los entrevistados sobre las alternativas de desarrollo en sus distintas comunidades es la siguiente:

En general, todas las comunidades están de acuerdo con que se construya una presa, la cual ha sido prometida en varias ocasiones por los políticos. Dicen que el Río Mijo tiene mucha agua que puede ser aprovechada para trabajar más terrenos, lo que sin duda mejoraría la principal actividad económica, que es la agricultura. Esto aliviaría la situación en la zona, ya que si la gente tiene terrenos cercanos con riego no se iría a sembrar al Parque Nacional y esto frenaría la deforestación. Existe incredulidad

alrededor de la construcción de la presa porque desde hace mucho tiempo se habla del tema sin que se ejecute la obra.

Información Institucional

Las ONG que tienen presencia en las comunidades son:

- Plan Internacional, en las tres comunidades con sus proyectos sobre educación, medio ambiente y salud.
- Federación de Caficultores y Agricultores para el Desarrollo de San Juan (FECADESJ) en El Cacheo, acompañando a los productores con servicios de asistencia técnica y financiamiento.
- La Diócesis de la Iglesia Católica en los Tocones, implementando programas de construcción de letrinas y alfabetización.
- En Cativo está el Servicio Social de la Iglesia, que trabaja con niños desnutridos de 0 a 5 años de edad y también en la planificación familiar.

La valoración del desarrollo alcanzado por las comunidades es positiva. Coinciden, en que en los últimos 7 a 8 años ha mejorado la situación social de la comunidad, lo cual se ha expresado en el aumento de las viviendas de concreto y mayor dinamismo en el manejo del dinero. También, ha mejorado el acceso a la salud y a la educación con la construcción de escuelas en El Cacheo y Cativo y sobretodo la clínica construida en El Cacheo.

Sin embargo, reportan atraso, al referirse al aumento de la delincuencia y la baja en la productividad agrícola.

Instituciones y Contactos

Institución	Nombre	Función	Teléfonos	Correo
Ayuntamiento Municipal de San Juan	Arq. Hanoi Sánchez	Alcaldesa	(809) 557-8191 (809) 557-5506	
Junta Municipal de Las Zanjias	Alberto Solís	Alcalde	(809) 5572224 (809) 5572447 (829) 471-7910	
Oficina del Ministerio de Medio Ambiente	Robin Samuel Echavarría	Director	(809) 557-3996	
Instituto Nacional de Aguas Potables (INAPA)	Ing. Alcides de los Santos	Director Oficina San Juan	(809) 557-2919	
Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI)	Ing. Julio Cesar Bautista	Director Oficina San Juan	(809) 557-2341	
Junta de Regantes	Ing. Félix Ureña	Encargado	(809) 399-2157	
ONG				
Plan Internacional Inc.	Wilson Roa	Asesor Técnico de Desarrollo	(809)557-4644	
Federación de Caficultores y Agricultores para el Desarrollo de San Juan (FECADESJ)	Sr. Tony Luciano	Presidente	(809) 557-4536 (809) 968-4786	
Fundación para el Desarrollo de San Juan y Elías Piña (FUNDASEP)	Bartomeo Garriga Andreu (Tomé)	Enc. de proyectos	(809) 557-2951 (809) 557-2898	
Servicio Social de Iglesias Dominicanas (SSID)	María Rodríguez		(809)557-6144	

Programas y Proyectos

Institución	Intervenciones	Cobertura		
		El Cacheo	Los Tocones	Cativo
Plan Internacional Inc.	Educación inicial	X		
	Salud comunitaria y medio ambiente	X	X	X
Federación de Caficultores y Agricultores para el Desarrollo de San Juan (FECADESJ)	Producción orgánica	X	X	X
	Asesoría técnica y financiamiento para producción agrícola			
	Rehabilitación de cafetales			
Diócesis de San Juan	Alfabetización	X	X	X
Servicio Social de Iglesias	Nutrición para niños y niñas y embarazadas			X

Caracterización Socio- Económica de las Comunidades/Poblados Visitados durante la Formulación del Proyecto Piloto

A continuación se adjunta la información socio-económica de las Comunidades y Poblados considerados en el diseño de Proyecto Piloto.

Aspectos Socio-Económicos	Comunidades/Poblados Visitadas		
	El Cacheo	Los Tocones	Cativo
Viviendas	Tiene 200 viviendas, con paredes de cemento y techadas en zinc, el piso de la principal es de cemento. Alrededor del 70% de los hogares tiene televisor y nevera y un 25% tiene	Tiene 185 casas (según el Censo del 2008). Se aprecian mucho más de 200 (en la parte más grande de El Cacheo). La mayoría son de concreto, tablas y zinc. Prevalece un piso en tierra y la presencia de la letrina.	Tiene 152 viviendas. En su gran mayoría de concreto y techadas en zinc, con piso de tierra. Esto según el Censo Anual que hace la Diócesis de San Juan y coordinado por el Sr. Miguel Cruz y su esposa. Alrededor del 30% de los

Aspectos Socio-Económicos	Comunidades/Poblados Visitadas		
	El Cacheo	Los Tocones	Cativo
	lavadora.	Alrededor del 30% de los hogares tiene televisor. Escasos hogares tienen nevera y lavadora.	hogares tienen televisor y nevera y un 35% tiene lavadora.
Educación	<p>Escuela hasta el 8vo. Curso de Educ. Básica. Con 3 aulas y se construyen 2 más. Cuenta con 8 profesores, de los cuales solo 1 es de la comunidad. Casi ningún sector de la población está satisfecho con los profesores, los cuales a veces en el mes no dan ni 5 días de clases, quieren vivir sin gobierno, en reuniones y reuniones.</p> <p>No tienen Centros de Capacitación Técnica</p> <p>El analfabetismo ronda el 30%.</p> <p>Hay muchos profesionales (doctores, abogados y coroneles⁹ que viven fuera de la comunidad pero mantienen vínculos con ella.</p>	<p>No hay escuela, la población estudiantil asiste a la Escuela de El Cacheo y otros tantos a la Escuela de Cativo. Cuentan con algunos miembros que son profesionales pero viven fuera de la comunidad.</p> <p>No tienen Centros de Capacitación Técnica.</p>	<p>Escuela existente es hasta 4to. de Educ. Bás. Cuenta con 4 profesores, de los cuales 1 es nativo de la comunidad y el resto viene del Municipio de San Juan.</p> <p>Los profesores faltan pocas de impartir clases y son muy activos. Anteriormente, faltaban mucho, la comunidad se quejó y lograron que los cambiaran.</p>
Salud	<p>Clínica Rural con dos médicos y una enfermera. Brinda servicio en horario corrido. Los médicos viven en la clínica. La comunidad está satisfecha con este servicio.</p>	<p>Van al centro médico de El Cacheo.</p>	<p>No tienen centro médico, van al de El Cacheo que es la Sección. Las promotoras de salud que vienen son de El Cacheo. Durante el período 2002 al 2005 tuvieron el servicio de una promotora de salud. Hay gente que está cobrando por el servicio pero no están haciendo el trabajo.</p>
Recreación	<p>Tienen un billar.</p> <p>Los jóvenes se divierten juntándose en grupos, juegan casinos, ajedrez. En las casas</p>	<p>Hay dos bares 2, una gallera. Los jóvenes van a los bares, los adultos se juntan a jugar dominó. Las mujeres se</p>	<p>Hay una gallera y un bar. Casi no hay diversión. La Junta de Vecino está tratando de formar un Club Juvenil para</p>

Aspectos Socio-Económicos	Comunidades/Poblados Visitadas		
	El Cacheo	Los Tocones	Cativo
	<p>tienen un juego de ajedrez. Las mujeres adultas han comprometido su tiempo en las labores domésticas y no tanto en ir a divertirse.</p>	<p>ocupan de los oficios y en buscar leña en los montes.</p>	<p>que tengan acceso a los deportes.</p>
Otros Servicios	<p>No tienen recogida de basura. Tienen energía eléctrica. Sanitarios: Es común que usen el del vecino, o la parte arbitraria (el monte).</p>	<p>No tienen recogida de basura. Tienen energía eléctrica. La mayoría quema la basura, algunos la tiran a los montes, y donde no está prohibido.</p>	<p>No tienen recogida de basura. Tienen energía eléctrica. No hay iglesia, van a la de El Cacheo. Tienen un terreno para construir una iglesia, pero aún no la han iniciado.</p>
Fuentes de Ingresos	<p>La agricultura es la principal fuente de ingresos. Tienen 4 empleos en la clínica. La Junta Distrital otorga ayudas de RD\$1,500.00 a 10 personas. Muchas mujeres trabajan como domésticas en la capital. Tienen 6 colmados.</p>	<p>La agricultura es la principal fuente de ingresos. La mayoría de las mujeres está trabajando en la capital en servicios domésticos.</p>	<p>Viven de la agricultura. Tienen 2 ó 3 personas con negocios, almacenes de compra y venta de productos agrícolas. Así como 3 pequeños colmados.</p>
Actividad Agrícola	<p>Siembran habichuela, maíz, auyama. Lo mas rentable son las habichuelas y el guandul. Indican que aproximadamente un 20% de ellos tiene café, un 10 % de las mujeres trabaja agricultura acompañando al marido. Realizan agricultura dentro y en la periferia del Parque Nacional. Han continuado la depredación de los recursos del Parque Nacional y los hijos de los agricultores van a quemar los terrenos del Parque para cultivar.</p>	<p>Siembran habichuelas, guandules, auyama y maíz. No hacen tumba porque ya no hay donde tumba, hacen chapeo. Existen 2 comercios en la comunidad y también visitan comerciantes de otros sitios. Las mujeres llevan al mercado algunas cosas para vender. Las mujeres trabajan agricultura en tierra del marido, “echando día” y también en terrenos independientes. Siembran en terrenos del Estado, en el área del Parque</p>	<p>Siembran guandules y habichuelas. La mayor parte de la producción la venden a los intermediarios de la misma comunidad, los que generalmente tienen almacenes. Las mujeres también participan en la agricultura, tienen su siembra aparte de habichuela, maíz, guandul y auyama. También contratan a las personas que necesiten. Trabajan a campo abierto con azada, machete, mochila para quemar la yerba y fumigar los productos. Tumban y queman muy poco que hay. Cuando</p>

Aspectos Socio-Económicos	Comunidades/Poblados Visitadas		
	El Cacheo	Los Tocones	Cativo
	<p>Usan las prácticas de la agricultura tradicional. Aunque usan veneno para quemar y sembrar. Es generalizado, lavar los equipos en los arroyos y en los canales, como las bombas de fumigación.</p> <p>Cultivan en seco. Las mujeres trabajan agricultura, a veces en su propia siembra y otras en la de su marido.</p>	Nacional.	<p>los árboles maderables están muy fuertes los tumban.</p> <p>Hacen chapeos y usan arados, abono foliar y agroquímicos para matar insectos: Perimeta, Cidin,</p> <p>Algunas personas tienen café.</p>
Usos del Agua	<p>En la agricultura utilizan agua para quemar y fumigar.</p> <p>Cerca del 65% de las casas tienen agua de tubería. Los que no tienen van al río. Las mujeres buscan el agua.</p> <p>El acueducto está en Cativo. En el Arroyo El Toro hay tomas de agua para la Comunidad de Cativo y para la Sección El Batey.</p> <p>A veces no hay agua, por daños en la obra de toma. La tubería transporta sedimentos y llena el tanque.</p>	<p>Agua de lluvia para la agricultura.</p> <p>La mayoría de las casas tienen agua del acueducto. La toma de agua está en el Río Mijo. Con frecuencia quedan sin agua, porque la toma se llena de sedimentos.</p>	<p>En la agricultura solo usan agua de lluvia.</p> <p>La mayoría de las viviendas tiene agua de tubería.</p> <p>El acueducto fue construido por la Diócesis y lo sigue manejando. Fue terminado en diciembre 2008.</p> <p>Los usuarios del agua no la pagan, a veces permanecen meses sin agua, como en octubre y noviembre del 2010, cuando se rompió la línea de tubos.</p> <p>Las reparaciones del Acueducto la realizan técnicos de la Diócesis y un plomero contratado de la comunidad.</p> <p>Hay una directiva de 3 personas que cobran el agua y pagan al plomero. Se trata de voluntarias que responden a la Iglesia o la Diócesis.</p> <p>El agua es considerada como de buena calidad pues viene del Arroyo Toro. No se le adiciona cloro porque no</p>

Aspectos Socio-Económicos	Comunidades/Poblados Visitadas		
	El Cacheo	Los Tocones	Cativo
			alcanza el dinero.
Situación del Río	<p>Se le considera destruido, con poca agua, dicen que cada día se va secando.</p> <p>La cuenca estaba cubierta de árboles y desde que comenzó a tumbarse los árboles, el río ha ido agotándose.</p> <p>Continúan haciendo tumbas en las cercanías de los arroyos.</p> <p>Consideran que el Estado debe buscar la forma de sacar la gentes que están en el Parque Nacional y ponerla a vivir en otro lado y también poner en otro lugar la actividad agrícola que hace la gente en la zona del Parque</p>	<p>Tienen problemas de abastecimiento de agua pues cuando el río crece la obra de toma de se llena de arena. En la época lluviosa (marzo a agosto) la restauración del servicio demora hasta un mes</p> <p>Cuando pasan los huracanes y no hay agua, van directamente a buscarla al río. Generalmente, las mujeres buscan el agua.</p> <p>El río quedó deteriorado por el Huracán Georges. Han tumbado los pocos palos que quedaron.</p>	<p>El río está limpio desde febrero en adelante. Se contamina porque la gente comienza a quemar los bosques.</p> <p>Hay pocas familias en la proximidad del río.</p> <p>No tienen letrinas, tiran la basura en cualquier parte. Otros la queman y otros la entierran.</p>
Organización Actual	<p>Asociación de Agricultores El Nuevo Progreso.</p> <p>Asociación San Miguel.</p> <p>Centro de Madres la Nueva Generación, que dirige la Sra. Petronila del Carmen.</p> <p>La Fuerza Unida Agrícola, dirigida por el Sr. Cecilio Ramírez.</p> <p>Centro de Madres María Trinidad Sánchez.</p> <p>En general, dan un servicio comunitario con precariedad.</p>	<p>Asociación de Agricultores San Santiago, se reúnen mensualmente y se han propuesto reunirse más frecuentemente, de manera quincenal. Tiene más de 10 años operando.</p> <p>La impulsó el Plan Internacional.</p> <p>Asociación de Caficultores, representada por Presidente Sr. Domingo Rodríguez.</p> <p>En la Asociación de Agricultores y caficultores participan muchas mujeres.</p>	<p>Una Junta de Vecinos Las 3 Hermanas, que tiene 200 miembros procedentes de El Cacheo, El Batey, La Florida y Cativo. Se reúnen de manera quincenal e intercambian de comunidad.</p> <p>Es de formación reciente (unos 3 meses atrás). Tienen sello y todavía no han terminado de elaborar los estatutos. Su formación les tomó todo un año.</p> <p>Un Comité de Desarrollo de Plan Internacional que abarca, El Cacheo con sus parajes: Cativo, Los Tocones, La Meseta, Arroyo Grande, Lamedero, La Florida y El Batey.</p> <p>Asociación de Agricultores</p>

Aspectos Socio-Económicos	Comunidades/Poblados Visitadas		
	El Cacheo	Los Tocones	Cativo
			<p>San Isidro de Cativo, la dirige el Sr. José Alt. de la Cruz, (Francisco).</p> <p>Asociación de Agricultores Santa Fe de Cativo, integrada por 25 personas. Presta servicios comunitarios con precariedad. Se reúnen de manera eventual.</p> <p>Centro de Madres Santa María, fue formado el 22 octubre 2002 para reunirse quincenalmente pero tiene unos 8 meses que no se reúnen.</p>
Necesidades de la Comunidad	La principal necesidad es la situación del río y que tienen muchos años pidiendo el camino y que cumplan con la promesa de construir una presa en el río, el cual antes tenía más agua, se está secando y han ido deforestando las lomas.	<p>La calle.</p> <p>Delincuencia.</p> <p>Falta de empleo.</p>	<p>Delincuencia, robo, drogas, ha afectado recientemente la comunidad.</p> <p>Falta de carretera y de empleos. Los jóvenes que quieren estudiar se les hace difícil pasar del 8vo. Grado de Educación Básica</p>
Datos de Personas Entrevistadas	<p>Sr. Francisco Mesa (Desiderio), Pdte. Asoc. Agricultores El Nuevo Progreso, representante voluntario de FECADES para El Cacheo y Florida. Tiene 55 años de edad. Nativo. 5to. de primaria. Trabaja agricultura con guandul, habichuela y maní.</p> <p>Tel. (809) 937-3154</p> <p>Sr. Santiago Beltré (Santos), miembro de Asociación San Miguel. 58 años de edad. Nativo. Estudio hasta el 4to. de primaria. Vive de la</p>	<p>Sr. Víctor de Los Santos del Carmen, Pdte. Asoc. Agric. San Santiago. Tiene 48 años de edad, es nativo y realiza agricultura.</p> <p>Tel. (829) 479-8058</p> <p>Sra. Felicia Beltré de la Cruz, Sec. Asoc. San Santiago. Tiene 54 años de edad. Es nativa y ama de casa.</p> <p>Sra. Diomarys del Carmen Ramírez, promotora voluntaria de salud del Plan Internacional. Tiene 34 años.</p>	<p>Sr. Miguel de la Cruz del Carmen, Sec. Junta de Vecinos. Trabaja como voluntario para el Plan Internacional. Tiene 59 años, es nativo y estudió hasta el 5to. de primaria. Trabaja agricultura con guandul, habichuela, crianza de cerdos, vacas y gallinas.</p> <p>Tel. (809) 9191676</p> <p>Sr. Miguel Ángel Ramírez. Empleado del INAPA. Trabaja plomería en la obra de toma. Tiene 55 años de edad. Pertenece a la Comunidad La Florida. Tiene</p>

Aspectos Socio-Económicos	Comunidades/Poblados Visitadas		
	El Cacheo	Los Tocones	Cativo
	<p>agricultura de guandul, habichuela, maní y yuca.</p> <p>Tel. (809) 930-4232</p> <p>Srta. Clarivel Beltré, 15 años de edad. Nativa, 8vo. Grado de educación. Estudia y trabaja en una banca.</p> <p>Srta. Santa del Carmen (Chicha) 22 años, 7mo grado. Estudia. Nativa.</p>	<p>Trabaja agricultura con su esposo. (Víctor)</p>	<p>30 años viviendo en la comunidad. Estudió hasta el 2do. Primaria.</p> <p>Sr. Felipe Jiménez Ramírez. Miembro Junta de Vecino. Tiene 55 años. Nativo. 2do. Primaria. Trabaja la agricultura con habichuelas, maíz, ayama, guandul en las tierras del Parque Nacional.</p> <p>Sra. Dulce María del Carmen Beltré (Agridina) ha trabajado con muchas instituciones. Presidenta del Centro del Madre. Tiene 56 años. Nativa. Realiza trabajos domésticos. Ha trabajado mucho en salud, ahora no tiene salario, pero da el servicio voluntario.</p> <p>Trabajó con el Servicio Social de Iglesias.</p>
Observaciones de Quien Entrevista	<p>Por todas partes se observan cerdos. Es notorio, la construcción, de casas y de negocios. Se observa mucho movimiento de personas en la carretera, mujeres y hombres caminando, niños y niñas cargando leña. La mayoría de personas que se ven en la calle son hombres.</p> <p>El informante principal fue el Sr. Francisco Mesa, aunque las demás personas mostraron también buen nivel de participación y facilidad de comunicación. La joven Srta. Clarivel Beltré expresó interés</p>	<p>Por todas partes se observan cerdos. No hay mucho movimiento de personas en la carretera.</p> <p>La Sra. Felicia Beltré y el Sr. Víctor de Los Santos ofrecieron información de manera dinámica, siempre fueron complementarias en sus respuestas y nunca contradictorias, en algunos momentos se consultaban entre sí para responder.</p>	<p>Por todas partes se observan cerdos. En algunos patios, también patos y gallinas. Poco movimiento de gente en la carretera</p> <p>El informante principal fue el Sr. Miguel de la Cruz. La Sra. Dulce María del Carmen Beltré mostró experiencia y habilidades para procesos organizativos.</p>

Aspectos Socio-Económicos	Comunidades/Poblados Visitadas		
	El Cacheo	Los Tocones	Cativo
	en participar en actividades para mejorar el medio ambiente.		

Propuesta para Vincular la Gestión de la Microcuenca con la Gestión Ambiental del Municipio

Los actores claves a considerar para la implementación del proyecto piloto de restauración de la microcuenca del Río Mijo son: el Ayuntamiento Municipal a través de la Unidad de Gestión Ambiental (UGAM), la Oficina Provincial del Ministerio de Medio Ambiente, las ONG que trabajan en el área y las organizaciones comunitarias, principalmente la Junta de Vecinos Las Tres Hermanas y el Comité de Desarrollo que promueve Plan Internacional, por ser éstas, espacios de articulación con presencia de las tres comunidades.

La UGAM en coordinación con la Oficina Provincial del Ministerio de Medio Ambiente y las organizaciones comunitarias, pueden contribuir en la formación de un grupo para la gestión de la microcuenca con los líderes locales.

Dado que en el país son incipientes las experiencias de gestión de cuencas se requiere que entre los actores se produzca un acuerdo sobre el modelo organizativo que se promoverá, dejando claro las etapas de desarrollo del modelo y sus indicadores de éxito. También se requiere acuerdo sobre reglamentaciones, un plan de trabajo inicial y una metodología de seguimiento a lo planificado.

Establecer un espacio de coordinación para las micro- cuencas requerirá el apoyo de personal externo a los actores locales para facilitar la articulación inicial. El perfil de esta persona incluye conocimientos y experiencia sobre: desarrollo organizacional con énfasis en planificación y evaluación; dinámica del sector público dominicano; legislación ambiental; estrategias de capacitación a diferentes niveles; metodologías participativas y facilidad de comunicación.

La provisión de logística de las actividades para la formación y funcionamiento del grupo de gestión de cada micro-cuenca, podría debe ser provista inicialmente por el

Gobierno Local y la Oficina Provincial del Ministerio de Medio Ambiente, y luego por la propia estructura de coordinación.

Es importante que en los Términos de Referencia para el acompañamiento en la parte organizativa, se contemple el retiro gradual y progresivo de los agentes externos, en la medida que se vaya verificando el cumplimiento de indicadores.

Diseño de Proyectos Pilotos de Restauración Ecológica en las
microcuencas de Río San Juan, Río Cosón, Arroyo Ancho, Cruz de Cuaba
y Río Mijo

Índice

1- CUENCA DEL RÍO SAN JUAN	1
1.1- ANTECEDENTES	1
1.2- PROBLEMÁTICA	3
1.3- ESTADO DEL ENTORNO FÍSICO, RECURSOS NATURALES Y CALIDAD DEL AGUA	6
1.3.1- ENTORNO FÍSICO:	6
1.3.2- MEDIO SOCIAL:	8
1.3.3- EL MEDIO BIOLÓGICO:	11
1.3.3.1- LA FLORA:	11
1.3.3.1.1- Composición Florística	14
1.3.3.1.2- Tipos Biológicos	14
1.3.3.1.3- Status Bio-geográfico	16
1.3.3.1.4- Especies en Peligro y Endémicas	17
1.3.3.1.5- Especies Introducidas	17
1.3.3.2- LA FAUNA:	18
1.3.4- EL RECURSO AGUA:	20
1.3.4.1- Las Fuentes de Abastecimiento	21
1.3.4.2- Valor Económico del Agua	28
1.3.5- LEGAL:	29
1.3.5.1- El Marco Regulatorio	29
1.3.5.2- Vacíos en Reglamentos	29
1.3.5.3- Fortalecimiento del Marco Legal sobre Medio Ambiente	29
1.4- NECESIDADES DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA	30
1.5- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	31
1.5.1- ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS CONSIDERADAS:	33
1.5.2- JERARQUIZACIÓN:	34
1.5.3- MEDIDAS DE MITIGACIÓN:	34
1.5.4- IMPACTOS DEL PROYECTO:	34
1.6- COMPONENTES DEL PROYECTO PILOTO	35
1.6.1- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO PILOTO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA	35
1.6.2- COMPONENTE DE RESTAURACIÓN DE COBERTURA ARBÓREA:	39
1.6.3- COMPONENTE DE INTEGRIDAD Y SANIDAD AMBIENTAL:	40
1.6.4- COMPONENTE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y CIVIL:	42
1.6.5- COMPONENTE DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN BOSQUES INTERVENIDOS:	43
1.6.6- COMPONENTE DE APROVECHAMIENTO AUTO SUSTENTABLE:	43
1.7- COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN	44

1.8- REFERENCIAS	46
1.9- ANEXOS	48
<u>2- CUENCA DEL RÍO COSÓN</u>	<u>49</u>
2.1- ANTECEDENTES	49
2.2- PROBLEMÁTICA	52
2.3- ESTADO DEL ENTORNO FÍSICO, RECURSOS NATURALES Y CALIDAD DEL AGUA	56
2.3.1- ENTORNO FÍSICO:	56
2.3.2- MEDIO SOCIAL:	58
2.3.2.1- Datos Socio-demográficos	59
2.3.2.2-Actividades Productivas	60
2.3.2.3- Organización Actual	61
2.3.2.4- Información Institucional	61
2.3.2.5-Contactos de Instituciones	61
2.3.2.6- Caracterización Socioeconómica del Poblado Visitado	62
2.3.2.7- Propuesta para Vincular la Gestión de la Microcuenca a la Gestión Ambiental del Municipio	63
2.3.3- EL MEDIO BIOLÓGICO:	64
2.3.3.1- LA FLORA:	64
2.3.3.1.1- Composición florística	68
2.3.3.1.2- Tipos biológicos	68
2.3.3.1.3- Status Bio-geográfico	70
2.3.3.1.4- Especies en Peligro y Endémicas	72
2.3.3.1.5- Especies Introducidas	72
2.3.3.2- LA FAUNA:	72
2.3.4- EL RECURSO AGUA:	76
2.3.4.1- Las Fuentes de Abastecimiento	77
2.3.4.2- Vertidos de Aguas Residuales	82
2.4- NECESIDADES DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA	83
2.4.1- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS:	85
2.4.2- ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS CONSIDERADAS:	89
2.4.3- JERARQUIZACIÓN:	89
2.4.4- MEDIDAS DE MITIGACIÓN:	89
2.4.5- IMPACTOS DEL PROYECTO:	90
2.5- COMPONENTES DEL PROYECTO PILOTO	91
2.5.1- OBJETIVOS:	91
2.5.2- COMPONENTES Y ACCIONES:	91
2.5.1- COMPONENTE DE RESTAURACIÓN DE LA COBERTURA ARBÓREA:	96
2.5.2- COMPONENTE DE INTEGRIDAD Y SANIDAD AMBIENTAL:	96
2.5.3- COMPONENTE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y CIVIL:	99
2.5.4- COMPONENTE DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN BOSQUE INTERVENIDOS O SECUNDARIOS:	101

2.5.5- COMPONENTE DE APROVECHAMIENTO AUTOS SUSTENTABLE:	102
2.6- COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN	103
2.7- REFERENCIAS	106
2.8- ANEXOS	107
3- CUENCA ARROYO ANCHO	108
<hr/>	
3.1- ANTECEDENTES	108
3.2- PROBLEMÁTICA	109
3.3- ESTADO DEL ENTORNO FÍSICO, RECURSOS NATURALES Y CALIDAD DEL AGUA	111
3.3.1- ENTORNO FÍSICO:	111
3.3.2- MEDIO SOCIAL:	112
3.3.2.1- Datos Socio-demográficos	112
3.3.2.2- Actividades Productivas	114
3.3.2.3- Organización Actual	115
3.3.2.4- Información Institucional	115
3.3.2.5- Contactos de Instituciones	116
3.3.2.6- Programas y proyectos	116
3.3.2.7- Propuesta para Vincular la Gestión de la Microcuenca con la Gestión Ambiental del Municipio	117
3.3.3- EL MEDIO BIOLÓGICO:	118
3.3.3.1- LA FLORA:	118
3.3.3.1.1- Composición florística	119
3.3.3.1.2- Tipos biológicos	120
3.3.3.1.3- Status bio-geográfico	122
3.3.3.1.4- Especies en Peligro y endémicas	123
3.3.3.1.5- Especies introducidas	124
3.3.3.2- LA FAUNA:	124
3.3.4- EL RECURSO AGUA:	126
3.3.4.1- Las Fuentes de Abastecimiento	126
3.3.4.2- Vertidos de Aguas Residuales	130
3.4- NECESIDADES DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA	131
3.4.1- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	132
3.4.2- ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS CONSIDERADAS:	137
3.4.3- JERARQUIZACIÓN:	137
3.4.4- MEDIDAS DE MITIGACIÓN:	137
3.4.5- IMPACTOS DEL PROYECTO:	137
3.5- COMPONENTES DEL PROYECTO PILOTO	138
3.5.1- COMPONENTE DE RESTAURACIÓN DE LA COBERTURA ARBÓREA:	139
3.5.2- COMPONENTE DE INTEGRIDAD Y SANEAMIENTO AMBIENTAL:	139
3.5.3- COMPONENTE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y CIVIL:	141
3.5.4- COMPONENTE DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN BOSQUES INTERVENIDOS:	142
3.5.5- COMPONENTE DE APROVECHAMIENTO AUTOSUSTENTABLE:	143

3.6- COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN	144
3.7- REFERENCIAS	146
3.8- ANEXOS	147
<u>4- CUENCA ARROYO CRUZ DE CUABA</u>	<u>153</u>
4.1- ANTECEDENTES	153
4.2- PROBLEMÁTICA	154
4.3- ESTADO DEL ENTORNO FÍSICO, RECURSOS NATURALES Y CALIDAD DEL AGUA	157
4.3.1- ENTORNO FÍSICO:	157
4.3.2- MEDIO SOCIAL:	158
4.3.3- EL MEDIO BIOLÓGICO:	163
4.3.3.1- LA FLORA:	163
4.3.3.1.1- Composición florística	165
4.3.3.1.2- Tipos biológicos	165
4.3.3.1.3- Status bio-geográfico	167
4.3.3.1.4- Especies en Peligro y endémicas	169
4.3.3.1.5- Especies introducidas	169
4.3.3.2.- LA FAUNA:	169
4.3.4- EL RECURSO AGUA:	172
4.3.4.1- Las Fuentes de Abastecimiento	173
4.3.4.2- Valor Económico del Agua	176
4.4- NECESIDADES DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA	177
4.5- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	179
4.5.1- ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS CONSIDERADAS:	182
4.5.2- JERARQUIZACIÓN:	182
4.5.3- MEDIDAS DE MITIGACIÓN:	182
4.5.4- IMPACTOS DEL PROYECTO:	183
4.6- COMPONENTES DEL PROYECTO PILOTO	184
Descripción del Proyecto Piloto:	185
MICROCENCA EL PARAGUA:	185
4.6.1- COMPONENTE DE RESTAURACIÓN DE COBERTURA ARBÓREA:	186
4.6.2- COMPONENTE DE INTEGRIDAD Y SANIDAD AMBIENTAL:	186
4.6.2- COMPONENTE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y CIVIL:	189
4.6.3- COMPONENTE DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN BOSQUE INTERVENIDOS:	191
4.6.4- COMPONENTE DE APROVECHAMIENTO AUTOSUSTENTABLE:	192
4.7- COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN	193
4.8- REFERENCIAS	195
4.9- ANEXOS	196
<u>5- CUENCA RÍO MIJO</u>	<u>197</u>

5.1- ANTECEDENTES	197
5.2- PROBLEMÁTICA	200
5.3- ESTADO DEL ENTORNO FÍSICO, RECURSOS NATURALES Y CALIDAD DEL AGUA	203
5.3.1- ENTORNO FÍSICO:	203
5.3.2- MEDIO SOCIAL:	207
5.3.3- EL MEDIO BIOLÓGICO:	210
5.3.3.1- La Flora:	210
5.3.3.1.1- Composición florística:	212
5.3.3.1.2- Tipos biológicos:	213
5.3.3.1.3- Status bio-geográfico:	216
5.3.3.1.4- Especies en Peligro y endémicas:	218
5.3.3.1.5- Especies introducidas:	219
5.3.3.2- LA FAUNA:	219
5.3.4- EL RECURSO AGUA:	221
5.3.4.1- Clima e Hidrología	221
5.3.4.1- Las Fuentes de Abastecimiento:	225
5.3.4.2- Vertidos de aguas residuales:	226
5.3.4.3- Probabilidades de Aprovechamiento Hidroeléctrico:	227
5.3.4.4- Notas sobre la Legislación:	228
5.4- NECESIDADES DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Y PRIORIDADES	230
5.5- COMPONENTES DEL PROYECTO PILOTO	237
5.5.1- COMPONENTE DE RESTAURACIÓN DE LA COBERTURA ARBÓREA:	239
5.5.2- COMPONENTE DE INTEGRIDAD Y SANEAMIENTO AMBIENTAL:	239
5.5.3- COMPONENTE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y CIVIL:	243
5.5.4- COMPONENTE DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN BOSQUES INTERVENIDOS:	245
5.5.5- COMPONENTE DE APROVECHAMIENTO AUTOSUSTENTABLE:	246
5.7- REFERENCIAS	249
5.8- ANEXOS	251