

## 17.0 ESTRATEGIAS: LINEAMIENTOS, PROPUESTAS Y PERFILES DE PROYECTOS

Las estrategias específicas para la implementación del Plan son producto de las políticas formuladas previamente a saber:

- Financiamiento
- Institucional
- Conocimiento
- Ambiente Natural
- Recursos Hídricos
- Producción Sostenible
- Social
- Recursos Culturales
- Equipamiento Territorial

Sin embargo, para este Plan, como resultado del estudio para su elaboración, las estrategias se dividen en Lineamientos, Acciones y Proyectos dependiendo del grado de concreción de las mismas. Lo anterior sin menoscabo que los Lineamientos se conviertan en Acciones y éstas últimas en Proyectos y éstos a su vez generen otros Proyectos. A continuación se presentan los Lineamientos correspondientes a Estrategias específicas y las Propuestas y Perfiles de Proyectos como elementos de concreción de otras Estrategias.

### 17.1 LINEAMIENTO

#### 171.1 FINANCIAMIENTO

##### 17.1.1.1 LINEAMIENTOS PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN, EL DESARROLLO DE LA REGIÓN Y EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN

El Plan para el Desarrollo Sostenible de la Región Occidental del Canal incluye varios objetivos básicos: a) La protección de la capacidad hídrica de la cuenca, de la ecología y el medio ambiente, b) el aumento y diversificación de la producción agropecuaria, en formas cónsonas con el objetivo anterior c) mejorar la calidad de vida de la población del área, y d) física requerida para lograr un mayor mejoramiento de la infraestructura desarrollo humano desde el punto de vista social y económico, integrando la Región a la economía nacional y a las redes de comunicación existentes.

Este numeral resume los lineamientos correspondientes al aumento y diversificación de la producción en formas cónsonas con el objetivo a) y el c). Para ello se parte de la situación actual de ocupación y producción del área y se simula una situación óptima de producción de la misma. La situación óptima se deriva de varios puntos básicos: i) el conocimiento de la aptitud de los suelos y del clima de la región, ii) el conocimiento de los productos que ya se producen en la región y de los que sería factible producir porque las condiciones agronómicas lo permiten y porque serían compatibles con la protección ambiental del área, iii) el conocimiento de las condiciones agronómicas necesarias para optimizar el rendimiento de los productos, iv) el conocimiento de las

condiciones de precios de insumos y productos para escoger la combinación de productos que serían más rentables. Esta información se tiene para todas las unidades territoriales del área clasificadas en este estudio como 110 UTOAs, las cuales reúnen condiciones homogéneas para la producción de ciertos productos en cada una de ellas.

Con la información anterior se ha simulado la optimización de la producción utilizando los productos que resulten ser más rentables y a la vez consistentes con los objetivos de protección de la capacidad hídrica y ambiental de la región. La simulación de la producción óptima factible se ha hecho poniendo limitantes de insumos claves, como son: el crédito, la mano de obra, la tierra, la propiedad de los predios, los costos de transporte del producto, acceso a mercados. También, se ha tomado en cuenta el tamaño del mercado nacional para cada producto de manera tal que la oferta de nueva producción de la región no afecte significativamente los precios de los mismos en el mercado nacional.

Por lo tanto se tienen escenarios probables de niveles de producción que sería factible lograr en la región de acuerdo con las limitantes señaladas.

Los lineamientos que a continuación se resumen tienen como objeto trazar el camino viable de como ir de la situación actual de producción (situación A) a la situación óptima factible (situación B) , introduciendo las condiciones necesarias para que los agricultores, con sus propias acciones, vayan aumentando su producción, rentabilidad e ingresos.

Como se sabe en la situación (A) existen condiciones de producción para la subsistencia y también para la comercialización. El punto de partida del programa reconoce a cada productor (o familia) 5 ha. para mantener la producción de subsistencia mientras se va introduciendo la producción de productos comerciables. Para este propósito se ha asumido que cada productor cuente con tierras adicionales en caso tal que el no las tenga ya para la producción comercial.

Los productos comerciables que resultan de la optimización definida con el análisis anterior son: 1) anuales: arroz, maíz nuevo, (pilado y en grano), frijol chiricano, porotos, guandú, tomates, pepino, repollo, pimentón, chayote, yuca, ñame, oteo, Zapallo, 2) permanentes: piña, naranja, limón, café, plátano darienita y chiricano, cocos, pipas, 3) reforestación con bosques de producción, conectivo biológico , conservación y parque nacional, y 4) producción animal: ganado vacuno, porcino, aves y pato pekinés, peces.

El programa de optimización ha producido información sobre la combinación de varios de esos productos por UTOA, de acuerdo a las condiciones de suelo, ambientales, físicas sociales (mano de obra) de cada microcuenca.

Para que los productores en toda la región puedan moverse de su situación actual (A) a la situación de producción óptima (B) en cada unidad territorial se requiere llevarles, mediante la participación ciudadana, la información, demostrarles que la combinación de producción que se les propone sería superior para ellos que la actual, bajo condiciones de riesgos controlables, y darles los instrumentos necesarios para que ellos puedan cambiar su producción y los resultados de su gestión. En resumen, se necesita darles los instrumentos que se definieron anteriormente para lograr la optimización, es decir, el crédito, los insumos mejorados, las practicas óptimas de producción y control, el procesamiento de los productos y los medios para sacar los productos al mercado.

Se necesita un programa combinado de asistencia técnica, estudio de mercado para determinar cuáles productos agropecuarios tienen mayor demanda, crédito supervisado y apoyo para lograr la transformación de la situación actual a la factible, por parte de los mismos campesinos.

Lo anterior se define en un programa dinámico que consiste trabajar con los campesinos para que vayan transformando sus prácticas agropecuarias y su producción, en forma gradual y evolutiva a través de varios años. Se debe pensar en un horizonte de 10 años para que los productores vayan alcanzando niveles de producción parecidos a los óptimos que salen en la situación (B).

El programa dinámico requiere una secuencia de pasos, algunos para realizar en forma paralela, que van desde la organización y coordinación de las instancias administrativas hasta la ejecución en el campo de los proyectos en coordinación con los campesinos. Entre las acciones principales para lograr los objetivos del aumento de producción se encuentran:

- Organización de la Unidad Ejecutora en la región para la ejecución de los proyectos. Supervisará los proyectos de asistencia técnica a los productores, coordinará con las instituciones que dan crédito supervisado y con las entidades que trabajen en el acopio y mercadeo de los productos. También trabajará con la oficina correspondiente del MIDA (PRONAD) encargada de la titulación de la tierra de los productores. Igualmente coordinará con las instituciones como el MOP, encargadas de construir la infraestructura física definidas en el programa regional.
- Titulación de la tierra de los productores. (Continuar el programa de titulación iniciado por la ACP).
- Organización y ejecución de la asistencia técnica para los productores con el objeto de introducir los nuevos productos, diversificar la producción, usar insumos de producción (como semillas, fertilizantes, etc.) de mayor calidad, y mejorar sus prácticas de producción. Esto incluye la realización de manera sostenida de una variedad de actividades de extensión agropecuaria como la demostración en fincas, parcelas demostrativas, días de campo, seminarios a los campesinos sobre técnicas de producción y atención directa a las prácticas que llevan a cabo los productores. Facilitar material divulgativo sobre las técnicas de producción. Esta asistencia logrará resultados escalonados graduales en extensión e intensidad.
- Organizar con el MIDA, de extensión agropecuaria como la demostración en fincas, parcelas demostrativas, días de campo, la disponibilidad en la región de los insumos de producción necesarios para la diversificación y mejoramiento de la producción.
- Poner en marcha los programas de crédito supervisado que ejecutarán bancos estatales (BNP y BDA) y algunos bancos privados. También se puede pensar en Fondos rotativos a través de cooperativas o asociaciones de productores para acceso a insumos agropecuarios (semillas, equipos u otros insumos)
- Facilitar y estimular, con el apoyo del MIDA, IMA, gobiernos locales, la creación de centros subregionales dentro del área de acopio y mercadeo de los productos, preferiblemente por parte de empresas privadas.

Lo que se observará, gradualmente en el tiempo, con la ejecución de los pasos señalados en los párrafos precedentes y con otros que detallen, es la progresiva adopción por parte de los agricultores de nuevos productos, nuevas prácticas e insumos y un mayor aporte de producción que se canalizará hacia los mercados comerciales.

Al principio la mayoría de los agricultores continuarán la práctica de la producción para el autoconsumo. Aquellos que ya producen para el mercado comercial también lo seguirán haciendo. Con la asistencia técnica de demostración e indicativa de productos específicos en cada UTOA, los agricultores comenzarán a incorporar los nuevos productos, insumos y técnicas.

La diversificación de la producción reflejará aumentos balanceados en productos anuales, como granos, en productos, como frutales y bosques de producción, y en productos animales. Sin duda, con asistencia técnica y supervisión, la combinación de la producción reflejará flujos que produzcan algunos ingresos anuales en medio de ingresos cada cierto número de años resultante, por ejemplo, de producción forestal.

Si el programa se maneja adecuadamente y los productores que se adhieren al mismo<sup>1</sup> comienzan a aumentar sus ganancias, el efecto de la demostración llevará a muchos otros productores a adoptar los productos y las prácticas que recomiendan los técnicos. Así se verá en el tiempo un aumento de la producción y de la diversificación de productos hacia las metas y objetivos planteados en el programa.

Los ingresos de los productores comenzarán a aumentar con base a los resultados de sus esfuerzos. El movimiento ascendente oscilará dependiendo de las condiciones climáticas y ambientales en cada año. Los mayores ingresos familiares aumentarán la demanda de la población por bienes y servicios del área y fuera del área, notándose un aumento en la actividad comercial del área y en el nivel de vida de la población. Es muy probable que con el éxito de los productores aumente la corriente migratoria hacia el área productiva de la región para suplir una mayor demanda de mano de obra que suscite los aumentos de producción.

Para tal efecto, la acción que se propone presenta tres alternativas institucionales a saber a la propia ACP, a través de la Gerencia División de Administración Ambiental, la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal (CICH), establecida para tal efecto mediante la ley 44 orgánica de la Autoridad del Canal de Panamá o el Ministerio de Economía y Finanzas.

Estos programas de producción, combinados con los proyectos de infraestructura física e infraestructura social y humana, demostrarán un mejoramiento paulatino en los niveles de vida de la población en el transcurso de 10 años. La realización de este desarrollo en el marco de PIOTA asegura la sostenibilidad del desarrollo.

## 17.1.2 RECURSOS HIDRICOS

### 17.1.2.1 Análisis, roles y funciones de cada uno de los actores en la implementación de la Política Regional de Recursos Hídricos

La Ley General de Ambiente contempla las coordinaciones interinstitucionales para la Gestión Ambiental; en tal sentido, es conveniente enfatizar acerca de cómo será la coordinación de los entes involucrados en el manejo de los recursos hídricos en la ROCC (ACP, ANAM, IDAAN, MICI, ETESA, ERSP, MIDA, MEF, MOP, MINSA, ONG's, comunidades, entre otros).

En este sentido es claro, a partir de la Ley 19 de 1997 y evidente a partir de la Ley No.44 de 5 de agosto de 2002, que establece el Régimen Administrativo Especial para el Manejo Protección y conservación de las Cuencas Hidrográficas de la República de Panamá, que el responsable por los recursos hídricos en la ROCC es la Autoridad del Canal. Sin embargo, dados los múltiples lazos que el manejo de los recursos hídricos mantiene con otros sectores en la misma región y con el mismo sector a nivel nacional, resulta imprescindible una intensa actividad de coordinación. En ese aspecto, las previsiones ya han sido tomadas siendo la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal (CICH) el ámbito apropiado para definir, en conjunto con las autoridades sectoriales competentes, las atribuciones de cada uno y evitar así la duplicidad de funciones y/o controversias al momento de la toma de decisiones.

Como parte de los lineamiento que se proponen en esta estrategia se plantea la creación, dentro de la CICH, de un Comité Especial para la ROCC, con participación amplia de todos los actores, que se ocupe del desarrollo de los mecanismos de coordinación y resolución de conflictos de competencia entre los mismos. Dentro de este marco, se podrán definir los escenarios a través de cuales sería posible relacionar y/o articular la política específica con las demás políticas ambientales.

Se recomienda realizar un taller, a convocar por la CICH y con la participación de los actores involucrados en el proceso, con el propósito de definir las formas de articulación más eficaces y eficientes; también se definirán los supuestos condicionantes a partir de los cuales sería posible tal articulación. Como referencia, podrán utilizarse algunas experiencias previas tales como el "Estudio de la Situación Actual de los Recursos Hídricos" y el "Diseño y Propuesta de Implementación de la Política de los Recursos Hídricos" y los talleres y seminarios desarrollados como parte de la elaboración de la política de RR.HH. que lleva a cabo el Programa Nacional Ambiental de la ANAM. También la publicación "Hacia un manejo integrado de los recursos hídricos en Panamá (Adames, 2000<sup>1</sup>)" Por último, se analizará la información obtenida y se propondrá la solución más adecuada.

#### 17.1.2.2 Definición de indicadores e índices para medir los efectos de la política y la estrategia en el ambiente y la sociedad, así como los

---

<sup>1</sup> Adames, A.J. 2000 Hacia un manejo integrado de los recursos hídricos en Panamá. Panamá Banco Interamericano de Desarrollo y centro del agua del Trópico húmedo para América Latina y el Caribe. P.17-56

sistemas y/o mecanismos de seguimiento, monitoreo y evaluación de la misma

El proceso de elaboración de indicadores e índices ambientales se basa en la posibilidad de obtener información y relacionarla con los recursos hídricos, atendiendo a la ROCC, y dentro de ella a las subcuencas hidrográficas, como unidad de planificación territorial.

Además de aquellos, entre otros indicadores específicos, podrán incluirse los siguientes:

- Cobertura poblacional y fuentes del servicio de acueducto.
- Cobertura poblacional y cuerpos receptores del servicio de alcantarillado.
- Estado de la contaminación de las aguas naturales por contaminantes químicos y microbiológicos.
- Vigilancia de la calidad y cantidad de las aguas superficiales de consumo humano (poblaciones que residen en la ROCC).
- Valores mensuales de precipitación, temperatura, radiación solar, y evaporación en las estaciones meteorológicas más representativas (dentro y aledañas a la región).
- Caudales líquidos y sólidos en las estaciones hidrométricas de las principales subcuencas de la región, con registros continuos. En escenarios de desarrollo con proyectos de embalse, las mismas variables deberán ser medidas aguas abajo de éstos.

Buena parte de estos parámetros se obtienen actualmente en forma más o menos rutinaria, y se cuenta con valiosos registros estadísticamente significativos. En tal sentido se recomienda que todas las unidades de medición de los RR.HH. dentro de la ROCC y sus registros sean transferidas a la ACP de manera de garantizar, además de la preservación de la data, la capacidad operativa y la homogenización de procedimientos que llevan a cabo la División de Hidrología y Meteorología.

#### 17.1.2.3 Instrumentos para la divulgación e implementación de la política.

La ACP, a través de la Gerencia de Medio Ambiente, diseñará un programa de divulgación e implementación de la Política Regional de Recursos Hídricos, estructurando la información de tal manera que cumpla con objetivos didácticos, siendo de fácil acceso y divulgación, a partir de los siguientes elementos:

- Material documental (cartillas) o folletos u otros, dirigidos a instituciones educativas, a los sectores productivos y a las instituciones responsables de aplicar la política.
- Realización de reuniones informativas con promotores y/o ejecutores de proyectos de desarrollo económico, ONG`s y comunidades.

Como parte de este componente, se incentivará la participación de ACP en eventos regionales e internacionales que difundirán y promoverán la Cultura Hídrica (el Comité de Derechos Económicos, Culturales y Sociales de las Naciones Unidas adoptó hace dos años la medida sin precedentes de aprobar una <observación general> sobre el

agua como **derecho humano**<sup>2</sup>), a través de programas educativos y de sensibilización de la sociedad en general, como lo son las Ferias del Agua en las cuales se dan actividades técnico-científicas, culturales, comerciales y educativas, entre las cuales puede destacarse La Cumbre de Ministros de Ambiente y Presidentes de las Comisiones de Ambiente de los Parlamentos Centroamericanos y del Caribe con motivo de la 1ª Feria de Centroamérica y Panamá celebrada en octubre de 2001.

#### 17.1.2.4 Elaboración de la propuesta final de la Política Regional de Recursos Hídricos

Un equipo multidisciplinario de profesionales estructurado por la CICH dentro del Comité Especial para la ROCC analizará la presente propuesta y redactará la política regional ambiental a partir de:

- El estudio y análisis de las leyes actuales
- El análisis de los instrumentos legales proyectados
- Los talleres y entrevistas realizados durante la consultoría de ANAM en el marco del PAN
- Los resultados obtenidos de las consultas propuestas en este documento.

También se considerarán, para ello, los Talleres de Consulta realizados en el marco de la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía (UNCCD) donde se identificaron los instrumentos a abordar frente a los problemas de degradación de suelos y las sequías en Panamá, especialmente en el Arco Seco.

Además, será importante revisar los Informes del Comité Nacional del Programa Hidrológico Internacional (CONAPHI), el cual está conformado por: ANAM, ACP, AMP, MICI, ETESA, ERSP, MIDA, MEF, MOP, MINSA, UNIPAN, UTP y el IDAAN, en especial los resultados del Primer Taller Nacional sobre Gobernabilidad del Agua, auspiciado por CATHALAC y GWP-CATAC, en el cual se inició el proceso de discusión y análisis del recurso agua desde la perspectiva global e integral con la participación de diversos actores involucrados como lo son los sectores público, privado, civil, nacional, regionales e internacionales a fin de conformar una plataforma permanente y continua de diálogo en la definición de las políticas y acciones a tomar en el Manejo Integrado del Agua.

Se recomienda que el Plan de Acción para la gestión integral de los RR.HH. en la ROCC se enmarque, cónsono con la política sectorial nacional, dentro de los convenios y tratados suscritos por Panamá en la materia, en particular la Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible y la Carta Centroamericana del Agua

La formulación del Plan procurará atender también los convenios internacionales del Grupo Consultivo del Agua y la Secretaría Ejecutiva del Comité Regional de los Recursos Hidráulicos (CRRH).

Asimismo, en el Marco Estratégico de la XX Cumbre de Presidentes de Centroamérica en Ciudad de Guatemala (1999), se decidió la ejecución de una Estrategia para la Reducción de las Vulnerabilidades a los Desastres causados por fenómenos naturales la cual debe concretarse por medio del Plan Centroamericano para el Manejo Integral y

---

<sup>2</sup> El agua un derecho humano, Naciones Unidas-Ginebra 29/11/2002  
Consortio TLBG / UP

la Conservación de los Recursos de Agua (PACADIRH). En este sentido, se recomienda tomar también en consideración los aspectos citados en dicho marco entre los cuales se destacan:

- la información y la investigación,
- el inventario actualizado del recurso,
- los balances hídricos,
- el Sistema Regional de Información,
- los Pronósticos Hidrometeorológicos,
- los Pronósticos del Clima a corto, mediano y largo plazo,
- la Planificación y Gestión del Agua en Cuencas Prioritarias y
- los Aspectos Legales e Institucionales.

La mayoría de estos aspectos forman parte esencial de la gestión de RR.HH. que la ACP lleva a cabo en la ROR y se considera que podrán adoptarse sin dificultades en la ROCC.

La estrategia finalmente desarrollada se enmarcará dentro de un criterio de gestión basado en el concepto de Desarrollo Sostenible a través del PIOTA y servirá como marco orientador de las actividades a ser desarrolladas por los sectores público y privado.

### 17.1.3 LINEAMIENTOS EN SALUD AMBIENTAL (AMBIENTE NATURAL)

#### 17.1.3.1 ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR INSECTOS

Los resultados de los estudios de Línea Base demostraron la presencia en la Región Occidental enfermedades, vectores de enfermedades o vegetación acuática asociada a vectores. En efecto, se encontró lo siguiente: la presencia de transmisión activa de leishmaniasis en niños y adultos en varias comunidades, vectores de malaria pero en la región no se han registrado casos, vectores de la Enfermedad de Chagas pero no existen registros de la presencia de este mal en seres humanos, vectores de Encefalitis Equina Venezolana, Encefalitis de San Luis y vegetación acuática asociada a los mismos pero no hay registros de actividad viral en la región.

La propuesta del Plan Indicativo y la ejecución de un Programa de Desarrollo Sostenible para la ROCC producirán cambios ambientales como resultado de los cambios de uso del suelo que se proponen, en consecuencia, se dará movilización humana intra-regional y extra-regional por la movilización de personal técnico agropecuario y ambiental y otro tipo de visitantes. Las actividades señaladas podrían alterar la situación de algunas de estas enfermedades y de otras aún desconocidas cuyos agentes patógenos pueden encontrarse inmersos en ciclos enzoóticos en áreas silvestres en la región. Por otra parte, las potenciales movilizaciones de seres humanos en y hacia dentro de la región podrían exponer a los habitantes a los agentes patógenos que porten los inmigrantes y éstos últimos a los que existen en la zona.

Las situaciones de riesgo en la salud pública anteriormente señaladas deberían constituirse en una voz de alerta para las autoridades de salud y ser consideradas para su atención, ya que el aumento de enfermedades o epidemias, además se los



problemas de salud humana y las secuelas que ocasionarían, incrementarían las demandas financieras por adquirir medicinas, requerimientos de servicios de salud, requerimientos hospitalarios, y control de vectores, entre otros. Es decir, se podría gastar más dinero para combatir los brotes si no se toman en cuenta las previsiones necesarias.

En síntesis, las situaciones anteriormente descritas amerita que se tome en cuenta llevar a cabo ciertas actividades que permitan anticipar el surgimiento o expansión de enfermedades transmitidas por vectores existentes, que puedan ocurrir, en parte, por los cambios que se producirán al ejecutarse los cambios de uso del suelo propuestos en el PIOTA.

## **ACTIVIDADES QUE SE IDENTIFICAN**

- a. Un estudio biomédico, el cual ofrecería un mecanismo para determinar cambios potenciales en condiciones de salud en el área, incluyendo poblaciones con algún tipo de infección o susceptibles, enfermedades cuya incidencia pueda fluctuar, medidas de control y vectores potenciales cuyas poblaciones podrían verse afectadas por actividades humanas. Los datos que aporten el estudio podrían brindar una base racional de orientación para la aplicación de medidas de vigilancia y prevención.

Para llevar a cabo el estudio se hace necesario, en primer lugar, la elaboración de Términos de Referencia sobre la base de la situación real y potencial de las enfermedades transmitidas por vectores en la ROCC que sirvan de guía para la ejecución del mismo. Se ejecución la podría llevar a cabo con el Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud en conjunto con la Universidad de Panamá.

- b. Un programa de vigilancia epidemiológica como herramienta clave para el monitoreo de enfermedades transmitidas por insectos e identificación de nuevos casos. En estos programas se reconocen cuatro tipos de vigilancia para el control de enfermedades transmitidas por vectores a saber: i) registro de casos humanos, ii) determinación de la distribución e infectividad del insecto vector, iii) control de los reservorios vertebrados, iv) monitoreo de cambios climáticos para predecir la distribución del vector. Para la ejecución de este programa el estudio biomédico propuesto podría aportar datos importantes de vigilancia básica antes de que los cambios ocurran y afecten la ocurrencia de una enfermedad y la distribución de su vector.

La ejecución del programa de vigilancia epidemiológica sería responsabilidad de las autoridades nacionales de salud pero su diseño y ejecución forma parte del PIOTA.

- c. Un programa de control de vectores. El Ministerio de Salud cuenta con una dependencia para la ejecución de este programa, sin embargo los resultados del estudio biomédico y del programa de vigilancia epidemiológica propuesto podría determinar las necesidades de fortalecimiento institucional para llevar a cabo las actividades de control de vectores en la ROCC.

## 17.2 PROPUESTAS

### 17.2.1 ESQUEMA INSTITUCIONAL

#### PROPUESTA 1

Una de las estrategias para implementar las Política Institucional consiste en elaborar y proponer un esquema institucional como sea la herramienta operacional que su vez permita implementar el PIOTA. En la Figura 17.1 se presenta la **Propuesta 1** de estructura institucional que se describe a continuación:

Tal como lo señala el Artículo 6 de la Ley 19 de 1997 Orgánica de la Autoridad del Canal de Panamá que “Autoridad coordinará, con los organismos gubernamentales y no gubernamentales especializados en la materia, con responsabilidad e intereses sobre los recursos naturales en la cuenca hidrográfica del canal, la administración, conservación, y uso de los recursos naturales de la cuenca y aprobará las estrategias, políticas y programas y proyectos, públicos y privados, que puedan afectar la cuenca” Mas adelante señala que “Para coordinar las actividades de los organismos gubernamentales y no gubernamentales, junta directiva de la Autoridad establecerá y reglamentará una comisión interinstitucional de la cuenca hidrográfica del canal, la cual será coordinada y dirigida por la Autoridad” Para dar cumplimiento a este mandato legal se creó la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica (CICH)

En virtud de las disposiciones legales señaladas anteriormente la ACP, a través de la Junta Directiva y el Administrador General es la entidad rectora del PIOTA, como se puede ver en el organigrama de la Figura 17.1. En consecuencia, la CICH es la instancia de coordinación natural para la implementación del Plan Indicativo de Ordenamiento Territorial Ambiental Región Occidental de la Cuenca del Canal, ver la Figura 17.1. La CICH así conformada sería un equivalente que “los comités o consejos de cuenca para coordinar la acción de diversas jurisdicciones y organismos regionales superpuestos” que señala el BID (1998) en el marco de las estrategias de manejo integrado que propone esa institución. Igualmente la CICH sería equivalente a los consejos de cuenca establecidos en el Artículo 8 de la Ley 44 de 2002.

Actualmente la CICH está conformada por la representación siguiente:

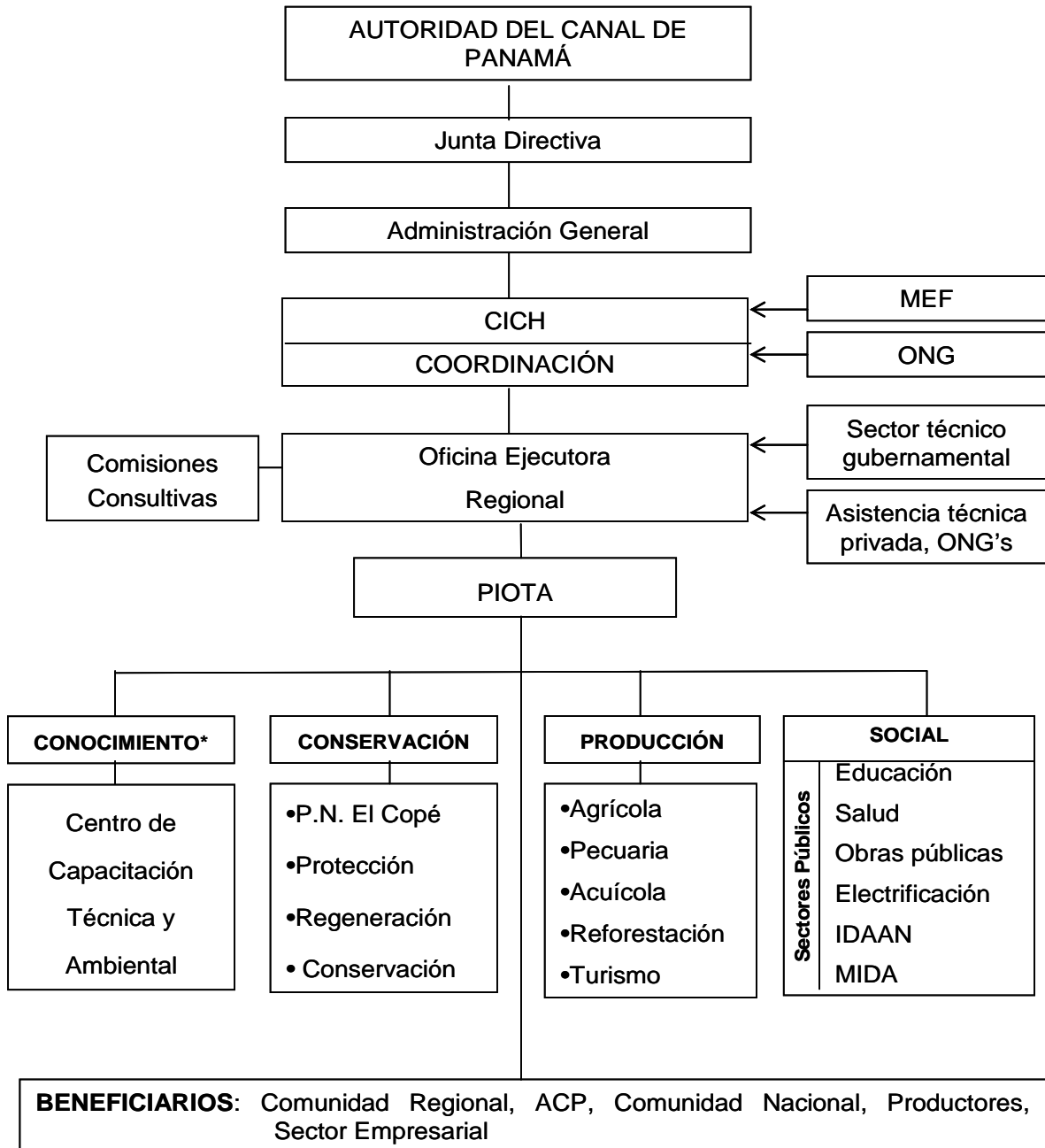
- Administrador de la Autoridad del Canal
- Ministro de Gobierno y Justicia
- Ministro de Vivienda
- Ministro de Desarrollo Agropecuario
- Administrador de la Autoridad de la Región Interoceánica
- Organizaciones No Gubernamentales
  - Cáritas Arquidiocesana
  - Fundación NATURA.

Para ser más efectiva la política de participación social que propugna el PIOTA y la implementación de éste, se recomienda la participación en la CICH de representantes

de las comunidades campesinas que se encuentran en la ROCC. La representación de las comunidades debe hacerse de común acuerdo entre las comunidades de la Región.

FIGURA 17.1

### ESQUEMA INSTITUCIONAL / OPERACIONAL



(\*) Incluye Formación Ambiental (Educación e Información Ambiental, Transferencia Tecnológica (Capacitación, Extensión y Asistencia Técnica)

La CICH cuenta con un Comité Técnico integrado por representantes de las organizaciones que constituyen ésta entidad y, además, con un Comité Técnico Permanente Ampliado (CTPA), el cual, en adición, de los representantes del Comité Técnico incluye representantes del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), Ministerio de Comercio e Industrias (MICI), Fondo de Inversión Social (FIS), y Ministerio de Obras Públicas (MOP). El CTPA es un organismo pluri-sectorial en el cual están representados casi todos los organismos que están activos en la Región, se excluyen el IPACOOOP, el BDA y los gobiernos locales.

Continuado con el esquema se puede apreciar que la CICH tiene vinculaciones con el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) para los efectos de las asignaciones presupuestarias que se soliciten para los programas de inversión sectorial que se establezcan en el Presupuesto Nacional para la construcción de infraestructuras, escuelas, instalaciones de salud, acueductos, entre otros. Igualmente, la CICH estaría asociada a un Organismo No Gubernamental que se solicitara para el manejo de fondos de donaciones y otros de financiamiento similares para ejecutar proyectos no comerciales o realizar acciones para la implementación del PIOTA.

Bajo la CICH se propone la creación de una Oficina Ejecutora Regional que dirigirá y ejecutará la implementación del PIOTA. Deberá contar con un Director Ejecutivo, un Administrador y otro personal que demande la ejecución del PIOTA. La Oficina Ejecutora tendría órganos consulta que podrían ser las Comisiones Consultivas Provinciales que se establecen en el Artículo 21 de la Ley General de Ambiente. En tal caso, una por cada una de las provincias que conforman la ROCC, Coclé, Colón, Panamá. Las Comisiones servirían como órganos de apoyo para la elaboración de los Planes Operativos del PIOTA que serían aprobados por la CICH. En caso de establecerse equivalentes a Consejos Consultivos Provinciales como los señalados en el Artículo 21 antes citado, cada Comisión Consultiva atenderá individualmente con la Oficina Ejecutora solo lo atinente a su respectiva provincia. Las Comisiones Consultivas tendrían sus funciones circunscritas a las estrategias y proyectos del PIOTA, las cuales se señalan a continuación:

- Supervisar la ejecución del PIOTA
- Servir como órgano asesor en la elaboración de los planes operativos anuales
- Constituirse como órgano de consulta de los beneficiarios y comunidades campesinas sobre la ejecución del PIOTA.

LA Oficina Ejecutora podrá ser una unidad descentralizada de la ACP, creada mediante resolución del Administrador General de la ACP, sin embargo la CICH tendrá funciones de coordinación entre la ACP y la Dirección Ejecutiva de la Oficina Ejecutora. La Oficina Ejecutora también podrá ser producto de una contratación mediante concurso público para la ejecución del PIOTA.

La Oficina Ejecutora se localizará en uno de los “nodos de desarrollo” que se propondrán para la región producto del ordenamiento territorial. Las instalaciones de la Oficina Ejecutora podrá albergar el Centro de Capacitación Técnica y Ambiental propuesto en la Política de Conocimiento.

La Oficina Ejecutora recibirá asesoramiento del sector técnico gubernamental (ANAM, MIDA entre otros y asistencia técnica privada (gratuita o por contratación)

Las funciones de la Oficina Ejecutora, en forma general, serán: Ejecutar los diferentes componentes y proyectos del Plan elaborar los Planes Operativos Anuales (POA's) implementar las acciones incluidas en los POA's e informar sobre la marcha del Plan a la CICH o al Administrador General de la ACP , o a la Junta Directiva de esta última.

- Ejecutar los diferentes componentes y proyectos del Plan.
- Elaborar los Planes Operativos Anuales (POA's)
- Implementar las acciones incluidas en los POA's e informar sobre la marcha del Plan a la CICH, al Administrador General, la Junta Directiva de la ACP y a los Consejos Consultivos.
- Contratar y supervisar labores de contratistas, los co-ejecutores que se designen, y los consultores de los componentes del Plan.
- Mantener comunicación permanente con las organizaciones de los beneficiarios con el fin de registrar sus demandas formular en forma participativa los POA's y supervisar de forma permanente la forma del Plan.
- Establecer y mantener un sistema de seguimiento del Plan producir periódicamente informe de progreso, así como los informes anuales, de acuerdo a como queden establecidos éstos por la CICH.

La Oficina Ejecutora estará conformada, como se ha mencionado anteriormente, por un Director Ejecutivo, una Unidad de Administración, cuatro Unidades de Coordinaciones para cada una de las siguientes áreas: Conocimiento, Conservación, Producción y Social.

La Coordinación de Conocimiento tendrá bajo esta coordinación el Centro de Capacitación Técnica y Ambiental que se propone.

La Autoridad máxima de la Oficina Ejecutora será el Director Ejecutivo cuyo nombramiento deberá ser aprobado por la administración de la ACP.

Adicionalmente, los requisitos institucionales:

- Capacidad de planificación.
- Capacidad de promoción.
- Capacidad de movilización de dinero y esfuerzo.
- Continuo y significativo soporte técnico.
- Capacidad de manejo financiero y administrativo.
- Autoridad ejecutiva.
- Descentralización administrativa y financiera.
- Capacidad de motivación, concienciación y cumplimiento.

La Oficina Ejecutora Regional deberá instalarse durante el primer año de implementación del PIOTA.

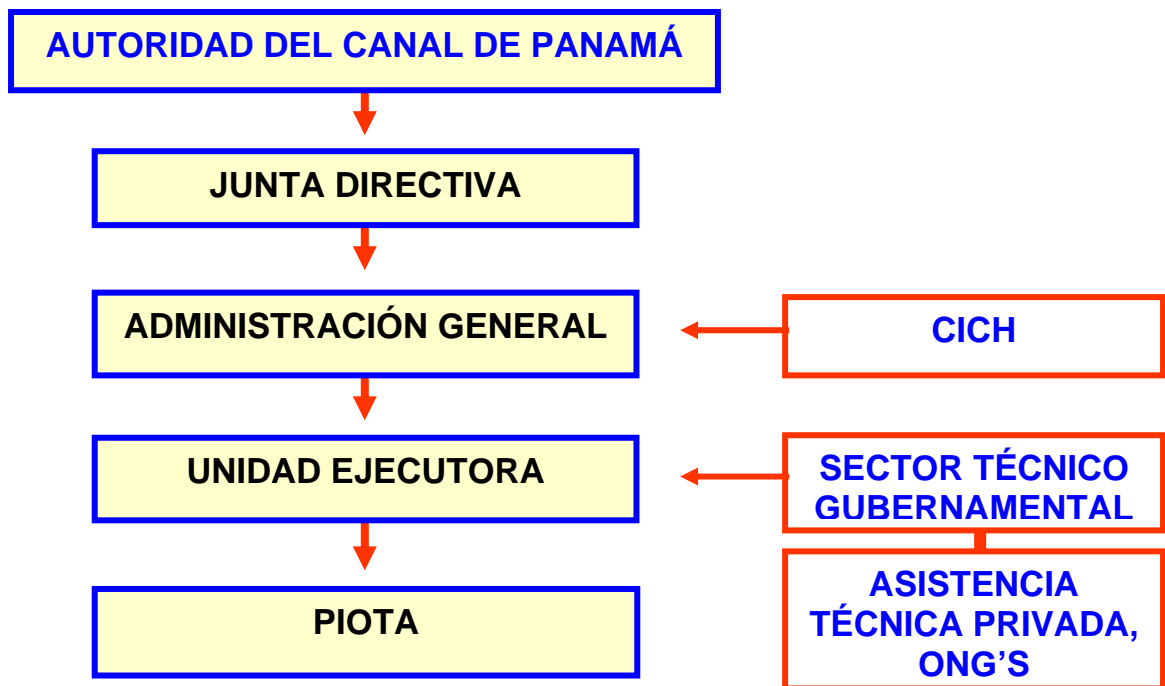
En el Anexo 5 se incluyen las instituciones gubernamentales que tiene jurisdicción en la ROCC.

## PROPUESTA 2

En la figura 17.2 se presenta el esquema de la **Propuesta 2**. Las variantes específicas de esta propuesta en relación a la Propuesta 1 son los siguientes:

- La CICH se mantiene como la instancia de coordinación para la implementación del PIOTA siguiendo la estructura operacional de suministrar los elementos que genera la Administración General de la ACP.
- La Unidad Ejecutora del PIOTA será una dependencia directa de la ACP, específicamente bajo la División de Administración Ambiental.

FIGURA 17.2  
ESQUEMA INTITUCIONAL / OPERACIONAL



### PROPUESTA 3:

En la Figura 17.3 se presenta el esquema de la **Propuesta 3**, la variante principal con relación a las propuestas 1 y 2 es que en este caso la Unidad Ejecutora estará adscrita al Ministerio de Economía y Finanzas.

FIGURA 17.3 –  
ESQUEMA INTITUCIONAL / OPERACIONAL



## 17.2.2 RECURSOS CULTURALES

Los estudios sobre los recursos culturales en la región han contribuido al conocimiento entre la historia y la prehistoria de la región, de Caribe Central de Panamá. Es necesario tener en cuenta que la naturaleza de los hallazgos de la investigación arqueológica realizada en la ROCC solo constituye un anticipo del potencial arqueológico del área. No obstante, los valiosos recursos encontrados ameritan la ejecución de una operación de rescate para salvaguardarlos, en función del valor histórico y cultural como patrimonio valioso de la nación panameña. Una operación de rescate contribuirá igualmente a salvaguardar estos recursos amenazados seriamente por la “huaquería” en el área.

El reconocimiento de los recursos culturales existentes y la determinación de la ubicación espacial de los mismos podría impulsar el uso de los sitios de mayor importancia para el desarrollo de actividades asociadas al turismo selectivo, de esta manera se podrían garantizar inversiones dirigidas al salvamento de los recursos identificados durante el período de levantamiento de la información de campo.

En función de lo expuesto en los párrafos precedentes se ha diseñado la estrategia sobre los Recursos culturales que consiste en la presentación de recomendaciones dirigidas a reconocer algunos sitios para estudios futuros y a identificar otros que podrían ser utilizados como sitios turísticos.

### 17.2.2.1 SITIOS RECOMENDADOS PARA ESTUDIOS O TRABAJOS FUTUROS, OTROS QUE PODRÍAN SER UTILIZADOS COMO SITIOS TURÍSTICOS.

El inventario de recursos culturales en la Región Occidental de la Cuenca del Canal (ROCC) comisionado a la ACP cubrió un área de más de 213.111 hectáreas. En total, las prospecciones permitieron descubrir 227 sitios arqueológicos en dos zonas: las tierras bajas y las tierras altas. En este documento se presentan los sitios de potencial alto y medio que se seleccionaron para preservación, con miras a estudios científicos más detallados por su importancia para el entendimiento de la historia de la zona. También se seleccionaron los sitios que pueden ser convenientes para desarrollo turístico.

#### **A. Criterios de Selección**

El potencial de cada sitio (alto, medio o bajo) como recurso cultural se estableció en base a los siguientes criterios:

- categoría de sitio, esto es, un tipo de sitio que por sus características es común o raro de hallar,
- artefactos recobrados, ó sea, si el sitio tiene o no materiales arqueológicos que por su naturaleza, cualidades y estado de preservación merece la pena recuperar, y
- su potencial, en cuanto a la información novedosa y relevante que puede proporcionar.

Es conveniente recalcar que la importancia histórica y cultural de un sitio no depende necesariamente de su tamaño o vistosidad. El requisito para proteger o restaurar un sitio no depende tampoco de su monumentalidad. Un pequeño campamento o caserío puede también ser nombrado “Monumento Nacional” si guarda información única o especialmente interesante (Ley 14 de 1982). Este es el caso de LP- 8 (Griggs 2000)\* - un

---

\* Las referencias bibliográficas se encuentran en el documento original.



abrigo rocoso ya conocido en las tierras altas de la región - que sin tener más de 30m<sup>2</sup> de extensión ni contar con estructuras permanentes fue considerado de importancia prioritaria. Los datos obtenidos de este abrigo sirvieron para demostrar que las estribaciones del Caribe Central ya estaban pobladas por grupos indígenas por el 1700 a.C. es decir, 2000 años antes de la fecha de colonización que había sido propuesta por anteriores modelos arqueológicos. Por ende, el hallazgo y la puesta en valor de sitios modestos como LP-8 llevó a una importante re-evaluación de la historia precolombina del Caribe Central de Panamá.

A continuación se presentan los datos, correspondientes a los sitios identificados por la ROCC con potencial de preservación alto y medio. En las dos últimas columnas de cada tabla, se especificará si requiere preservación para realizar trabajo arqueológico adicional o su potencial turístico.

- Abrigos rocosos

Debido a que el piso de estos refugios suele mantenerse seco, los vestigios culturales dejados se preservan muy bien. En situaciones de utilización constante, durante largos períodos de tiempo, se acumula materiales en capas que proporcionan a los arqueólogos valiosa información sobre patrones de desarrollo cultural y de adaptación a través del tiempo (Cooke 1998; Griggs, 2000; Ranere 1980a, c, d).

Nombre del Sitio	Rango Potencial	Base de Rango	Preservación	Turismo
Pn-21, Abrigo Olla	Alto	Materiales culturales estratificados y entierro secundario en urna de la cerámica Limón	Prospección intensiva que cubra todos los posibles abrigos rocosos aledaños	No
Cp-35, Alto Cerro de Lolla	Medio	Pocos materiales	Prospección intensiva que cubra todos los posibles abrigos rocosos aledaños	No
Cp-58, Abrigo San Andres	Medio	Pocos materiales	Prospección intensiva que cubra todos los posibles abrigos rocosos aledaños	No
LP-8, Abrigo Calaveras	Alto	Depósitos Culturales estratificados, entierros secundarios, cerámica Monagrillo que indica tempranas relaciones entre la gente del Caribe con la gente del Pacífico, restos macrobotánicos de Maíz y tal vez Yuca.	Excavaciones para rescatar los depósitos de restos culturales que quedan	No
Pn-55, Abrigo Culebra	Medio	Uno de los pocos sitios con materiales de los periodos Precerámico Tardío y Cerámica Temprano	Excavaciones amplias en el piso del abrigo y las áreas adyacentes.	No
Pn-65, Abrigo Los	Medio	Abrigo con cerámica Limón y pequeño rasgo exterior utilizado	Requiere que se le siga dando la	No

Nombre del Sitio	Rango Potencial	Base de Rango	Preservación	Turismo
Raudales		como pozo o fogón	protección que hasta ahora le han dado los propietarios porque está dentro de un área con varios abrigos	
Cp-43, Abrigo Macuá	Medio	Petroglifos y evidencia de ocupación tardía de la época de la cerámica Limón y talvez más reciente.	Registro más exhaustivo de los petroglifos, excavación amplia para detectar y explorar áreas de actividad y posibles restos funerarios, prospección exhaustiva en los alrededores y medidas para asegurar su protección.	No

- Caserios

El término caserío se define como un sitio que se asume fue ocupado por grupos de familias extensas que vivían en conjuntos de una a varias casas. Esta definición corresponde a evidencia arqueológica (Linares, 1980a) y etnohistórica (Lothrop, 1950; Colón, 1959; Méndez, 1988) la cual sugiere que grupos precolombinos en el Caribe vivieron en asentamientos compuestos por familias extensas, similares a comunidades guaymies modernas en el área Central y Occidental de Panamá.

Las comunidades mencionadas constan generalmente de dos a seis casas, independientemente de su tamaño (Young, 1976).

Tomando en consideración que los caseríos precolombinos están ubicados en todo el Caribe panameño, no suelen ser los candidatos óptimos para posibles acciones de salvamento. Tampoco presentan muchas posibilidades para el turismo dado que los restos culturales que contienen usualmente están enterrados, dispersos y/o fragmentados. Sin embargo, hay unos con potencial científico.

En la eventualidad de una decisión que afectaría estos sitios, sería prudente considerar investigaciones adicionales, previa consulta con los arqueólogos.

Nombre del Sitio	Rango Potencial	Base de Rango	Preservación	Turismo
Do-12	Medio	Contiene mucha cerámica Cortezo-Donoso, un estilo poco estudiado	Se recomienda pruebas para localizar basureros y excavaciones en ellos para conseguir una muestra más grande de la cerámica y materiales asociados.	No
LP-6	Medio	Es un sitio con concentraciones densas de materiales que fechan al Periodo Cerámica Medio	Dado que los precolombinos empezaron a trasladarse desde los llanos del lado Pacífico de Panamá central a la vertiente Caribe <i>en masse</i> durante este periodo, excavaciones amplias en el sitio proveerían datos para aumentar nuestro entendimiento de los procesos culturales y medio ambientales relacionados con el movimiento.	No
PN-23	Medio	Es uno de los únicos sitios de habitación encontrados hasta ahora con cantidades densas de la cerámica Limón.	Dado que la mayoría de las muestras son de contextos funerarios, excavaciones amplias tienen el potencial revelar detalles del origen y la identidad de los indígenas que hacían esta cerámica.	No
PN-53, La Lasquita	Alto	La investigación del sitio fue limitada a tres unidades de excavación (1 m x 2 m en total) en un basurero/fogón, pero los restos encontrados indiquen que sitio es uno de los más tempranos en toda la ROCC. Muestras de semillas carbonizadas ( <i>Humiriastrum diguense</i> y <i>Attalea allenii</i> ) en el rasgo arrojaron fechas radiocarbónicas de 4,700 a.C	Si investigaciones futuras pudiesen confirmar la asociación, Pn-53 sería uno de los sitios cerámicos más temprano conocido hasta ahora en las América. Datos del sitio pueden proveer detalles sobre patrones tempranos de asentamiento en el área, la subsistencia en esos tiempos y, talvez, las orígenes de la cerámica en el mundo nuevo.	No
Pn-23, San Isidro	Medio	Es uno de los únicos sitios de habitación encontrados hasta ahora con cantidades densas de la cerámica Limón	Dado que la mayoría de las muestras son de contextos funerarios, excavaciones amplias tienen el potencial revelar detalles del origen y la identidad de los indígenas que hacían esta cerámica.	No
Do-66, Boca de Tulú	Medio	Hay muchos restos culturales en el sitio del Periodo Cerámica Tardío, incluyendo navajas de jaspe (y desechos de la producción de ellas). La cantidad de navajas sugiere producción para	Excavaciones en el sitio proveerían datos que pudiesen aumentar nuestro entendimiento de los sistemas de intercambio que motivaban contactos culturales y sociales en Gran	No

Nombre del Sitio	Rango Potencial	Base de Rango	Preservación	Turismo
		intercambio	Coclé.	
Do-20	Medio	Hay mucha cerámica Cortezo-Donoso, un tipo poco estudiado cuyo distribución parece estar limitada a la cuenca Caribe de Panamá central y la cordillera central.	Excavaciones amplias en basureros para obtener muestras adicionales	No
Do-24	Medio	Sitio con concentraciones densas de restos culturales del Periodo Cerámica Tardío A.	Muestreo adicional si esta amenazado por proyectos	No
Do-27	Medio	Sitio con concentraciones densas de restos culturales del Periodo Cerámica Tardío.	Muestreo adicional si esta amenazado por proyectos.	No
Do-32	Medio	Sitio grande (> 1 ha) con concentraciones densas de restos culturales del periodo Cerámica Tardío ubicado en la cima del Cerro Colina	Excavacione amplias para obtener muestras adicionales	No
Do-39, Canoa Arriba	Medio	Posiblemente asociado al sitio colonial adyacente (Do-46). Poco materiales, pero hay Cerámica indígena del periodo de la conquista (cerámica Limón).	Excavaciones más amplias pueden proveer las muestras necesarias para evaluar mejor el sitio y su posible relación con Do-46.	No
Pn-27, Cerro Miguel	Medio	Sitio del Periodo Cerámica Medio ubicado en la falda suroeste del cerro Miguel con densas concentraciones de restos culturales en una quebrada (restos culturales del mismo periodo se encuentran en un contexto similar en el sitio Pn-29, ubicado en la falda este del cerro). La cerámica del sitio sugiere contacto con poblaciones de Capiira y Islas en la Bahía de Panamá tanto como aquellos de los llanos de Coclé.	Excavaciones amplias en el sitio para obtener muestras adicionales	No
Pn-29, Samaria	Medio	Caserío grande (~ 1 ha) del Periodo Cerámica Medio	Excavaciones amplias para obtener muestras adicionales y pruebas hacia Pn-31 para ver si se trata de un solo sitio.	No
Pn-31, Samaria Este	Medio	Caserío grande (al menos 2 ha) del Periodo Cerámica Medio ubicado en la cima de una loma 1.5 km al sur de la comunidad de Santa María	Excavaciones amplias para obtener muestras adicionales y pruebas hacia Pn-29 para ver si se trata de un solo sitio.	No
Pn-35, La Puente	Medio	Sitio del Periodo Cerámica Medio ubicado en la falda este del cerro Miguel con densas concentraciones	Excavaciones amplias en el sitio para obtener muestras adicionales	No

Nombre del Sitio	Rango Potencial	Base de Rango	Preservación	Turismo
		de restos culturales en una quebrada		
Pn-27	Alto	Cuenta con depósitos concentrados de restos culturales de los periodos Cerámica Medio y Tardío. Hay montículos similar a ejemplos en los sitios Caño y Hatillo en los llanos de la costa Pacífica de Panamá central. Los montículos pueden ser rasgos culturales con entierros.	Excavaciones en los montículos a fin de determinar la existencia de entierros.	No
Pn-57, Santa Cruz	Alto	Sitio ubicado justo al sur de los límites de la ROCC en Santa Cruz, pero cuenta con depósitos concentrados de restos culturales de los periodos Cerámica Medio y Tardío. Hay montículos similar a ejemplos en los sitios Caño y Hatillo en los llanos de la costa Pacífica de Panamá central. Los montículos pueden ser rasgos culturales con entierros.	Excavaciones en los montículos a fin de determinar la existencia de entierros.	No
Pn-59, Puerto Frío	Medio	Muchos restos del Periodo Cerámica Medio expuestos por un sendero viejo en la comunidad de Lurá Centro. Evidencia de una tumba - un grupo de 13 hachoides y vasijas semicompletas - fue encontrado en una prueba en la pared del sendero.	Excavaciones para determinar si hay un cementerio precolombino en el sitio	No
LP-11, Cerro Hacha	Alto	Fueron identificadas seis terrazas niveladas y modificadas por los habitantes precolombinos hacia la época del Cerámico Medio B-C (200 a.C-750 d.C.). Cuatro de éstas están apoyadas por muros de retención formadas por grandes cantos que tienen hasta un metro cúbico. Semejantes obras, raras en el contexto arqueológico de la región, implican una organización social bastante compleja que atribuye a este sitio un estatus especial, tal vez el de un centro a nivel regional presuntamente con la producción de hachoides de piedra, utensilios de uso indispensable en las economías domésticas	Excavaciones amplias para estudiar la organización del sitio. Estudios geológicos para determinar la fuente de las piedras en los muros. Análisis detallado de los artefactos de piedra para estudiar la producción de herramientas. Prospecciones adicionales en el área para ver la distribución y naturaleza de sitios contemporáneos.	No
LP-9,	Medio	Sitio con densas concentraciones	Excavaciones amplias para	No

Nombre del Sitio	Rango Potencial	Base de Rango	Preservación	Turismo
Limón		de restos culturales del Periodo Cerámica Tardío. Buena preservación de restos orgánicas carbonizados, incluyendo un grano de maíz y madera de palma tallado (posiblemente un fragmento de un arco)	obtener muestras adicionales.	
LP-49, Quingra	Medio	Sitio con concentraciones densas de restos culturales del Periodo Cerámica Medio. Poco investigado.	Pruebas adicionales para determinar el tamaño y estructura del sitio. Excavaciones amplias para obtener muestras adicionales.	No
Cp-41	Medio	Se trata de posible emplazamiento ritual o funerario a juzgar por la presencia de vasijas semicompletas observadas en el análisis cerámico luego dañadas por la excavación de sepulturas actuales y su posterior exposición a la intemperie. Además, su uso cubre un rango relativamente corto de tiempo (550 a 750 d.C.) donde también destaca la posible fabricación y el uso de artefactos de piedra lasqueada.	Excavaciones amplias a los costados del cementerio antes de que éste se amplíe ya que sería importante obtener evidencia sobre patrones funerarios y de complejidad social para este periodo. Además, prospección intensiva en los alrededores para localizar posibles fuentes de materia prima.	No

- Aldeas

Estos sitios representan, aparentemente, poblados cuyo tamaño sugiere que fueron ocupadas por más de una familia extensa, a diferencia de los caseríos. La razón de la existencia de estos sitios tan particulares aún no se ha definido. Acudiendo a evidencias arqueológicas, etnohistóricas, históricas y etnográficas, Cooke *et al.* (en prensa) y Griggs (2000) han sugerido que el aglutinamiento de poblados en el Caribe panameño puede estar relacionado con la explotación e intercambio de recursos escasos y diferencialmente disponibles tales como oro, piedras volcánicas de buena calidad para la producción de hachoides, sal, mantas de algodón, esclavos, etc. (Cooke et al 2001)

Nombre del Sitio	Rango Potencial	Base de Rango	Preservación	Turismo
LP-16	Alto	Sitio muy grande (poco común). Probablemente fue una aldea cuando llegaron los españoles. Tiene diferentes fases de ocupación (Girón, Escotá y Cortezo, Mendoza, Limón). Concentraciones densas de restos culturales en algunas áreas. Presencia de cerámica Limón (etapa cronológica	Más pruebas en todas las partes del sitio para evaluar su tamaño y propósito, además de brindar datos acerca de procesos de nucleación de población y cambios en los patrones de asentamiento.	No

Nombre del Sitio	Rango Potencial	Base de Rango	Preservación	Turismo
		poco conocida).		
LP-22	Alto	Sitio muy grande (poco común). Probablemente fue una aldea cuando llegaron los españoles. Tiene diferentes fases de ocupación (Girón, Escotá y Cortezo, Mendoza, Limón). Concentraciones densas de restos culturales en algunas áreas. Presencia de cerámica Limón (etapa cronológica poco conocida).	Más pruebas en todas las partes del sitio para evaluar su tamaño y propósito, además de brindar datos acerca de procesos de nucleación de población y cambios en los patrones de asentamiento.	No
LP-29, Lagartero	Medio	Sitio muy grande (poco común). Probablemente fue un centro socioeconómico regional. Concentraciones de restos culturales en algunas áreas, pero generalmente dispersos. Partes del sitio perturbado por casas y fincas.	Pruebas y excavaciones para conseguir muestras adicionales y interpretar la organización de la aldea.	No
Pn-50, Uracillo	Alto	Fue ocupado el Periodo Cerámica Medio y logró su apogeo hacia 750-900 d.C. Stirling (1953) reportó terrazas modificados por hombres, entierros cerca de la iglesia y hallazgos de oro por residentes de la comunidad (estas cosas fueron confirmadas en la prospección). También reportó restos estratificados hasta un metro de profundidad en un lugar, pero parece que este no es cierto. Hay concentraciones densas (aunque no muy profundos) de restos culturales por casi todo el sitio. El sitio ofrece una oportunidad única para estudiar el propósito y organización de un centro regional del periodo. Es probable que hay otros entierros - tal vez con artefactos de metal - en las terrazas.	Excavaciones amplias en las terrazas para estudiar su construcción y obtener muestras adicionales (probablemente hay entierros). Prospecciones adicionales en el área para estudiar la distribución y naturaleza de sitios contemporáneos. Estudios comparativos de las materiales de Uracillo y sitios en Gran Coclé y Gran Darién para investigar enlaces culturales y económicos	No

- Emplazamientos funerarios

Estos sitios brindan información única sobre costumbres mortuorias y datos bioantropológicos en la cuenca central del Caribe de Panamá. Los emplazamientos sucedieron en varios contextos los cuales incluyen áreas abiertas, abrigos naturales y cuevas.

Nombre del Sitio	Rango Potencial	Base de Rango	Preservación	Turismo
Cp-41, Alto de San José	Medio	Se trata de posible emplazamiento ritual o funerario a juzgar por la presencia de vasijas semicompletas observadas en el análisis cerámico luego dañadas por la excavación de sepulturas actuales y su posterior exposición a la intemperie. Además, su uso cubre un rango relativamente corto de tiempo (550 a 750 d.C.) donde también destaca la fabricación y el uso de artefactos de piedra lasqueada, incluyendo navajas con pedúnculos.	Excavaciones amplias a los costados del cementerio antes de que éste se amplíe ya que sería importante obtener evidencia sobre patrones funerarios y de complejidad social para este periodo. Además, prospección intensiva en los alrededores para localizar posibles fuentes de materia prima.	No
Pn-62, Abrigo Capacho	Alto	el rasgo funerario fue excavado en su totalidad, cubriendo un área de aproximadamente 15 metros cuadrados. La estratificación cultural del abrigo según nuestras excavaciones puede separarse, al menos, en tres zonas, una conformada por el conjunto de urnas funerarias con tapadera que corresponden al tipo Cortezo, incluyendo tazas con bordes entrantes, salientes, con o sin pedestal. Un segundo estrato, conforma una especie de pavimento compacto atiborrado de huesos humanos cuarteados, carbón vegetal y cerámica roja y monocroma rota Cortezo y Mendoza el cual representa un evento posiblemente relacionado al depósito primario de las urnas ya que lo cubre justamente a manera de un sello y a la vez lo separa de una tercera zona de tierra arcillosa suave hacia la esquina menos accesible		Si bien este sitio se excavó casi completamente es parte de una zona rocosa con múltiples posibilidades de hallar abrigos similares que requieren ser conservados y protegidos. Cabe destacar, según información de segunda mano, que esta zona pertenece a un área de bosque protegida por la ANAN, Cerro Escuera, por lo que habría que fortalecer un programa conjunto de conservación y divulgación el cual bien podría filtrarse a las comunidades por la acción educativa de la escuela de la comunidad de Lurá Centro.



Nombre del Sitio	Rango Potencial	Base de Rango	Preservación	Turismo
		<p>del nicho rocoso la que contenía un depósito de cerámica sin restos humanos entre los que destaca un plato policromo de estilo El Hatillo-Mendoza con el icono del cocodrilo geometrizado y una vasija rota de tipo Limón directamente asociada al plato. Por consiguiente, este emplazamiento mortuorio era utilizado en alguna época específica durante el lapso que comprende los últimos siglos de la época precolombina y probablemente durante la temprana colonia (Periodo Cerámico Tardío D y E, 1300 a 1650 d.C.)</p> <p>Las urnas fueron micro-excavadas en el laboratorio, conteniendo entierros humanos secundarios los cuales presentan estados de preservación variables, en especial sobreviven piezas dentales. En las muestras osteológicas menos deterioradas de dos de las urnas se confirmó por medio del análisis de antropología física que cada una de ellas contenía dientes de al menos cinco individuos entre infantes, subadultos y adultos lo que sugiere la posibilidad, por la composición etárea, de que las urnas albergaran grupos familiares distintivos. Solamente en una de las urnas excavadas se ha podido identificar enseres u ornamentos mortuorios, algunas pequeñas cuentas de concha y, al menos, un diente perforado de mamífero usado como colgante. Otros artefactos suntuarios, sin</p>		

Nombre del Sitio	Rango Potencial	Base de Rango	Preservación	Turismo
		embargo, sí fueron hallados durante la excavación en los rellenos secundarios de la zona compacta entre los que destacan ornamentos de conchas, algunas sin duda de origen marino, posiblemente <i>Spondylus</i> , <i>Pinctada</i> , y un pequeño molusco, <i>Cypraea</i> . Estos objetos son cruciales ya que ofrecen datos concretos y únicos sobre la naturaleza de las relaciones sociales entre las poblaciones cordilleranas del Caribe y aquellas asentadas en las tierras bajas y costeras del Pacífico y/o la costa Atlántica.		

- Minas

En el área se identificaron 3 sitios que fueron utilizados para la explotación de minerales, en los cuales se pudo apreciar la construcción de ciertas facilidades tales como túneles, pozos, muros de piedra y represas de contención.

Nombre del Sitio	Rango Potencial	Base de Rango	Preservación	Turismo
LP-25, Santa Lucía	Alto	El sitio cuenta con un túnel, excavaciones profundas, y una represa de argamasa. Hay un moleta en la superficie del sitio. Hay un caserío indígena también. Pruebas adicionales pueden localizar los campamientos de los mineros y proveer detalles sobre la minería del siglo 18.	Realizar pruebas y excavaciones adicionales, hacer un mapa detallado del sitio, recolectar la moleta en la superficie del sitio. Con estudios adicionales para conseguir más información acerca del historia de la mina.	Puede tener potencial como sitio turístico (pero muy limitado sin infraestructura y interpretación).
Do-46, Sierpe	Medio	Pocos materiales, pero lo que hay incluye cerámica española que fecha del periodo de la conquista de los indios Coclé por Juan	Es posible que no haya más restos culturales en el sitio. Sin embargo, vale la pena hacer más pruebas para ver si puede ligar el	No

Nombre del Sitio	Rango Potencial	Base de Rango	Preservación	Turismo
		López de Sequiera (1603). Es posible que el sitio haya sido una mina abierta por Sequiera. La presencia de cerámica indígena y de la cerámica española sugiere que algunos indígenas acompañaban a los españoles. Esto compagina con el contenido de los documentos históricos	sitio con la expedición de Sequiera. La expedición fue un hecho importante del proceso histórico nacional, y por eso, un sitio relacionado a la expedición podría calificarse como "monumento histórico nacional" (Ley 14, artículo 37). Se recomienda incluir un geólogo en el equipo para evaluar la posibilidad de que el sitio sea una mina. Si así lo fuera, pudiese proveer valiosa información sobre la minería colonial.	
Pn-56, Mina Mercedes	Medio	Buen ejemplo de una mina histórica. Ubicada justo al sur de la ROCC en la comunidad de Santa Cruz con dos túneles y muros de piedra en una quebrada cerca del sitio. El guía al sitio, Sr. Mercedes, comentó que la mina fue abierta en las primeras décadas del siglo veinte.	Mapear el sitio.	Puede tener potencial como sitio turístico (pero muy limitado sin infraestructura y interpretación).
Do-28	Medio	Mina es una serie de cinco trincheras, generalmente 1.5 m de profundidad y 1.5 m de ancho, y unos pozos de profundidad y ancho similar que extienden casi 90 m al lado de la quebrada Daniel. El sitio no está fechado, pero los residentes del área dicen que ya estaba cuando llegaron hace 20 años. Puede ser del siglo diecinueve o colonial. Puede proveer información sobre la historia de la minería en la ROCC	Realizar prospecciones en el área para buscar un campamento asociado y mapear el sitio	No

- Sitios de Uso Varios: Misceláneos

Los sitios misceláneos son sitios de recursos culturales documentados en las tierras bajas de la ROCC, cuya categoría agrupa sitios tanto precolombinos como históricos que no encajan en ninguna de las categorías anteriormente descritas. Incluyen talleres líticos, canteras, sitios históricos, minas y petroglifos.

Nombre del Sitio	Rango Potencial	Base de Rango	Preservación	Turismo
LP-12, La Rica	Alto	Taller lítico para confeccionar herramientas de piedra volcánica. Encontrado por Griggs en 1998 en camino de Barrigón a Limón. Bastante material, poco estudiado. Uno de varios talleres encontrados en el área (véase LP-10, LP-11). Ofrece oportunidad para estudiar la explotación de recursos naturales en el periodo precolombino y su relación a sistemas de intercambio	Se recomienda pruebas adicionales para definir los límites del sitio y excavaciones amplias para conseguir muestras apropiada para fechar el sitio y estudiar la producción de las herramientas. Una cantera es un sitio o área donde se encuentra piedra, generalmente cripto-cristalina o volcánica, apropiada para la confección de herramientas. Todas las canteras encontradas en la ROCC están ubicadas en las tierras altas.	No
Cp-52	Alto	Cantera extensa de piedra cripto-cristalina de uso precolombino	Por la presencia en la cercanías de la cantera de artefactos paleoindios y precerámicos hasta ahora los únicos en toda la cuenca, se requiere de una prospección completa en transectos cortos y constantes sondeos en el área cubierta por ella y alrededores en un radio mínimo de 1 km <sup>2</sup> .	No
LP-45, Petroglifos	Medio	El sitio no fue personalmente visitado por un arqueólogo sino por su asistente de campo quien tomó la fotografía que está incluida con el	Hay dos piedras con petroglifos pero solamente salieron fotos de una, y estas no es muy buenas. Por lo visto se trata de un petroglifo	Los petroglifos pueden tener potencial turístico, pero el acceso a LP-45 es bastante difícil.

Nombre del Sitio	Rango Potencial	Base de Rango	Preservación	Turismo
		registro de sitio en el Apéndice 7.2. (El arqueólogo estaba enfermo el día que llegó el guía y no fue factible, por consideraciones de tiempo, hacer otro viaje al sitio.) Hay dos piedras con petroglifos pero solamente salieron fotos de una, y estas no es muy buenas. Por lo visto se trata de un petroglifo con dibujos muy complejos. Además, es hasta el momento	con dibujos muy complejos. Además, es hasta el momento el único identificado en toda la ROCC. Sería prudente dibujar los petroglifos porque las piedras están en el río Coclecito y están erosionando	
Cp-37, Pedregones	Medio	Abrigo con restos culturales y petroglifos	Registro más exhaustivo de los petroglifos y medidas para asegurar su preservación, protección y exposición al público, tomando en cuenta por un lado su acelerada destrucción por estar a la intemperie y por el otro estar situado en una zona de tránsito frecuente	Posible potencial turístico, pero sería necesario infraestructura para su preservación y interpretación.
Pn-76, Petroglifo Escaliche	Medio	Petroglifos curvilíneos y zoomórficos bien preservados en una piedra en la quebrada Escaliche. Similar a ejemplos en Capira y Los Santos (Griggs, comunicación personal) y los de Cp-37. Sitio fue reportado por investigador de los estudios medio ambientales en la ROCC y no ha sido investigado por arqueólogos.	Documentar bien los petroglifos y hacer prospección en el área para sitio de habitación. Realizar estudios comparativos con otros petroglifos.	Sitio tiene potencial para turismo, pero sería necesario infraestructura de transporte y interpretación.

Como acción para decidir que hacer con las recomendaciones que forman parte de esta estrategia cultural consultar con el Instituto Nacional de cultura sobre el curso a seguir con recursos culturales.

### 17.2.3 CONOCIMIENTO

Las realidades de la ROCC en materia de educación nos indican que tanto al nivel de oferta medida en función de las instalaciones educativas y del nivel de educación de los habitantes acusa severas limitaciones. Por tanto, saltar de esta situación a la implementación del PIOTA con relativo éxito sería una quimera. En consecuencia la estrategia *sine qua non* de la implantación del PIOTA consiste en mejorar la oferta educativa tanto formal como no formal, produciendo a través de ella un ser humano capaz de contribuir a la implementación y sacar tanto beneficios materiales como intangibles que en última instancia sea el mejoramiento de su calidad de vida.

La estrategia de conocimiento abarcará la educación formal y la no formal.

#### **Formal:**

- Ampliar y mejorar la oferta educativa formal en diferentes modalidades y niveles
- Orientar la educación básica orientada al desarrollo rural
- Ofrecer la formación profesional técnica en un centro especializado para tal efecto.

#### **No formal**

- Establecer un programa de educación e información ambiental en las comunidades de la ROCC
- Establecer un programa de transferencia tecnológica que comprende capacitación, extensión y asistencia técnica.
- Establecer en uno de los polos de desarrollo un centro de capacitación técnica y ambiental.

Para hacer efectiva la estrategia para la educación formal se propone la coordinación con el Ministerio de Educación, a través de la CICH. Esta coordinación permitirá que se integre el mejoramiento y la ampliación de las instalaciones educativas y la asignación del personal necesario para cubrir los servicios, dentro del Presupuesto anual del MEDUC cumpliendo con la debida planificación.

El proceso podría justificarse plenamente, si se incorpora dentro del presupuesto un porcentaje del PIB óptimo de la Región. El mecanismo podría ser a través de préstamos bancarios (ver Sección 16.0 Política de Financiamiento). Las mejoras que se propongan anualmente formarán parte del Plan Operativo Anual del PIOTA, y sería la contribución sectorial al mismo.

Para la estrategia de educación no formal se propone que ésta sea financiada a través de los recursos que se apropien para la implementación del PIOTA, con donaciones y otras fuentes de financiamiento de estos programas o parte del préstamo bancario que se recomienda en la sección 16.0 numeral 16.3.

Las actividades de educación formal deben coordinarse con el Ministerio de Educación, las de educación ambiental con la ANAM y las de capacitación técnica con el MIDA.

Las actividades de educación no formal forman parte de la oferta educativa que se hace a la población que reside en la ROCC y su financiamiento se enmarca dentro de la propuesta de financiamiento del Programa de Desarrollo Sostenible. Los elementos que la componen y sus costos serán discutidos en la próxima sección.

17.2.3.1 DESCRIPCIÓN Y COSTOS DEL PROGRAMA DE EDUCACIÓN FORMAL

La descripción sumaria de los programas de educación no formal y sus costos se presentan a continuación.

**A. Establecer un programa de educación e información ambiental en las comunidades de la ROCC**

El Programa de educación e información ambiental en las comunidades de la ROCC tiene los siguientes objetivos:

- Elaborar y desarrollar programas de educación ambiental dirigidos a formar un gesto ambiental comunitario por polo de desarrollo a través de talleres preparados para tal fin
- Elaborar y desarrollar programas de educación ambiental dirigidos a cinco docentes que laboran en las escuelas de la ROCC/ año durante cinco años.
- Elaborar y desarrollar programas de educación ambiental dirigidos a 20 técnicos de apoyo por año durante cinco años (capacitador ambiental rural) con la finalidad de que sirvan de agentes multiplicadores, a través de talleres preparados para tal fin..
- Elaborar y desarrollar programas de educación ambiental dirigidos a 150 productores por año durante 5 años, que participen en el Programa de Producción Rural Sostenible a través de talleres preparados para tal fin..
- Elaborar y distribuir material didáctico en todas las comunidades de la ROCC (10 000 folletos y/o guías metodológicas, 2 000 afiches y 10 000 hojas divulgativas en forma de desplegados) apoyados por cuñas radiales.
- Establecer una red de información ambiental a través del Centro de Información, Capacitación y Divulgación.

En el Cuadro 17.1 se presenta el desglose de los gastos del Programa de Educación Ambiental en un período de 5 años.

CUADRO N°. 17.1  
COSTOS DEL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Descriptor	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Educador Ambiental	19 000,00	18 000,00	18 000,00	18 000,00	18 000,00	90 000,00
Capacitador Ambiental	6 000,00	6 000,00	6 000,00	6 000,00	6 000,00	30 000,00
Hospedaje/ Alimentación	18 000,00	17 500,00	17 500,00	17 500,00	17 500,00	88 000,00
Transporte	1 800,00	1 750,00	1 750,00	1 750,00	1 750,00	8 800,00
Materiales	900,00	875,00	875,00	875,00	875,00	4 400,00
Material de Divulgación	80 000,00					80 000,00
<b>Totales</b>	<b>125 700,00</b>	<b>44 125,00</b>	<b>44 125 00</b>	<b>44 125 00</b>	<b>44 125 00</b>	<b>301 200,00</b>

NOTA: Preparado por el Consorcio LBG- UNIPAN

El costo Total de este Programa asciende a la suma de B/ 301 200,00 (son trescientos un mil doscientos balboas con 00/100)

Cabe mencionar que los costos de segmento de divulgación solo se hacen durante el primer año.

**B. Establecer un programa de transferencia tecnológica que comprende capacitación, extensión y asistencia técnica.**

Este Programa tiene como objetivo principal la capacitación y la transferencia tecnológica de 100 productores/año y técnicos en cada las áreas que componen la propuesta de Producción Rural Sostenible a través de talleres y demostraciones de campo. A través de este Programa se espera formar

Los resultados que se esperan de este Programa son los siguientes:

- 20 técnicos/ año en reforestación y 20 productores/ año que desarrollaran programas de reforestación comercial en sus tierras durante 5 años.
- 20 técnicos/ año especialistas en restauración de áreas críticas y 20 productores/ año que desarrollarán programas de restauración de áreas críticas dentro de sus predios durante dos años.
- 20 técnicos/ año especializados en las diferentes modalidades de la regeneración natural y 20 productores/ año que desarrollarán programas de regeneración natural dentro de sus predios durante dos años.
- 20 técnicos/ año especializados en viveros y 20 productores/ año que desarrollarán viveros para abastecer el programa de reforestación comercial durante dos años.
- 20 técnicos/ año especializados en la propuesta de producción agrícola y 100 productores/año del sector agrícola que desarrollarán la propuesta de Producción Rural Sostenible, durante cinco años.
- 20 técnicos/ año especializado en la producción pecuaria (ganado vacuno, ganado porcino, aves y pato pekinés) y 100 productores / año del sector pecuario que desarrollarán la propuesta de Producción Rural Sostenible dentro del área pecuaria durante cinco años.
- 20 técnicos/ año especializados en la propuesta de producción pecuaria y 20 productores/año del sector pecuaria que desarrollarán dentro de la propuesta de Producción Rural Sostenible, la siembra de pastos mejorados durante dos años.
- 20 técnicos/ año especializados en la producción bajo riego y 20 productores/ año del sector agrícola que desarrollarán el componente de producción bajo riego de la propuesta de Producción Rural Sostenible en sus predios durante dos años.
- 20 técnicos/ año especializados en la producción acuícola y 20 productores/ año del sector agrícola que desarrollarán el componente acuícola de la propuesta de Producción Rural Sostenible en sus predios, durante dos años.

El desglose de los costos de este Programa se presenta en el Cuadro 17.2

El Costo Total del Programa de Capacitación es de B/ 335 400,00 (son trescientos treinta y cinco mil cuatrocientos balboas con 00/100).



CUADRO N° 17.2  
COSTOS DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y TRANSFERENCIA  
TECNOLÓGICA  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Descriptor	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Reforestación Comercial	5 100,00	5 100,00	5 100, 00	5 100,00	5 100,00	25 500,00
Restauración de Áreas Críticas	5 100,00	5 100,00				10 200,00
Regeneración Natural	5 100,00	5 100,00				10 200,00
Viveros	5 100,00	5 100,00				10 200,00
Producción Rural Sostenible						
• Producción Agrícola	18 300,00	18 300,00	18 300,00	18 300,00	18 30,00	91 500,00
• Producción Pecuaria	26 200,00	26 200,00	26 200,00	26 200,00	26 200,00	131 000,00
Pastos Mejorados	5 100,00	5 100,00				10 200,00
Producción Bajo Riego	9 100,00	9 100,00				18 200,00
Acuicultura	5 100,00	5 100,00				18 200,00
Finca Tipo	9 100,00	9 100,00				10 200,00
<b>Totales</b>	<b>93 300,00</b>	<b>93 300,00</b>	<b>49 600,00</b>	<b>49 600,00</b>	<b>49 600,00</b>	<b>335 400,00</b>

NOTA: Preparado por el Consorcio LBG- UNIPAN

**C. Establecer en uno de los polos de desarrollo un centro de capacitación técnica y ambiental.**

El desarrollo del Programa de Ecuación No Formal está ligado a la construcción del Centro de Capacitación, Educación y Divulgación que se deberá construir en la ROCC.

Este Centro se podrá construir en cualquiera de los Polos de Desarrollo propuestos y los costos de construcción y de operación del mismo para el primer año se presentan en el Cuadro No. 17.3

En el Cuadro se puede observar lo siguiente:

- La construcción y adecuación del Centro tendrá un costo de B/ 120 014,00 (son ciento veinte mil catorce con 00/100).
- Los costos de construcción y adecuación del centro se realizarán sólo durante el primer año.
- Los costos de funcionamiento del Centro ascienden a la suma de B/ 57 618,00 (son cincuenta y siete mil seiscientos dieciocho con 00/100), incluyen los costos del personal fijo y los gastos de oficina.

CUADRO N° 17.3  
 COSTOS DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CENTRO DE CAPACITACIÓN  
 TÉCNICA AMBIENTAL  
 REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Actividad	Unidad	Cantidad	Costo Unitario B/.	Costos I año	Impuestos B/.	Costo Total
Construcción del Centro	m <sup>2</sup>	300	250,00	75 000,00	3 750,00	78 350,00
Escritorios	Unidad	6	300	1 800,00	90,00	1 890,00
Sillas de escritorio	Unidad	6	80	480,00	24,00	504,00
Sillas de visita	Unidad	12	50,00	600,00	30,00	630,00
Mesa de Reunión/ 10 personas	Unidad	1	500,00	500,00	25,00	525,00
Sillas para mesa de reunión	Unidad	10	80,00	800,00	40,00	840,00
Archivadores	Unidad	6	250,00	1 500,00	75,00	1 575,00
Mesas de Trabajo/ 5 personas	Unidad	20	200,00	4 000,00	200,00	4 200,00
Sillas de Trabajo	Unidad	100	50	5 000,00	250,00	5 250,00
Camas Camarote	Unidad	50	200	10 000,00	500,00	10 500,00
Computadoras	Unidad	4	1200,00	4 800,00	240,00	5 040,00
Cámaras Fotográficas	Unidad	2	500,00	1 000,00	50,00	1 050,00
Equipo Audiovisual	Unidad	4	600,00	2 400,00	120,00	2 520,00
Cámara de Video	Unidad	2	1 500,00	3 000,00	150,00	3 150,00
Videogradora	Unidad	2	500,00	1 000,00	50,00	1 050,00
TV/ 42"	Unidad	2	1 400,00	2 800,00	140,00	2 940,00
Director	Mes	13	1 000,00	13 000,00	1 083,00	13 083,00
Administrador	Mes	13	800,00	10 400,00	867,00	11 267,00
Documentalista	Mes	13	750,00	9 750,00	813,00	10 563,00
Secretaria	Mes	13	500,00	6 500,00	542,00	6 942,00
Trabajador Social	Mes	13	300,00	3 900,00	325,00	4 225,00
Material de Oficina	Año	12	500,00	6 000,00	300,00	6 300,00
Imprevistos/ 10% de Gastos de Funcionamiento						5 238,00
Totales						177 632,00

NOTA: Preparado por el Consorcio LBG- UNIPAN

## 17.2.4 INFRAESTRUCTURA SOCIAL: EDUCACIÓN, SALUD Y ELECTRIFICACIÓN

### 17.2.4.1 CAPITAL SOCIAL

Dentro del concepto de Capital social incluye las mejoras de los

- Acueductos.
- Infraestructuras de salud.
- Electricidad.
- Infraestructuras de educación.

La ausencia de agua potable y tratamiento de aguas residuales afecta tanto los aspectos de salud como los ambientales. La falta de telefonía rural acentúa el aislamiento de la población rural diseminada. La electrificación hace que el desarrollo humano de los habitantes de las poblaciones diseminadas sea limitado.

En cuanto a las otras infraestructuras básicas existe la siguiente realidad para cada polo de desarrollo y su grupo de poblaciones dispersas y que sirve de base para identificar sus necesidades:

**Boca de Lura:** grupo de 121 poblados cuenta con 10 acueductos, 11 poblaciones con teléfonos, 3 clínicas y no se identificaron escuelas.

**Chiguirí Arriba:** Grupo compuesto por 33 poblados, dos cuentan con acueducto, 11 con telecomunicaciones y no se identifican escuelas ni servicios de salud ni electrificación.

**Coclesito:** Está formado por 122 poblados de los cuales dos cuentan con agua potable, tres con electricidad, cinco escuelas, siete servicios de salud sin telecomunicaciones.

**Jordanal:** Este grupo de 35 comunidades cuenta con cinco escuelas no identificándose servicios de agua potable, electricidad, salud y telecomunicaciones.

**Tambo:** Grupo compuesto por 37 comunidades registra dos escuelas y un poblado con telecomunicaciones no registrando poblados con agua potable, electricidad y salud.

**Tres Hermanas:** Grupo formado por 112 comunidades tiene ocho escuelas, dos servicios de salud, dos poblaciones con telecomunicaciones sin registros de poblados con agua y electricidad.

Sobre la base de estos datos se propone que los mejoramientos en infraestructura deben iniciar en la población de Tres Hermanas Arriba, propuesta que toma en consideración las microcuencas prioritarias que existen en esta área. Con una población actual para este grupo del orden de los 6000 habitantes se requiere de manera inmediata de accesibilidad y de los servicios de agua potable y salud. Existen escuelas y servicios de salud los cuales deberían ser ampliados.

En segundo lugar está Boca de Lura. Con una población actual del orden de los 7500 habitantes requiere inicialmente de mayores centros educativos con una apertura en una oferta educativa que brinde capacitación para el desarrollo de agroforestería y en los servicios técnicos que se requerirán el desarrollo agroindustrial que se propone en la comunidad de Tambo. En secuencia están los servicios de agua potable centro de salud.

La comunidad de Coclesito y su grupo de comunidades dispersas están en tercer lugar. Esta comunidad ya cuenta con varias facilidades, sin embargo, estas no son suficientes. El grupo está compuesto por una población actual del orden de los 5500 habitantes. Se requiere de inmediato el mejoramiento de la infraestructura vial, el desarrollo y mejoramiento de los acueductos. Se deben ampliar los servicios de educación y salud. Se sugiere la capacitación orientada al Ecoturismo y la Conservación.

En el orden de prioridad sigue Tambo. Abarca un grupo de poblados o comunidades con una población actual del orden de los 6000 habitantes las cuales tienen como prioridad el servicio de agua potable y la ampliación de los servicios de salud aunque estas comunidades podrían recibir un mejor servicio utilizando el centro de salud ubicado en Boca de Lura. Para ninguno de los otros casos se ha mencionado la electrificación la cual dependerá del desarrollo de los proyectos de almacenamiento de agua. Sin embargo para la vocación agroindustrial de esta comunidad es importante el servicio eléctrico pudiéndose conectar esta comunidad con la red que llega hasta la parte alta de la Región.

Con igual prioridad están las comunidades de Jordanal y Chiguirí Arriba aunque la población actual de Chiguirí Arriba está en el orden de los 6000 habitantes y la Jordanal en el orden de los 3000. En este polo de desarrollo propuesto la prioridad son los servicios de agua potable, salud y educación.

Será importante que cada polo de desarrollo tenga los servicios de electricidad y telefonía extendiéndose paulatinamente a las poblaciones principales que están dentro de cada uno de los grupos de poblaciones dispersas.

#### 17.2.4.1.1 ACUEDUCTOS

En materia de acueductos, la información disponible aportada por el estudio de Línea Base, sobre la distribución del agua potable permite indicar que todos los acueductos son rurales, tienen tuberías de PVC y son administrados por el Ministerio de Salud. Su función exclusiva es llevar el agua hasta las viviendas de los lugareños, no existiendo distribución de agua para otros fines.

En cuanto a la existencia de sistemas de recolección, disposición, y tratamiento final de las aguas residuales y servidas, los datos indican que no existen redes y ni plantas de manejo (las letrinas no son consideradas como instalaciones para dar tratamiento a las aguas residuales)

Las oportunidades en materia de acueductos y saneamiento se visualizan en:

- Incorporación de clorinadores (en caso de ser necesario) a los tanques de reserva de los sistemas de acueducto.
- Coordinación institucional con MINSA/FIS, a través de la CICH, para la construcción de nuevos acueductos rurales.
- Establecimiento de un programa de Letrinas.

Para hacer efectivas las acciones propuestas se propone que las entidades correspondientes, MINSA/ FES, incluyan dentro del presupuesto correspondiente ó a través de un préstamo bancario como se propone en la Sección de Política de Financiamiento (ver Sección 16.0 numeral 16.3).

#### 17.2.4.1.2 SALUD

Tal como se puede colegir del inventario de las instalaciones de salud realizado durante los estudios de Línea Base (24 entre puestos de salud, sub centros y centros de salud) las instalaciones y los servicios de salud son deficitarios. A lo anteriores le puede agregar que en cuanto a los recursos humanos en la ROCC laboran 32 ayudantes de salud, cuatro médicos generales, seis auxiliares de enfermería y cuatro odontólogos.

Como acción a seguir en la estrategia de salud se propone la coordinación con el Ministerio de Salud, a través de la CICH, la planificación anual del mejoramiento de las instalaciones y persona de salud en la ROCC, incluyendo anualmente en el Presupuesto nacional (o un financiamiento mediante préstamo bancario) un porcentaje del PIB para mejor este se servicio en la Región. Las mejoras que se propongan anualmente formarán parte del Plan Operativo Anual del PIOTA, y sería la contribución sectorial al mismo.

#### 17.2.4.1.3 ELECTRIFICACIÓN

Según los datos aportados en los estudios de Línea Base, en la ROCC no existen actualmente ninguna línea de alta tensión, ni torres, ni alguna otra obra física asociada. Se encontraron nueve equipos destinados a la generación de energía eléctrica, todos localizados en Coclé del Norte, seis son paneles solares, una planta fija y dos plantas portátiles. Con relación a la infraestructura eléctrica en Coclé del Norte se detectó un total de 134 tendidos eléctricos (567), 12 poste con luminarias y nueve transformadores.

Los resultados del inventario eléctrico revelan la poca generación de electricidad para la mayor parte de las comunidades de la ROCC. La implantación del PIOTA tiene contemplado al menos seis polos de desarrollo en el área Jordanal, Chiguri Arriba, Tres Hermanas, Tambo, Boca de Lura, Coclesito que serían puntos de irradiación de producción, servicios y actividades para el desarrollo de la ROCC. Demás está señalar que estos nodos van a requerir de fuentes de abastecimiento eléctrico para lograr su desarrollo.

En los estudios para evaluar las opciones de agua para río Indio y Toabré se ha evaluado la posibilidad de generar hidroelectricidad a partir de los embalses potenciales de ambos ríos. Esta actividad, permitiría atender las necesidades de electrificación de las áreas circunvecinas y otras áreas más alejadas.

En Panamá, existen antecedentes no recomendables de proyectos de generación hidroeléctrica (Bayano) para el servicio nacional pero que no brindaron los beneficios de la electricidad a los residentes originales de esa cuenca, los indios Kuna, y la comunidad rural campesina (Tortí), cuyos pobladores no fueron trasladados, que evolucionó como un nodo de desarrollo y posteriormente fue electrificada. Algunas acciones estratégicas que se pueden contemplar para esta situación incluyen:

- Electrificación aprovechando la generación hidroeléctrica que se derive de los embalses de los ríos Indio y Toabré para propiciar el desarrollo de sectores de la ROCC que puedan recibir el servicio dependiendo de la oferta que se genere.
- Electrificación mediante plantas termoeléctricas fijas en los polos de desarrollo que se propongan desarrollar (Tres Hermanas, Jordanal, Chiguirí Arriba, Boca de Lura, Tambo y Coclesito)
- Electrificación mediante plantas portátiles y/o paneles solares en comunidades de menor población.
- Tendido de electrificación rural a lo largo de la (s) carretera (s) que se habiliten. En este último caso y atendiendo a los costos involucrados, se procurará identificar fuentes de financiamiento alternativo, como entidades privadas con crédito público supervisado.

El PIOTA requerirá también a los beneficiarios que se involucren en las actividades de mantenimiento y expansión en acuerdos establecidos de antemano a la ejecución de las obras que se financien programa de electrificación rural podría llevarse a cabo de ejecutarse la Política de Financiamiento (ver Sección 16.0 numeral 16.3).

#### 17.2.4.1.4 EDUCACIÓN

Los estudios de base realizados indican que en el área existen 138 escuelas distribuidas de tal manera que el 70% están ubicadas en la subcuenca del río Coclé del Norte, 25% en la cuenca del río Indio y 5% en la cuenca del río Caño Sucio.

Igualmente los mismos estudios señalan que la infraestructura de educación de mayores dimensiones es el Centro de Educación Básica General de Coclesito que cuenta con 12 aulas y 1200 m<sup>2</sup> de construcción.

La acción estratégica que se propone, según Polo de Desarrollo, se presenta en el Cuadro 17.4 a continuación.

CUADRO N° 17.4  
EQUIPAMIENTO TERRITORIAL POR POLO DE DESARROLLO  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Polo de Desarrollo	Educación/ Aulas de Clase	Salud/ Infraestructuras de Salud	Agua potable/ Conexiones	Alcantarillado/ Conexiones	Electricidad/ Conexiones
Boca de Lura	26	9	1 737	1 303	1520
Chiguirí	20	7	1 348	1 010	1179

Polo de Desarrollo	Educación/ Aulas de Clase	Salud/ Infraestructuras de Salud	Agua potable/ Conexiones	Alcantarillado/ Conexiones	Electricidad/ Conexiones
Coclesito	19	6	1 250	937	1094
Jordanal	10	3	648	486	5671
Tambo	20	7	1 337	1003	1170
Tres Hermanas	20	7	1 320	990	1155
<b>Totales</b>	<b>115</b>	<b>39</b>	<b>7 640</b>	<b>5,730</b>	<b>6,685</b>

NOTA: Preparado por el Consorcio LBG- UNIPAN

En el cuadro se pueden observar las prioridades para la ROCC, dentro del marco del Programa de Desarrollo Sostenible propuesto:

- Construcción de 116 aulas de clase.
- La construcción de instalaciones de salud.
- La construcción de 7 640 conexiones de agua potable. Queda entendido que las conexiones al sistema de agua potable están ligadas a la construcción de los acueductos rurales necesarios para suplir las demandas del servicio por parte de los pobladores.
- La construcción de 5 730 conexiones al alcantarillado. Queda entendido que la propuesta para la construcción de un sistema de tratamiento de aguas negras estará supeditado a la viabilidad del mismo desde el punto de vista técnico y financiero.
- La habilitación de 6 685 conexiones al sistema eléctrico.

Los costos de esta estrategia se presentan en el Cuadro 17.5 a continuación.

Tal como se puede apreciar en el cuadro la prioridad está en el área de electrificación, lo cual corresponde a la realidad actual de la ROCC en donde un alto porcentaje de la población carece del servicio de energía eléctrica.

En su orden los servicios de salud y educación son requerimientos básicos exigidos por las comunidades.

El sistema de alcantarillado y/o tratamiento de las aguas residuales y servidas recibirá la menor inversión, lo cual no es indicativo de la importancia del servicio, pues este está íntimamente relacionado con la salud del ambiente y de las personas.

CUADRO N° 17.5  
INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA SOCIAL  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Infraestructura Social	Año 5	Años 10	Año 15	TOTAL
Educación/ No. de Aulas	447 712,27	1 574 198,56	270 089,17	2 292 000,00
Salud/ Infraestructura de Salud	932 733,90	3 279 580,32	562 685, 77	4 774 999,99
Alcantarillados	298 093,56	1 311 832,13	225 074,31	1 835 000,00
Electrificación	1 714 464,54	6 028 218,92	1 034 276,54	8 776 960,00
<b>TOTAL</b>	<b>3 393 004,27</b>	<b>12 193 829,93</b>	<b>2 092 125.79</b>	<b>16 678 951,99</b>

NOTA: Preparado por el Consorcio LBG- UNIPAN

Consorcio TLBG / UP

274

## 17.2.5 EQUIPAMIENTO TERRITORIAL

En 1973 el geógrafo francés J. Labasse llamó al esfuerzo por superar la enorme fricción de la distancia en las localizaciones rurales más inaccesibles “desenclavamiento”. Este desenclavamiento está relacionado con el mejor uso productivo de las tierras y la necesidad de sacar los productos al mercado e igualmente desarrollar el turismo y brindar una mayor oportunidad de desarrollo al sector secundario y terciario en esos polos de desarrollo. La falta de accesibilidad está relacionada en la mayoría de los casos con el déficit en el abastecimiento de agua potable para el consumo humano, la electrificación, las telecomunicaciones y una adecuada educación entre otras cosas.

Tomando en consideración la propuesta de Desarrollo Rural Sostenible que se plantea para la ROCC, se establece como prioridad, implementar un sistema de comunicación que permita mejorar la red vial existente y de esta manera favorecer los niveles de comercialización de los productos asociados a la nueva orientación en la producción agropecuaria.

Los equipamientos colectivos, concentrados en los polos de desarrollo deben incluir la variable de accesibilidad de tal manera que se garantice que ninguna de las poblaciones diseminadas se encontrará demasiado lejos de los servicios más elementales. La calidad de vida está asociada a la disponibilidad de equipamientos colectivos. Las bajas densidades de población van en contra de niveles aceptables de dotaciones. Los estándares urbanísticos utilizados habitualmente para evaluar las necesidades de equipamientos colectivos de distintos tipos: docentes, culturales, deportivos, sanitarios entre otros. En el Cuadro 17.6 se presenta la propuesta de inversión en infraestructura social y equipamiento territorial para la ROCC.

CUADRO N° 17.6  
INVERSIONES EN EQUIPAMIENTO TERRITORIAL  
ORDENAMIENTO TERRITORIAL AMBIENTAL DE LA ROCC

Descripción	Inversión según Período de Ejecución en B/.			Inversión Total
	Año 5	Año 10	Año 15	
Caminos de Asfalto	2 356 649,72	8 151 425,41	2 639 124,86	13 147 199,99
Acondicionamiento de Caminos de Tierra	482 687,29	1 669 569,06	540 543,65	2 692 800,00
<b>Total</b>	<b>2 839 337,01</b>	<b>9 820 994,47</b>	<b>3 179 668,51</b>	<b>15 839 999,99</b>

FUENTE: Preparado por el Consorcio LBG- UNIPAN

Tal como se puede apreciar en el Cuadro las inversiones en Equipamiento Territorial en la ROCC se llevarán a cabo en 15 años y tendrán la siguiente estructura según período de ejecución:

- Hasta el año 5: 17,9% del total.
- Entre el año 5 y el año 10: 62,0% del total.
- Entre el año 10 y el año 15: 20,1% del total.

En cuanto al tipo de inversión se puede establecer en el Cuadro que las inversiones presentan las siguientes características:

- Caminos de asfalto: 83,0% del total de las inversiones.
- Acondicionamiento de Caminos de Tierra: 17,0% del total de las inversiones.



Tomando en consideración los resultados de los estudios ambientales, culturales y socioeconómicos desarrollados en la ROCC, que señalan la existencia de áreas de gran belleza escénica y la disposición de la población del área en participar en programas de desarrollo turístico, se ha preparado un primer esbozo de la que podría identificarse como la oferta turística de la ROCC sustentada en el manejo del desarrollo sostenible del destino y la biodiversidad.

El concepto del desarrollo sostenible del ecoturismo implica:

- Respeto al medio ambiente
- Desarrollo de bajo impacto
- Educación al turista
- Beneficiar a la economía de la región
- Fortalecimiento de las comunidades locales
- Respeto por las diferentes culturas y derechos humanos
- Proteger los intereses del sector privado, la herencia y el ambiente
- Proveer fondos para la conservación

En la ROCC las zonas de Vida o Paisajes Ecológicos varían desde el Bosque seco hasta el Bosque muy Húmedo en la zona basal tropical y desde el Bosque muy Húmedo al muy Húmedo Premontano y finalmente el Bosque muy Húmedo Montano bajo en el cerro Santa Marta. Existe un paisaje variado con un 60% a 75% de bosques naturales, plantaciones forestales, cultivos permanentes arbóreos y el desarrollo de una agricultura diversificada con prácticas de conservación del suelo.

A pesar de la degradación del ambiente natural por la intervención del hombre y el limitado desarrollo existente debido a la dificultad de acceso existe un potencial de interés recreativo y/o Ecoturístico.

El estudio realizado por el Dr. Hana Ayala y el programa de Turismo – Conservación – Investigación TCI, 1998, identifican una matriz cuyo fin es el de organizar los productos turísticos de Panamá. En este estudio se propone una serie de rutas o circuitos que facilitan una base para la identificación, desarrollo y mercadeo sostenible de los atractivos turísticos de Panamá. Dos de estas rutas caen dentro de la ROCC y son de particular interés porque en ellas se describen los atractivos principales y por ende el gran potencial turístico para el desarrollo y mercadeo sostenible de esta región. Las que aplican a la ROCC son:

- *The Path of the Trade Winds* (El Camino de los Vientos Mercantes)
- *The PreColumbian Journey* (La Jornada Precolombina)

En la primera, se describe una ruta muy peculiar transístmica de 110 kilómetros de largo, creada entre 1717 y 1747 en Coclé por los traficantes con sede en Natá – la entonces capital de las provincias centrales. La ruta está compuesta de varios senderos en forma de cruz que salen de los puertos del Río Grande o Antón a las desembocaduras de los ríos Indio y Coclé del Norte en el Caribe, pasando por Penonomé y los valles de La Pintada o Toabré. Esta ruta une a las sabanas en los

Llanos del Chirú y sus centros ricos en historia precolombina, los manglares del sur, los altiplanos lluviosos en el norte, la gran biodiversidad en las montañas de Coclé, el tercer cráter más grande del mundo en El Valle de Antón con los picos de más de 1,500 metros cerca de El Copé al oeste.

Es precisamente esta cualidad única (de senderos terrestres y fluviales que hilvanan una rica historia cultural y natural) que forma la base de ser diferente y por ende tener identidad competitiva – y en esto nace el potencial de un mercadeo sostenible del producto turístico de la ROCC.

La planificación estratégica y el manejo responsable son cruciales en lograr las metas de desarrollo sostenible. Se debe pensar en una manera que integre no sólo los intereses municipales del turismo, pero que también integre las dimensiones de herencia natural y cultural de las comunidades.

## 1- OBJETIVOS

### 1-1 OBJETIVO GENERAL

Con este concepto de identidad turística única que ofrece esta región, identificar los principios básicos del manejo sostenible para así poder determinar las actividades que permitan el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, culturales y escénicos de la ROCC con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los pobladores y de conservar el patrimonio histórico.

### 1-2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y crear diversos circuitos turísticos en la ROCC.
- Dotar a la ROCC de una oferta de turismo selectivo, orientada al reconocimiento de la biodiversidad y de los recursos escénicos existentes.
- Iniciar con una amplia gama de aporte comunitario para poder gestionar el control del desarrollo de turismo.
- Establecer un enlace entre los pobladores, el sector privado y el turismo.
- Establecer un código de prácticas sostenibles para el manejo de los destinos.
- Establecer programas de entrenamiento, educación e información para mejorar y manejar los recursos naturales y culturales de la ROCC.

Es de igual importancia son:

- El uso responsable de los recursos naturales.
- Cuidado en la capacidad de carga.
- Destinar la toma de decisión a una gama mayor de participantes.
- El respeto de los derechos fundamentales humano.
- El mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores (que incluya el acceso a la educación y conocimientos que aporten a la generación de divisas).
- La preservación de la biodiversidad y de los sistemas que apoyen la vida dentro del hábitat natural.
- La preservación de la historia y tradiciones culturales.

- La viabilidad económica de la producción de bienes y servicios.
- La conservación y el manejo prudente de los recursos naturales.
- Mantener y mejorar la calidad de vida.
- Colaboración del sector público y privado y las comunidades locales.
- Una planificación participativa.

## 2- METAS

Las metas de este proyecto son las siguientes:

1. Revisar las características escénicas, culturales y naturales identificadas en conjunto con los circuitos y polos potenciales de desarrollo Ecoturístico. Crear un documento síntesis y un mapa de desarrollo, estas luego serán utilizados en la elaboración de un del Plan de Manejo Sostenible de Ecoturismo de la ROCC.
2. Revisar el uso de los recursos ambientales por los residentes y visitantes incluyendo los sitios de intereses arqueológicos, culturales, el sistema de transporte, las actitudes y las necesidades locales.
3. Llevar a cabo reuniones periódicas y talleres con el equipo técnico de planificación para que participen en y se apropian de las propuestas de zonificación del uso turístico de la región.
4. Incorporar a los gobiernos locales, a la población organizada y pobladores de las comunidades en reuniones de análisis y planificación para asegurar que sus intereses sean tomados en cuenta.
5. Presentar la información y análisis en forma de FODA, fuerza, oportunidades, debilidades y amenazas, para su uso práctico.
6. Describir y evaluar los sitios con valor paisajístico, recreativo y turístico, utilizando la adaptación de la matriz de oportunidades recreativas del Servicio Forestal de los Estados Unidos y la metodología de inventario de atractivos turísticos del IPAT.
7. Evaluar las leyes y reglamentos en torno al patrimonio cultural e histórico en los procesos de planificación y acciones propuestas para el Mapa Turístico.
8. El Plan de manejo debe reconocer la probable presencia de recursos, patrimonios arqueológicos dentro de la ROCC, y proponer estrategias de investigación, registro y manejo de dicho recursos, en consulta con el IPAT e INAC (nuevo ministerio) y coherente con los criterios nacionales e internacionales sobre el manejo de recursos patrimoniales arqueológicos.
9. Presentar una caracterización de los visitantes actuales y potenciales, aprovechando estadísticas y estudios existentes.
10. Incrementar la estadía en Panamá de visitantes en días/ turista, en un plazo de 5 años.

11. Desarrollar un programa de turismo interno en el ámbito nacional mediante la divulgación de la oferta turística de la ROCC, en un plazo de 5 años.
12. Evaluar los aspectos legales, institucionales y planes de desarrollo.
13. Evaluar las limitaciones ambientales, económicas, políticas, administrativas y legales. Revisar las políticas de nivel nacional y planes regionales y locales que pueden afectar el manejo del turismo o de las áreas protegidas.
14. Describir los programas de manejo, incluyendo programa de uso público, educación ambiental, protección control y seguimiento de investigación científica.
15. Caracterizar teóricamente las infraestructuras propuestas, las especificaciones de los equipos propuestos y el diseño de la señalización a utilizarse, y preparar el programa de mantenimiento de caminos y senderos, con sus costos.
16. Diseñar diferentes productos ecoturísticos con sus correspondientes propuestas de facilidades, amenidades, servicios y programas, en función de la demanda estudiada y del potencial turístico diagnosticado.
17. Incluir en el Plan de Manejo un marco de trabajo a corto, mediano y largo plazo, tomando en consideración las condiciones actuales y potenciales de gestión.
18. Incluir en el Plan de Manejo una estrategia de cooperación interinstitucional.
19. Preparar el plan de manejo con estrategias de etapas de ejecución en el tiempo, con un plan operativo a corto (dos años) plazo, además de estrategias a medianos y largo plazo, (tres a cinco años).
20. Firmar acuerdos con la Cámara panameña de Turismo, el IPAT y las agencias de viaje, tendientes a promocionar el turismo selectivo en los circuitos turísticos creados en la ROCC, en un plazo de 5 años.
21. Preparar una estrategia sobre recursos humanos, identificando la cantidad de personal de diferentes niveles y características requeridas (guías y profesionales de turismo permanente tiempo completo, temporal, estacional voluntario), y la forma de tener acceso a dicho personal de manera eficiente.
22. Preparar un plan operativo de dos años, que de inicio a la ejecución del Plan de Manejo, con su presupuesto especificado y fuentes de ingresos identificadas.
23. Preparar una estrategia financiera para la consolidación del desarrollo en fases, que incluya: análisis de cobros de uso del área, concesiones dentro de las áreas protegidas, fuentes de donaciones y apoyos nacionales e internacionales en especie y efectivo, además de apoyo del presupuesto gubernamental.

### 3- DESCRIPCIÓN SUMARIA

Dentro de la ROCC se han identificado hasta ahora cuatro tipos de productos turísticos:

- Red de circuitos (senderos y ríos)
- Centro de Visitantes o Centros de Interpretación
- Alojamientos (hostales, eco albergues, agro hostales, cabañas, eco barcazas y sitios para acampar)
- Actividades de Ecoturismo y Turismo de Aventura: senderismo, expedicionismo, observación de fauna/flora, canotaje, kayaking, white water river rafting, tubing, rappelling, ciclismo de montaña, investigación, paseos a caballo, canyoning, espeología, fotografía paisajística, agroturismo, turismo de salud (aguas termales/fango terapia), turismo místico (centros de “energía” y tradiciones místicas) y educación.

De los productos mencionados, casi todos se podrán desarrollar con opción o sin opción de almacenamiento de agua. Estos productos independientes de las opciones de almacenamiento de agua y otros más que podrían surgir de la propia iniciativa de los residentes de la ROCC, podrían convertir la Región en un destino intermedio y/o final para los miles de turistas que visitan nuestro país anualmente.

Tomando en consideración los intereses y las expectativas de los turistas que visitan el país y el interés y expectativa de los residentes en la ROCC se propone dotar el área de una oferta turística especializada en ecoturismo en donde tengan cabida el turismo místico, de aventura y el agroturismo.

Este proyecto se debe realizar en varias etapas que incluyen la construcción de las infraestructuras, la capacitación y la divulgación. Con el desarrollo del mismo se generarán nuevas plazas de empleo y en consecuencia nuevos ingresos e inversiones.

Al desarrollar el proyecto se debe tomar en cuenta que este tipo de turismo resulta ser exigente y que llevado adecuadamente permitirá entre otras cosas el mantenimiento del ambiente natural, el uso de las prácticas de conservación en la explotación agropecuaria y acrecentará la capacidad de gestión empresarial de la población.

### 4- METODOLOGÍA

Para poder lograr las metas establecidas por el proyecto de Manejo Sostenible de Ecoturismo para la ROCC, se utilizan parámetros similares a los reconocidos internacionalmente por la CI *Conservation International* – en cuanto a una metodología integral para lograr un desarrollo sostenible para destinos turísticos.

#### **A-SECTOR PRIVADO**

- I. Evaluación de los Impactos Sociales y Ambientales
  - Organizar reuniones con los actores principales y con expertos para asegurar que todos tengan una oportunidad de evaluar los resultados.
  - Identificar impactos potenciales primarios, secundarios y terciarios y su significado.

- Listar posibles alternativas de manejo y describir las que serán utilizadas.

## II. Desarrollo de Infraestructura y Facilidades

### 1. El Uso de Tierras

- Ubicar destinos de alojamiento sólo en aquellos lugares que pueden con la capacidad de carga y donde exista apoyo comunitario.
- No colocar el desarrollo de infraestructura dentro de áreas protegidas o culturalmente frágiles.
- Utilizar los principios de diseño sostenible para poder integrar los valores y condiciones escénicas y tomar ventaja de los aspectos naturales.
- Minimizar la construcción de carreteras
- Contribuir a los esfuerzos de restauración del hábitat.
- Crear reservas privadas para promover salud ecológica.
- Apoyar a los esfuerzos de conservación y proyectos de desarrollo comunitario.

### 2. Diseño y Construcción de Facilidades

- Utilizar materiales sobre la base de recursos disponibles.
- Utilizar materiales renovables y/o reciclables.
- No usar madera proveniente de bosques primarios. De ser utilizada la madera, debe venir de proyectos de reforestación o de bosques secundarios.
- Trabajar con arquitectos locales y con las comunidades rurales para incorporar estilo y diseño local.
- Utilizar las condiciones climatológicas para resolver los requisitos de energía.
- Usar especies nativas para el paisajismo de los proyectos.

## III. Operaciones y Actividades Turísticas

### 1. Estrategia para el Desarrollo Ambiental

- Implementar prácticas ambientales y sociales como parte de la estrategia a largo plazo. Estas guiarán las decisiones operacionales.
- Identificar el grupo de trabajo que implementará y evaluará la estrategia.
- Investigar (encuesta) prácticas existentes para hallar oportunidades para mejorar el producto turístico y para poder identificar áreas de prioridad.
- Trabajar con personal a todos los niveles para poder asignar responsabilidades e implementar la estrategia.

### 2. Educar al Visitante para lograr que se Involucre

- Diseñar un programa interpretativo alrededor de temas específicos con mensajes claros (específicamente en cuanto a temas ambientales y culturales).
- Implementar varios niveles de educación.

- Facilitar un mecanismo para que el visitante apoye a los esfuerzos de la comunidad y de la conservación.
3. Uso de Energía
    - Diseñar facilidades que tomen ventaja de recursos naturales para control de iluminación y ventilación.
    - Utilizar recursos renovables de energía, siempre que sea factible.
    - Realizar un monitoreo regular para asegurar el funcionamiento eficiente.
  4. Uso de Agua
    - Escoger fuentes de agua en base a características ambientales.
    - Evitar prácticas que desgasten este recurso.
  5. Manejo de Deshechos Sólidos
    - Utilizar productos que contengan un mínimo de envoltura.
    - Comprar productos locales para reducir costo de transporte/traslado, almacenamiento – y a su vez apoya a las comunidades locales.
    - Utilizar el sistema de compost para deshechos orgánicos.
  6. Manejo de Aguas negras
    - Asegurar que todas las aguas sean debidamente tratadas antes de salir al ambiente.
    - Reducir el uso de contaminantes que puedan entrar en el sistema de desagües naturales.
    - Reutilizar aguas grises para lavar e irrigar.
  7. Interacción de Visitantes con Comunidades Locales
    - Respetar los limitantes establecidos localmente.
    - Trabajar con los pobladores cuando se desarrollan facilidades basadas en cultura local.
    - Educar al visitante y a los pobladores acerca de las diferencias culturales y comportamiento aceptable.
    - Contratar a guías de comunidades locales.
  8. Transporte Turístico
    - Considerar el uso de transporte no-motorizado. Ideal en esta zona – el uso de caballos.
    - Entrenar al personal en el mantenimiento de vehículos, botes y establecer velocidades máximas.
    - Establecer rutas para vehículos y navegación.
  9. Actividades Recreativas
    - Utilizar directrices y programas de capacitación para mejorar la concientización.
    - Exigir el entrenamiento adecuado para realizar ciertas actividades (kayaking, white water river rafting, canyoning, etc.) que requieren de medidas especiales de seguridad.
    - Exigir el uso de guías en ciertas áreas.
    - Facilitarle al visitante una lista de recuerdos que no deben comprar (orquídeas del bosque primario – por ejemplo)

- Hacer conocer al visitante maneras como puede aportar con proyectos de desarrollo comunitario.

#### IV. Aumentar los Beneficios Locales

- Desarrollar y apoyar a empresas relacionadas al turismo que tienen como socios a grupos locales o inversionistas.
- Utilizar a los servicios ofrecidos localmente.
- Emplear a personal de las comunidades.

### **B- PLANIFICACIÓN PARTICIPATIVA**

- Diseñar un Plan de Manejo de la ROCC que integre las prioridades del turismo, el ambiente, y aspectos socio-económicos.
- Involucrar a todos los participantes/actores (comunidad, sector privado, sector público, ONG's) en un proceso de planificación participativa.
- Promover la toma de decisión y consenso entre todos los actores.

#### I. Establecer Objetivos y Asignar Roles

- Determinar objetivos concretos para el desarrollo de ecoturismo, basado en las condiciones/problemas/oportunidades ambientales, políticas y económicas.
- Definir roles y responsabilidades de las agencias de gobierno que tengan jurisdicción sobre el turismo en el área.

#### II. Establecer Prioridades

- Establecer jerarquía en cuanto a las prioridades para el desarrollo de ecoturismo, conservación y aspectos socio-económicos.
- Determinar las prioridades a través de encuestas de residentes, expertos y turistas.
- Crear un Mapa que demuestre los niveles de prioridad de desarrollo turístico, ambiental y comunitario.

#### III. Sintetizar Prioridades

- Estudiar traslape del mapa de prioridades para poder identificar las áreas de conflicto y prioridad.
- Sintetizar las prioridades a un Plan de uso de suelo, utilizando el mecanismo de planificación participativa.
- Adjudicar uso específico de suelo a varios niveles de desarrollo Ecoturístico o de conservación.
- Prohibir el desarrollo en áreas críticas.
- Formalizar la propuesta de uso de suelo a la legislación vigente a través de la zonificación.

### **C- HERRAMIENTAS PARA LA POLÍTICA DEL SECTOR PÚBLICO**

#### I. La Capacidad del Sector Público

- Desarrollar estrategias de entrenamiento turístico nacional para empleados de gobierno
- Aumentar el compromiso financiero con varias agencias gubernamentales.



- Coordinar con otros gobiernos, el sector privado, ONG's y residentes locales para mejorar la capacidad de apoyo del sector gubernamental del turismo.
- II. Educación a Nivel Local
- Implementar campañas de concientización para el beneficio de todos los actores.
  - Colaborar con el sector privado y las ONG's para elevar la conciencia de los visitantes y lugareños en cuanto a las prioridades ambientales y culturales.
  - Entrenar a pobladores de las comunidades para lograr una oferta local de profesionales de turismo.
- III. Reglamentación y Control Directo
- Implementar contratos entre desarrolladores del sector privado y agencias de gobierno para asegurar el seguimiento de reglamentación (aceptable a los niveles de estándares internacionales).
  - Exigir estudios de impacto ambiental.
  - Establecer directrices en cuanto al uso de materiales, tecnología, tratamiento de desechos, y empleomanía.
- IV. Herramientas Económicas y Financieras
- Utilizar divisas generadas por impuestos para apoyar la sostenibilidad del sector turismo.
  - Considerar cobrar las entradas a las áreas de mayor protección como mecanismo de control de capacidad de carga.
  - Utilizar posibles divisas en el manejo de áreas protegidas.
  - Considerar el uso de legislación que incentive la inversión y desarrollo turístico del área. (Anexar los polos de desarrollo turístico de la ROCC a las Zonas identificadas por el IPAT que benefician de incentivos de Ley 8, por ejemplo).
- V. Contribuciones Positivas al Turismo Responsable
- Trabajar con el sector privado en los esfuerzos de mercadeo y promoción de destino, para asegurar una imagen sostenible y controlar los tipos de turismo a ser desarrollados.
  - Proporcionar servicios de infraestructura donde sean necesarios.
  - Extender el uso de la infraestructura designada a turismo para que también sean beneficiadas las comunidades locales.
  - Incentivar a proyectos e inversionistas locales.
  - Facilitar créditos y capacitación a empresas e inversionistas locales.
  - Adoptar sistemas internacionales de acreditación y estándares de la práctica sostenible en el diseño y manejo de proyectos y destinos turísticos.
- VI. Control y Monitoreo
- Implementar una estrategia efectiva para detectar violaciones de reglamentación gubernamental.
  - Asegurar que las agencias gubernamentales tengan la motivación y el poder para reforzar reglamentaciones existentes.
  - Implementar programas de monitoreo.

- Monitorear y evaluar al sector público para asegurar su efectividad.

## 5- UBICACIÓN ESPACIAL

Actualmente la ROCC no ha sido directamente identificado por el IPAT como Zona de Turismo (polos de desarrollo que pueden beneficiarse por la Ley No. 8, que otorga incentivos en inversión), sólo El Valle de Antón ha sido anexada a la Zona 4 Farallón de las playas del Pacífico. Sin embargo, existen muchos atractivos dentro de esta región que detalla el Inventario de Atractivos Turísticos en el Plan Maestro de Turismo (Booze, Allen, Hamilton).

Algunos sitios identificados por su potencial de desarrollo y por su Importancia Turística y Ecoturística (valor intrínseco adjunto) en el estudio realizado por URS-Dames & Moore son:

• Sitio Cerro La Vieja	31/40
• Sitio El Volteadero	28/40
• Sitio Cerro Orarí	23/40
• Sitio Puente Masato, Ríos Blanco y Colorado	25/40
• Sitio Cerro Chichibalí	26/40
• Sitio La Mesa	21/40
• Sitio Arqueológico La Herrada	29/40
• Sitio Valle de Vaquilla	29/40
• Cascada de Caño Sucio/Río Miguel de la Borda	24/40

El potencial de desarrollo turístico y ecoturístico ha sido, casi en su totalidad, de manera individual (planteado en inventarios de atractivos o como puntos en un mapa turístico). El gran valor que se debe incluir al potencial de desarrollo es precisamente que esta zona también posee una red de circuitos centenarios existentes y en uso que hilvanan los atractivos identificados aquí, en otros estudios y en el campo.

Vale la pena adicionar algunos otros aspectos sobresalientes del potencial de desarrollo sostenible turístico y ecoturístico de la ROCC:

- La región dentro de la ROCC, tiene la característica única de tener una de las mayores redes de uso centenario que cruzan el Istmo de Panamá (a lo ancho de costa a costa y a lo largo). El potencial por este aspecto único le da a la zona la importancia de ser una de las principales Rutas Patrimoniales del país.
- En términos de potencial de organizar y operar el futuro desarrollo de sus polos de atractivos turísticos; la ROCC posee la distinción de tener, hoy por hoy, una red de caminos (terrestres y fluviales) centenarios de mayor uso artesanal en el territorio nacional (parecido quizás a las tierras altas de Chiriquí – pero estas son de menor distancia y mayor acceso transístmico).
- Los caminos varían en tamaño y capacidad de tránsito (camiones, vehículos 4x4, ciclismo de montaña a caballo, a pie – botes de motor, canoas y kayaks inflables, tanto para aguas planas, como para rápidos). Es un sistema natural

ya impactado, lo que lo hace ideal para organizar los circuitos, actividades y atractivos de la ROCC y su zona de amortiguamiento.

- La red de senderos a lo largo de la División Continental tienen varios miradores desde donde se aprecian vistas de ambos mares. Este sistema existente en forma entrecruzada, de esta manera se puede ir de costa a costa o a lo largo de la Cordillera Central. Esto hace que la ROCC tenga un potencial enorme para ecoturismo de tiempo extendido tales como: expedicionismo, trekking y carreras de aventuras (*Adventure Racing*).

#### **Circuitos terrestres en uso:**

- **De Costa as Costa:** desde la desembocadura del Río Indio a Río Indio nacimiento a un costado de La Mesa (a lado de El Valle de Antón y Monumento Natural El Gaital). Desde aquí hay varios senderos hasta las playas del Pacífico. Este sendero se transita en su totalidad (estación de verano en 4X4), a caballo, trekking, ciclismo de montaña avanzado y en motos todo terreno.
- La Ruta de Victoriano Lorenzo, siguiendo desde El Cacao por el Cirí hasta Río Indio y sigue por tierras altas de San Miguel.
- **A lo Largo de la Cordillera:** Circuito existentes internos transitables por moto y por vehículos 4X4: Desde el Lago Gatún y la costa hasta Campana, Sorá, El Valle-Antón, Cerro La Vieja, Tambo, Toabré, Farallón Río Hato, Antón, Penonomé, La Pintada, El Copé, Río Grande, El Caño, Olá, La Yeguada, Calobre, Aguadulce y Natá. En estas también existen circuitos para senderismo, trekking, expedicionismo y ciclismo de montaña.

#### **Circuitos fluviales en uso:**

- Los ríos dentro de la ROCC tienen un potencial de desarrollo ecoturístico enorme. El Río Indio, por ejemplo se está comenzando a usar de manera exploratoria para diseñar circuitos que combinen kayaks inflables, caballos, campismo y ciclismo de montaña para llegar del Océano Pacífico al Caribe.
- Empresas operadoras de turismo utilizan el Río Grande para hacer giras de White Water River Rafting, muy cerca al Puente Masato y el Parque General Omar Torrijos, estos rápidos se clasifican como categoría II. Existen rápidos II y IV río arriba, donde el acceso se hace más dificultoso.
- Otros ríos en uso en la actualidad son: Río San Juan en San Juan del Turbe a Río Coclé del Norte, aunque la represa hace que su acceso sea interrumpido y requiera logística adicional, esta es de menor uso turístico actual. Hace poco en el periódico La Prensa se identifica a la Angostura del Río Zaratí como potencial de turismo de ecoturismo y aventuras. Cabe señalar las decenas de balnearios existentes próximos a las áreas de amortiguamiento.

- El alojamiento actual a lo largo de estos senderos utilizados actualmente se realiza en campamentos usualmente armados cerca de los poblados. En estación lluviosa, se utilizan los portales de las escuelas en las comunidades rurales. Este concepto tiene el potencial de ser modificado muy ligeramente, por ejemplo, a unas instalaciones rústicas (un gran rancho con acceso a agua y facilidades de baño y pozo séptico) para visitantes a lo largo de los circuitos.
- Existen una multitud de atractivos naturales debido a la morfología volcánica de la región, paisajes prehistóricos montanos (peñascos y riscos con potencial para el turismo de aventura como rappelling y espeología).
- Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera, sus senderos interpretativos con infraestructura básica pero mínima.
- Sitios Arqueológicos y Petroglifos. Sitios ya identificados en el informe de Cooke y aquí y muchos sin inventariar (como es el caso de un circuito de ciclismo de montaña alrededor de La Pintada donde se cruzan decenas y decenas de petroglifos)
- Centros de producción artesanal, como son La Pintada, El Valle de Antón, el área de San Miguel y Penonomé por mencionar algunos de los principales.
- Áreas en operación actual identificadas con potencial para el turismo de salud: Baños de Yodo Posada Cerro La Vieja, Pozos Termales El Valle de Antón, Crater Valley Resort & Spa.
- La Zona cuenta con polos de desarrollo existentes - lo que se consideran áreas de amortiguamiento, que por su naturaleza, centran atractivos y se encuentran en un cruce de sistemas de senderos (accesibles por carretera y transporte público): como son La Pintada, El Copé, Cerro La Vieja, El Valle de Antón, Natá, Boca de Río Indio, Palmas Bellas, etc.
- Es necesario darle la importancia a la infraestructura turística existente (turismo en este informe se diferencia del ecoturismo en su calidad de capacidad de carga) que poseen estas áreas de amortiguamiento. Existen centenares de camas (una breve gama de calidad de acomodos) en estas zonas al igual que otras amenidades que facilitan el inicio del desarrollo futuro del ecoturismo. Los polos de desarrollo al sur de la ROCC tienen acceso a los desarrollos grandes de turismo de playa en el Pacífico. De hecho, son estos hoteles con sus turistas internacionales (en su mayoría Canadiense e Italianos) y los capitalinos panameños que hoy en día facilitan la demanda por productos ecoturísticos.
- Existen varias pistas pequeñas aéreas, principalmente en Penonomé y Coclé del Norte.

En el cuadro se presenta la ubicación de los cuatro tipos de ofertas turísticas previstas hasta este momento:

## CUADRO

NOMBRE DEL PRODUCTO	UBICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Red de Circuitos (terrestres y fluviales)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De Costa a Costa Río Indio</li> <li>• A lo largo de la Cordillera Central (ver arriba descripción de senderos incorporados actualmente)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro de Visitantes y/o de Interpretación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parque Nacional General de Brigada Omar Torrijos Herrera.</li> <li>• El Valle de Antón</li> <li>• Penonomé y/o La Pintada</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eco Alojamientos: hostales, albergues, cabañas, barcasas y sitios para acampar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polos de desarrollo (arriba descrito)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades Ecoturísticas y de Aventuras senderismo, expedicionismo, observación de fauna / flora, canotaje, kayaking, white water river rafting, tubing, rappelling, ciclismo de montaña, investigación, paseos a caballo, canyoning, espeología, fotografía paisajística, agroturismo, turismo de salud (aguas termales/ fango terapia), turismo místico (centros de “energía” y tradiciones místicas) y educación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Río Indio</li> <li>• El Valle de Antón</li> <li>• Río Grande</li> <li>• Río San Juan del Turbe</li> <li>• Chorro El Tife</li> <li>• Río Coclé del Norte</li> <li>• Río Caño Sucio</li> <li>• Río Toabré</li> </ul>

### 6- JUSTIFICACIÓN

La ROCC constituye un área con identidad propia y ventajas especiales desde el punto de vista turístico:

- Riqueza de los recursos naturales.
- Modelo de desarrollo sostenible en el ámbito de la Cuenca
- Riqueza en pequeñas vías de acceso
- Construcción de nuevas vía de acceso.
- Actividades existentes de turismo, ecoturismo y turismo de aventuras y salud.
- Posible construcción de áreas de almacenamiento de agua.
- Presencia de grupos humanos con interés activo en el desarrollo del turismo selectivo.
- Desarrollo de programas de regeneración natural, reforestación y de producción agropecuaria sostenible.

### 7- PARTICIPANTES POTENCIALES

- Instituciones participantes: ANAM; IPAT, Ministerio de Educación, Ministerio de Desarrollo Agropecuario, FES, Ministerio de Gobierno y Justicia, ACP, etc.
- Universidades: Universidad de Panamá, universidad Tecnológica de Panamá, Universidad Santa María La Antigua, ULACIT, Universidad Latina, universidad del Istmo, etc.

- Empresa privada: empresas de promoción turística, la Cámara de Turismo, Natura, ANCON, etc.
- Organizaciones comunitarias

Algunas de las Participantes activas representantes del sector privado existentes en el área de amortiguamiento de la ROCC son:

Cerró La Vieja: Alojamiento:

Posada Ecológica Cerró La Vieja

Cerró La Vieja – Centros de Esparcimiento:

Baños de Yodo – Posada Cerro La Vieja

El Valle de Antón Alojamiento:

Cabañas Giselle

Cabañas Las Mozas

Cabañas Los Colores

Crater Valley Resort & Adventure Spa

Hospedaje Los Nance

Hostal Park Eden Bed & Breakfast

Hotel Campestre

Hotel y Restaurante Los Capitanes

Hotel Rincón Vallero

Residencial El Valle

Residencial Los Pepes

El Valle de Antón- Centros de Esparcimiento:

Canopy Adventure

Centro de Aventuras PEX Panama Explorer Club

Chorro del Macho

Jardín & Zoológico El Níspero

Los Pozos (aguas termales)

Museo El Valle de Antón

Mercado Artesanal

Petroglifos La Piedra Pintada

Sendero La India Dormida

Sendero Monumento Nacional El Gaital

La Pintada – Centros de Esparcimiento:

Chorro El Tife

Mercado de Artesanía La Pintada

Petroglifos

Antón, Penonomé y Aguadulce y Natá de los Caballeros - Alojamiento

Hostal Villa Esperanza (Penonomé)

Hotel Aguadulce (Aguadulce)

Hotel Carisabel (Aguadulce)

Hotel Dos Continentes

Hotel Guacamaya

Hotel La Pradera  
Hotel Las Fuentes  
Hotel Plaza Aguadulce  
Hotel Rivera (Antón)  
Hotel Sarita – (Aguadulce)  
Centro Ecoturístico Las Iguanas  
Pensión Aguadulce  
Pensión Cristal (Aguadulce)  
Pensión Los Pinos (Penonomé)  
Pensión Panamá (Antón)

Antón, Penonomé y Aguadulce y Natá de los Caballeros – Centros de Esparcimiento:

Aventuras San Cristóbal (Natá)  
Balnearios en Las Mendozas y Zaratí  
Iglesia de Nata de los Caballeros  
La Iglesia de Antón – Cristo de Esquipulas  
Museo de Historia y Tradición Penonomeña  
Museo de la Sal y de la Azúcar – Aguadulce  
Parque Arqueológico El Caño  
Turicentros (El Gallo, El Recreo, Marnathy) - Aguadulce

Playas- (Alojamiento cercano):

Farallón  
Las Guías de Oriente  
Playa Blanca  
Río Hato  
San Carlos  
Santa Clara

Operadores de Turismo Guiado en el área de ROCC:

Aventuras Panama  
Chiriqui River Rafting  
Extreme Adventures  
Panama Rafters  
PEX – Panama Explorer Club  
Pioneros Tours (Hotel Decameron)  
Solangel Tours (Penonomé)

Asociación de Guías y Asociaciones de Aficionados a las Actividades:

Asociación de Conservación El Valle de Antón  
Asociación de Ecoturismo de La Pintada  
Asociación de Guías de Ecoturismo de El Valle de Antón  
Asociación de Muchachas Guías de Penonomé  
Club de Motocross de Panamá  
Club EcoAventuras  
Club EcoCircuitos  
OTEC Turismo Joven  
Serviguías de Panamá

## 8- BENEFICIOS Y BENEFICIARIOS

Los beneficios identificados en este informe, presentan una propuesta integral del desarrollo sostenible del ecoturismo en la ROCC. Este modelo debe ser la opción más apropiada y responsable para el desarrollo de un turismo que busca beneficiar el ecosistema del área y su patrimonio cultural. Las estrategias y herramientas descritas asistirán en aumentar la sostenibilidad del turismo al minimizar los impactos negativos que rodean los ecosistemas y culturas.

A su vez el desarrollo sostenible beneficiará a todos los sectores de la población de la ROCC al incrementar las contribuciones positivas a la conservación de la biodiversidad y al desarrollo de las comunidades y pobladores.

## 9- COSTOS

Los costos no han sido considerados en esta etapa, no obstante, dentro de la Descripción Sumaria y el cuadro preliminar de la Localización Espacial de Productos se identifican algunos de los proyectos potenciales dentro del plan de desarrollo turístico de la ROCC y su zona de amortiguamiento.

Cada proyecto se debe calcular tomando en consideración los siguientes elementos como mínimo:

- Estudio de mercado.
- Diseño sostenible de las instalaciones propuestas.
- Manejo de los desechos líquidos y sólidos
- Construcción de las facilidades turísticas.
- Programa de capacitación.
- Programa de Divulgación.
- Plan de promoción y mercadeo.
- Costo de Operaciones

Se considera de singular importancia definir el costo de los estudios necesarios en la planificación, y la elaboración de un Plan de Manejo Sostenible de Desarrollo Turístico y Ecoturístico y las actividades y productos descritos en la sección titulada Metodología.



### 17.3 PERFILES DE PROYECTOS

Los perfiles de proyectos que serán descritos en las secciones subsiguientes representan la Estrategia de Producción que ha sido elaborada para la ROCC. Para formulación de la estrategia de desarrollo se han identificado acciones que han sido jerarquizadas, siguiendo las “Bases Conceptuales para la Formulación de Programas de Manejo de Cuencas Hidrográficas”, (Dourojeanni, 1992), dentro del siguiente esquema:

- Plan
- Programa
- Componentes y subcomponentes
- Proyectos
- Subproyectos
- Actividades
- Tareas

El producto del estudio, según lo indican los TDR's, será un Plan. El Plan, se deriva de la Estrategia, consta de lineamientos acciones y proyectos. Los lineamientos son los de especificados en la Estrategia de Financiamiento y en la Estrategia de Recursos Hídricos.

El Plan según se puede ver en el Cuadro 17.7 consta de cuatro componentes principales, los cuales, están formados por acciones y proyectos. Las acciones derivadas de la Estrategia se centran en el Componente de Gestión, subcomponentes Conocimiento (Educación Ambiental, Transferencia Tecnológica), Institucional (Unidad de gestión territorial, fortalecimiento territorial), y Equipamiento Territorial (caminos), el Componente Socio-Cultural, subcomponente Capital social y humano (escuelas, acueductos, centros y servicios de salud, electrificación rural, etc.) y subcomponente Cultural (rescate arqueológico, investigación), y, parcialmente el Componente Productivo, subcomponente Aprovechamiento Sostenible de la Biodiversidad (ecoturismo)

Los componentes que resultan en proyectos son los siguientes:

- Proyectos: Aprovechamiento forestal (reforestación), Aprovechamiento animal (ganado vacuno, porcino, producción avícola y acuícola).

El desarrollo del plan comienza con la formulación de objetivos y metas.

La formulación de objetivos generales (en función de la estrategia planteada) se realizará a nivel de componente mientras que la formulación de objetivos específicos se realiza a nivel de subcomponente.

A nivel de proyectos se formularán las metas, entendiéndose por tales, metas cronológicas necesarias para el control y seguimiento administrativo de los mismos.

Los objetivos y metas de los lineamientos, acciones y proyectos se encuentran en la Sección **Resumen de las actividades estratégicas para la implantación del Plan de Ordenamiento Territorial Ambiental**

CUADRO N° 17.7  
 ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN: ACCIONES Y PROYECTOS PROPUESTOS  
 REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

COMPONENTES	SUBCOMPONENTES	ACCIONES/PROYECTOS
DE GESTIÓN          AMBIENTE NATURAL	CONOCIMIENTO   INSTITUCIONAL   EQUIPAMIENTO TERRITORIAL   RECURSOS NATURALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Educación Ambiental <sup>(1)</sup></li> <li>• Transferencia Tecnológica <sup>(1)</sup></li>   <li>• Unidad de gestión territorial <sup>(1)</sup></li> <li>• Fortalecimiento Institucional <sup>(1)</sup></li>   <li>• Caminos <sup>(1)</sup></li> <li>• Electrificación Rural<sup>(1)</sup></li>   <li>Conservación</li> <li>Protección</li> <li>Regeneración Natural</li> </ul>
PRODUCTIVOS	PRODUCCIÓN RURAL SOSTENIBLE     APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción agrícola <sup>(2)</sup></li> <li>• Aprovechamiento forestal (Reforestación comercial) <sup>(2)</sup></li> <li>○ Aprovechamiento animal (ganado vacuno, porcino y producción avícola y acuícola <sup>(2)</sup>)</li>   <li>• Ecoturismo <sup>(1)</sup></li> </ul>
AMBIENTE NATURAL	RECURSOS NATURALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservación <sup>(2)</sup></li> <li>• Protección <sup>(2)</sup></li> <li>• Regeneración natural <sup>(2)</sup></li> </ul>
SOCIO/CULTURAL	CAPITAL SOCIAL Y HUMANO   CULTURAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escuelas, acueductos, centros y servicios de salud, electrificación rural <sup>(1)</sup></li>   <li>• Investigación cultural <sup>(1)</sup></li> <li>• Rescate arqueológico <sup>(1)</sup></li> </ul>

<sup>(1)</sup> Acciones  
<sup>(2)</sup> Proyectos

- Componente: Producción.
- Subcomponente: Producción rural sostenible

En cuanto a sus características, los proyectos deberán cumplir con las siguientes premisas:

- Ser tecnológicamente eficientes y viables.
- Ser replicables.
- Financieramente y técnicamente respaldados.
- Ser socialmente aceptados.
- Ser políticamente respaldados.
- Ser ecológicamente aplicables y viables

En cuanto a las acciones éstas deberán ser convertidas en proyectos en el proceso de planificación estratégica gradual de implementación del Plan.

## **B. FORMULACION DEL PLAN**

A partir de la Estrategia, es posible definir tres líneas de desarrollo apoyados por una línea de gestión como apoyo a las otras tres como se indica a continuación:

- Línea Productiva.
- Línea de Conservación.
- Línea Social.

Estas líneas de desarrollo han permitido identificar proyectos basados en:

- Insumos identificados a partir de los resultados de la optimización de los usos productivos del suelo.
- Modelos identificados por los especialistas del consorcio en las diversas áreas temáticas.
- Propuestas emanadas de las comunidades consultadas durante los estudios socioculturales de Línea Base.

Las oportunidades así identificadas serán sometidas a cuatro procesos: validación social, validación técnica, selección del emplazamiento óptimo (microcuencas), validación por las autoridades en la etapa de implantación del Plan. Posteriormente, en la etapa de conversión del plan en programa, se requerirá realizar la factibilidad económica por proyecto, el cambio de escala espacial para aplicar los proyectos a nivel de finca y la tenencia de la tierra. Las propuestas emanadas de las comunidades consultadas fueron validadas y formuladas técnicamente por los especialistas, y luego serán analizadas para proceder al emplazamiento óptimo a nivel de micro cuencas.

En caso de que los proyectos de participación popular no hayan cumplido la viabilidad técnica, se considerará la inclusión de un paquete de gestión que permita reorientar la percepción de la gente respecto a las limitaciones de sus propuestas, y mejorar su capacidad de autogestión con proyectos alternativos y agregar; otros modelos identificados por los especialistas los cuales serán directamente sometidos a la consideración de las autoridades

## C. CONDICIONES DE FINANCIAMIENTO

En relación a la Tasa Interna de Retorno (TIR) para evaluación de proyectos, resulta conveniente incorporar las consideraciones que a este respecto se presentan en los “Lineamiento para la preparación de Proyectos de Manejo de cuencas Hidrográficas para un eventual financiamiento del BID”, punto II.B.4: “Obtención de una tasa de retorno mínima del 12% para todo el proyecto y sus componentes principales”. (Basterrechea y col. 1996).

Este requisito contribuye a delinear algunas características de los proyectos susceptibles de ser financiados por el Banco. En primer lugar, el proyecto debe atender situaciones que no hayan alcanzado un grado de desarrollo suficiente que permite que sea catalogada como un problema grave; pero que, al mismo tiempo, admiten soluciones cuyos costos son ampliamente superados en el corto o mediano plazo por los beneficios que dichas soluciones producen. Este requisito tiende a evitar proyectos, como aquellos de carácter preventivo, dirigidos a atender problemas potenciales que pudieran surgir en el futuro como resultado de tendencias actuales y cuyos beneficios no puedan ser claramente identificados.<sup>3/</sup> Asimismo, tiende a evitar proyectos que consideran situaciones consumadas en las cuales el estado de deterioro de los recursos es tal, que la corriente de beneficios generada por los mismos no lograría superar los costos ni a corto ni a mediano plazo.

En segundo lugar, el proyecto debe tener al menos un elemento central cuyos beneficios sean capaces de soportar los costos de sí mismo y los de otros elementos de gestión del proyecto. Lo ideal sería que cada componente fuese justificable desde el punto de vista económico. Sin embargo, no siempre es posible disponer de las metodologías o información básica útiles para sustentar tal justificación. Asimismo, hay elementos cuya justificación está asociada a la ejecución de otros y por tanto, por sí mismos no pasarían esta prueba.

Como resultado del análisis económico, se determinarán aquellos proyectos que serán propuestos para su incorporación al Programa a ser financiado por el BID.

Otros proyectos que no fueran susceptibles de ser financiados por el Banco pasarán a un segundo paquete, denominado de interés social, que requerirá fuentes alternativas de financiamiento. Los proyectos susceptibles de financiación por parte del Banco serán sometidos a un proceso final de priorización para determinar cuales serán parte del Programa.

## D. OPORTUNIDADES IDENTIFICADAS

Algunos de los modelos identificados y validados que posean características y condiciones similares; según se indicó podrán ser replicados durante la implementación del Plan micro cuencas/comunidades esta replicabilidad puede extenderse, con limitaciones, a todo el ámbito nacional.

---

<sup>3/</sup> Probablemente, este tipo de problemas encuentra una mejor repuesta en el ámbito del diseño de políticas que incentiven la aplicación de formas de uso y manejo de los recursos compatibles con el objetivo de la sostenibilidad.

El consorcio entiende que las escalas (1:50,000 y 1:25,000) no son adecuadas a las necesidades de implantación de los proyectos. Para los proyectos que se sometan a factibilidad económica, se elaboraron perfiles con los siguientes contenidos:

- Nombre, identificación, micro cuencas- UTOA's, componente.
- Descripción sumaria.
- Localización, dimensiones.
- Cronograma, fases y actividades.
- Justificación.
- Participantes potenciales (Institución, organización, comunidad).
- Costos.
- Beneficios y beneficiarios.
- Consideraciones institucionales.
- Impactos sobre el medio ambiente. .
- Acciones requeridas para su implantación.
- Priorización por micro cuencas (Alta, Mediana y Baja).

## **E. COMPONENTE BASICO**

El Componente Básico se considera primordial e inseparable de las otras propuestas de proyectos que aquí se bosquejan. La implantación real de los proyectos y acciones del programa requieren de un marco de referencia físico-administrativo que permita, en cada sitio, establecer:

- La aptitud potencial de uso.
- Los límites de las propiedades y los propietarios o tenedores ("stakeholders").

Este componente comprende dos subcomponentes de los cuales el primero, el Ordenamiento Territorial (O.T.), ha sido desarrollado parcialmente en la Fase II a través de la Zonificación de Usos, y se complementa en este informe con la inclusión de los aspectos legales y de tenencia que figuran en la legislación vigente.

No obstante, se ha incluido como un "proyecto" del componente básico por las siguientes razones:

- El proceso de O.T. continuará desarrollándose más allá del estudio
- Los procedimientos y categorías propuestos deben ser validados y desarrollados a nivel nacional (según lo establece la Ley General de Ambiente como responsabilidad de la ANAM) para que tengan jerarquía legal
- Durante la implementación del programa, se darán forzosamente ajustes que mejorarán la definición a nivel detalle

### **17.3.1 ESTRATEGIA DEL AMBIENTE NATURAL**

El estado presente de los recursos naturales de la ROCC expresan una marcada fragmentación. Existen en la actualidad;

- 14 fragmentos de bosque natural: 12 en la cuenca del río Coclé del Norte y dos en la de río Indio.
- El polígono más al oeste del río Coclé del Norte es un fragmento que tiene una superficie de 19 445 ha (ACP; 2002).

Los recursos naturales asociados al bosque: biodiversidad, sumidero de CO<sub>2</sub> y embalse regulador natural, presentan excelentes oportunidades para la justificación económica de la conservación, protección y regeneración, además del aprovechamiento ecoturístico. Sin embargo, la evaluación de los mismos indicó que éstos se encuentran **en Peligro** de desaparecer, razón por la cual se elaboró un proyecto para su conservación que se incluye en las estrategias para el Ambiente Natural.

El hábitat natural restante de la ROCC ha sufrido una fuerte intervención antropogénica quedando un total de 35% de bosque natural de diferentes tipos de fragmentos, incluyendo los de 1000 ha mencionados con anterioridad. El 65% de la superficie de ROCC está constituida por herbazales y rastrojos. En consecuencia, para revertir la situación producto de la intervención incontrolada sobre la cobertura boscosa que desde hace varias décadas se viene dando en ROCC, como parte de la estrategia ambiental se propone un proyecto de regeneración natural a partir de rastrojos eL cual se encuentra más adelante.

- La situación de la vegetación ribereña en las áreas inventariadas presentaba una fuerte intervención. Es de notar que en la mayoría de los sitios donde ocurre esta situación los procesos erosivos son evidentes, donde se da el sobre- pastoreo y la descarga de excretas animales directamente a los cursos de agua, afectando su calidad.
- Los bosques ribereños tienen una importancia sobresaliente, ya que constituyen el refugio y fuente de alimento para la mayor parte de la fauna silvestre que sobrevive a las modificaciones del paisaje, Además, éstos constituyen una forma natural de comunicar los diferentes fragmentos de bosques y, en consecuencia, favorecer en intercambio genético (conectivo biológico). Para paliar o mitigar esta situación se propone como estrategia un proyecto de protección de riberas de ríos.

En síntesis las acciones prioritarias que se requieren para revertir los procesos de deterioro incluyen:

- Exclusión de uso.
- Conservación/Reforestación/Regeneración /Protección.
- Educación ambiental, capacitación, transferencia tecnológica (capacitación extensión, y asistencia técnica).

En adición a lo expresado con respecto a los recursos naturales renovables se presentan en la ROCC concesiones de exploración minera en las cuales han sido beneficiados diversas empresas mineras. Aparentemente se ha evidenciado en la ROCCC la existencia de un yacimiento de oro y plata de medio millón de onzas de oro (oro y plata) y, la concesión está ubicada en la cabecera de río Indio. En virtud de esta información se sugiere a la Autoridad del Canal de Panamá, establecer comunicación oficial con el Ministerio de Comercio e Industrias a fin de obtener mayor información real

y actualizada sobre la situación del potencial minero y las expectativas de desarrollo minero en la ROCC.

#### 17.3.1.1 PROPUESTA DE PROYECTOS PARA LA CONSERVACIÓN, REGENERACIÓN Y PROTECCIÓN DEL AMBIENTE NATURAL

##### I. PROYECTO: CONSERVACIÓN DE FRAGMENTOS MAYORES DE 1000 HA.

El proyecto de conservación de fragmentos de bosques de más de 1000 ha tiene por objeto proteger 14 fragmentos de esas características identificados en la ROCC:

- 12 en la Cuenca del río Coclé del Norte.
- 2 en la cuenca del río Indio.

#### 1- OBJETIVOS

##### 1.1 OBJETIVOS GENERALES

- Mantener la representatividad de las distintas comunidades naturales presentes en la ROCC.
- Mantener los procesos ecológicos que soportan la biodiversidad.

##### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Dar protección adecuada a las áreas boscosas de más de 1 000 ha identificadas en la ROCC.
- Mantener áreas grandes y contiguas de los diferentes hábitats naturales para asegurar la presencia continua de las diferentes especies y el mantenimiento de los procesos ecológicos.
- Mantener la conservación de hábitat naturales lo suficientemente grandes para que puedan responder a las perturbaciones periódicas y a los cambios a largo plazo.
- Mantener las especies viables.

#### 2.0 METAS

Las metas del proyecto son las siguientes:

- Mantener el programa de recuperación y protección de los dos parches de más de 1 000 ha ubicados en la cuenca del río Indio en un término de 5 años.
- Desarrollar un programa de recuperación y protección de los 14 fragmentos de bosques mayores de 1 000 ha ubicados en la cuenca del río Coclé del Norte en un período de 15 años, a razón de un parche de bosque/ año.

#### 3.0 DESCRIPCIÓN SUMARIA

Considerando el estado de los tipos de hábitat y su fragmentación en la ROCC se determinó la superficie mínima (crítica) de los fragmentos existentes que puedan mantener la viabilidad de la flora y la fauna y sus procesos naturales. En ese sentido se decidió utilizar el uso de especies animales sustitutas como las denominadas “especies

de sombrilla” (o paraguas) que generalmente se utilizan para delinear el tipo de hábitat o el tamaño del área de protección (Caro y O’Doherty, 1998). Se considera especie sombrilla o paraguas (protector) a la que su área mínima requerida es tan inclusiva para ella como para el resto de la comunidad. Para ello se asume que la protección efectiva a una población viable es esta área puede proteger poblaciones de otras especies simpátricas del mismo gremio (same guild). Una especie sombrilla será más útil si tiene un ámbito geográfico grande debido a la protección que suministra a otras especies en un área.

Tomando en consideración las atribuciones, o el papel, de una especie sombrilla se consideró, después de evaluar varias especies de la fauna existente en la ROCC, escoger el ocelote (*Leopardos pardalis*) como especie sombrilla. Se ha reportado que las especies involucradas en la dieta de este felino incluye, ratas espinosas, roedores medianos, zorra común, conejo muleto, puerco espín, mono aullador, la pava de monte, el gallito de monte, la iguana verde, tortugas terrestres, etc. (Murria Y Gardner, 1997). Los reportes del estado poblacional del ocelote para diferentes países indican lo siguiente:

- En Venezuela un macho tiene un requerimiento espacial que oscila entre 1 000 y 1 100 ha y una hembra de 270 ha.
- En el Parque Nacional de Iguazú en Brasil el requerimiento espacial fue de 1 300 ha.
- En pantanal, Brazil para dos hembras adultas el requerimiento espacial fue de 800 a 1 500 ha.
- En Belice el requerimiento espacial fue de 1 430 ha. para una hembra adulta y 3 200 ha para un macho subdulto.

La evaluación de los resultados de los estudios en otras latitudes, permitieron determinar el fragmento de hábitat en la ROCC para el ocelote. Para la ROCC, se establece que la superficie mínima de hábitat natural para proteger el manigordo (ocelote) es de 1 km<sup>2</sup> ó 1 000 ha.

El número de polígonos con un mínimo de 1000 ha en la ROCC es de 14, de los cuales, dos se encuentran en la cuenca del río Indio y 12 en la cuenca del río Coclé del Norte. El polígono más occidental de esta cuenca tiene una superficie de 19 445 ha.

Los fragmentos mencionados podrían tener algún grado de conectividad con la vegetación ribereña, rastrojos y bosques secundarios aumentando la posibilidad de garantizar los procesos biológicos mayores en la ROCC.

En el mapa 25 se pueden identificar los fragmentos de más de 1 000 ha ubicados en la ROCC.

### 3-1 IDENTIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS ÁREAS CONTIGUAS A LA ROCC

El polígono más al Oeste en la cuenca del río Coclé del Norte es un fragmento que tiene una superficie de 19.445 ha. Anteriormente se habría incluido este polígono entre los mayores de 1000 ha. y se recomendaba su conservación (ver Mapa 7.1-3). Sin embargo, además de recomendar la conservación del polígono que esta dentro de la



Región Occidental sería conveniente propiciar la conservación de dos polígonos contiguos a éste que están al oeste de la Región Occidental. Se trata de los fragmentos que se observan parcialmente en el Mapa 7.1-3. Uno es un gran fragmento de bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas y el otro es el bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano (tomado del Mapa de Vegetación de Panamá, ANAM, 2000). El primero tiene una superficie de 58.337 ha y el segundo de 97.275 ha. Estos grandes fragmentos mantienen la conectividad con el fragmento más al oeste de la Región Occidental por lo que la conservación de éstos permite una conexión y entre ellos se mantiene esa zona del Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño (CBMAP). La permanencia de estos grandes bloques de bosque permitirá mantener procesos biológicos a gran escala.

#### 4- JUSTIFICACIÓN

Los resultados de la evaluación de los tres tipos de hábitat estudiados indican que.

- El bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas (30.0 por ciento de la ROCC) se encuentra en situación **En peligro**, por lo que necesita de una inmediata intervención si se desea su recuperación y conservación.
- En el caso bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano (4.0 por ciento de la ROCC), este se encuentra en situación de Vulnerable. A diferencia del hábitat anterior, buena parte de éste se encuentra en el Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera.
- El bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano (1.0 por ciento de la ROCC) se encuentra Relativamente Estable y protegido en el Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera; sin embargo, existen fragmentos en la parte alta de la cuenca del río Indio que se encuentran sujetos a la presión antrópica.

El resumen se presenta en el Cuadro 17.8, a continuación:

CUADRO 17.8  
SITUACIÓN DE LOS TIPOS DE HÁBITAT  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Tipos de hábitat	% de la Región Occidental	Situación
Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas	30.0	En peligro
Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano,	4.0	Vulnerable
Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano	1.0	Relativamente estable

Elaborado por el Consorcio.

## 5- METODOLOGÍA, ACTIVIDADES, FASES Y CRONOGRAMA

### 5-1 METODOLOGÍA

- Determinar las variantes que podrían que podrían afectar el proyecto.
- Determinar la ubicación de cada fragmento de bosque.
- Determinar el Censo de propietarios de los fragmentos de bosques seleccionados.
- Ubicar los propietarios que participarán en el proyecto.
- Desarrollar programas de capacitación y concienciación de la población.

### 5-2 ACTIVIDADES

- Ubicar espacialmente los fragmentos de bosques de 1 000 ha.
- Capacitación técnica de los productores que se incorporen al proyecto.
- Establecimiento de las áreas prioritarias.
- Establecimiento de sistemas de compensación por servicios ambientales.

### 5-3 FASES

El proyecto se desarrollará en cuatro fases:

- Desarrollo del programa de capacitación y educación ambiental.
- Delimitar las áreas que formarán parte del proyecto.
- Determinar los productores que participarán en el proyecto.
- Monitoreo y evaluación del proyecto.

### 5-4 CRONOGRAMA

El Cuadro 17.9 contempla el cronograma del proyecto por sitio prioritario.

CUADRO 17.9  
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Actividad	Año- Trimestre	Meses/ Año
Identificación y Ubicación Espacial del Proyecto	01- I	01- 03
Identificación y Ubicación Espacial de los productores	01- I	01- 03
Programa de Capacitación y Educación Ambiental	01- II	04- 06
Evaluación del Proceso de Planificación	01- III	07- 09
Inicio del Proyecto	01- IV	10-

FUENTE: Consorcio TLBG/ UP

## 6- PARTICIPANTES POTENCIALES

- ACP.
- MIDA- IDIAP.
- ANAM.

- Municipios.
- Universidades públicas y privadas
- Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales de Panamá.
- ONG's residentes en el área.

#### 7- COSTOS

La base para el cálculo de los costos se presenta a continuación:

- Preparación del material de divulgación del proyecto: 1 000 folletos en blanco y negro de 3 páginas cada uno a razón de B/ 0,15/ unidad.
- Distribución del material de divulgación del proyecto en las comunidades: se podrá realizar a través del sistema de educación y de salud existente, sin costo para el proyecto.
- Reuniones de divulgación con las comunidades beneficiadas con el proyecto: A razón de B/20,00/ día/ persona/ reunión, durante cinco fines de semana, en cada uno de los polos de desarrollo ubicados en las áreas en donde se desarrollará el proyecto.
- Campaña de divulgación: B/ 20,00/ persona/ día/ taller, incluye alojamiento y alimentación en el área y, material didáctico. Estas reuniones se llevará a cabo en cada uno de los poblados escogidos como polos de desarrollo.
- Material didáctico: distribución de 1 000 folletos esquemáticos de no más de 30 páginas que incluya la metodología a emplear, sus fines y beneficios, a razón de B/ 1,50/ folleto.

Los costos del proyecto están asociados al uso de la tierra y puede ser recuperado en función de los servicios ambientales del proyecto.

#### 8- BENEFICIOS Y BENEFICIARIOS

Los beneficios del proyecto son de carácter regional y nacional ya que con el proyecto se podrá mejorar el estado actual de la biodiversidad y se pueden cuantificar en función de las externalidades.

Como beneficiarios se puede mencionar la comunidad científica a nivel nacional e internacional, los pobladores de la ROCC, que podrían utilizar las áreas del proyecto como una oferta dentro del Proyecto de Turismo selectivo.

#### 9- CONSIDERACIONES INSTITUCIONALES

Para el desarrollo del proyecto la Unidad Ejecutora debe desarrollar los programas de capacitación y educación ambiental, utilizando para tal fin los recursos técnicos e institucionales del MIDA y de la Universidad.

#### 10- IMPACTOS EN EL MEDIO AMBIENTE

El proyecto producirá cambios positivos en el ambiente:

- Protección del suelo.
- Protección del recurso hídrico.

- Mejoramiento de la biodiversidad.

## 11- RIESGOS Y MITIGACIONES

Los principales riesgos son:

- Falta de participación de la población.
- No se crea la Unidad Ejecutora.
- Falta de recursos financieros y técnicos para ejecutar el programa de capacitación y educación ambiental por parte de la Unidad Ejecutora.

## 12- PROPUESTA TECNOLÓGICA

Cuando se quiere restaurar el bosque de cualquier tipo, es común recurrir al establecimiento de plantaciones. Esta actividad ocasiona elevados costos y riesgos, asociados generalmente al flujo de caja y a los horizontes de recuperación de la inversión, lo cual es desalentador para el campesino, que estaría obligado a abandonar otras actividades productivas de corto plazo para plantar árboles cuyos resultados se pueden medir a mediano y largo plazo.

La reforestación podría ser reemplazada por programas de conservación y manejo de la regeneración natural. Los productores podrían desarrollar estos trabajos por muchos años, programándolos dentro del calendario agrícola que ellos manejan y de esta manera todas las actividades relacionadas a la conservación y manejo resultan más económicas y no trastornan las demás actividades agrícolas.

La tecnología propuesta dependerá del uso que se pretenda darle a las áreas destinadas al desarrollo de Proyecto de Regeneración Natural. En ese sentido se presentan varias opciones:

- Regeneración Natural para uso exclusivo de la protección del suelo, del recurso hídrico en cantidad y calidad suficientes y de la venta de los servicios ambientales (Captura de carbono, bioprospección, etc.)
- Formación de sistemas agroforestales ganaderos.
- Regeneración natural con especies comerciales.

Las técnicas que se deben utilizar en la regeneración natural dependerán del uso que se le dará al proyecto.

Considerando que en este caso, la reforestación se debe desarrollar con fines de protección la vegetación se dejará crecer libremente. Algunas técnicas que se utilizarán son las siguientes.

- La podas
- Uso de calles contra los fuegos para proteger el área.
- Las chapeas y limpieas ocasionales.

Cuando la reforestación se desarrolla como parte de un programa agroforestal-ganadero (en potreros), el aprovechamiento resulta ser más amplio, pues además de

pasto se obtiene sombra, postes, leña, frutas y alimentación para el ganado. En los potreros las técnicas que más se usan son las siguientes:

- La poda para promover el desarrollo de postes rectos.
- La limpieza del área
- El manejo de los rebrotes
- El corte o raleo selectivo a un altura aproximada de dos metros para evitar el daño a los animales por el rebrote.

El manejo no es necesario para conservar los árboles en todos los casos, pero existen un rango diverso de técnicas utilizadas por los productores para aumentar la productividad de las áreas sujetas al proyecto de regeneración natural, algunas de las cuales han sido mencionadas en los párrafos precedentes:

- **Poda:** es una práctica silvicultural que consiste en la eliminación de ramas a cierta altura para producir madera de más alta calidad y libre de nudos. Los tipos más utilizados son la poda de formación (eliminación de las ramas bajas de los árboles) y la poda como desrame (es utilizada para eliminar la sombra producida por las ramas y al mismo tiempo para lograr que el tronco se desarrolle recto, ideal para poste madre).
- **manejo de rebrotes:** muchas especies de regeneran naturalmente por rebrotes de las estacas después del corte. Los rebrotes crecen de brotes latentes al lado de la estaca. Es común observar de 20 a 30 rebrotes, pero se hace necesario mantener solo de tres a cinco. El manejo se debe hacer en dos etapas para dejar más fuerza al crecimiento y permitir el desarrollo más rápido.
- **no quemar:** la quema mata la parte viva del suelo, dejando nutrientes como polvo y al venir las lluvias se pierden. Mata muchas estacas, produce humo y en consecuencia contamina el aire y afecta la circulación de gases, quema y mata los árboles y los rebrotes jóvenes. No utilizar la quema como un método de control de las malezas mejora la estructura del suelo, reduce la contaminación del aire, posibilita el incremento en el crecimiento de los rebrotes y garantiza el uso del terreno para mejores cultivos.
- **Raleo selectivo:** es una práctica silvicultural que se aplica para aumentar el espaciamiento entre los árboles, lo cual conlleva al mejoramiento de su aspecto, desarrollo y productividad del área. La competencia entre los árboles reduce el crecimiento de la copa, disminuyendo la cantidad de luz para las hojas, lo cual produce una reducción de la fotosíntesis y un retraso en el crecimiento del árbol. El raleo selectivo es utilizado para seleccionar las especies y árboles preferidos y cuando se lleva a cabo en un potrero permite la entrada de más luz al suelo para el crecimiento del pasto.

Algunas ventajas del manejo de la regeneración natural se presentan a continuación:

- Existe una gran cantidad de especies arbustivas y de árboles en las áreas destinadas a la regeneración natural, nativas y pioneras en suelos pobres y resistentes a la sequía y a las plagas.
- Existe una buena cantidad de productos disponibles de los árboles manejados como leña, postes para cerca, materiales de construcción, comida para animales, semillas y follaje, abono para mejorar el suelo, sombra para los animales, medicinas naturales, etc.

- Hay muchas opciones para el manejo de la regeneración natural.
- La con conservación del material nativo y local a través del uso, permitiendo que los bosques y árboles puedan desarrollarse en forma natural y promover una mayor biodiversidad.
- El manejo de la regeneración natural es menos costoso.
- Los árboles protegen el suelo y el agua.
- El multiuso del suelo mejora los ingresos y las utilidades.

Algunas desventajas de la regeneración natural son las siguientes:

- La sombra producida puede disminuir la cosecha de cultivos. El uso de la poda disminuye este efecto.
- La regeneración natural se desarrolla generalmente en suelos pobres.
- El aprovechamiento de los mejores árboles dejando los peores (fenotípicamente) puede causar la degradación genética de algunas especies.
- Los árboles de regeneración natural crecen en forma desordenada lo cual dificulta el aprovechamiento.
- En un área de regeneración natural se encuentran árboles de distintas edades lo cual hace necesario ralea algunos de los árboles en forma selectiva para evitar problemas de competencia.
- Los árboles en regeneración natural pueden ser destruidos por incendios casuales. El uso de rondas contra incendios es útil, sin embargo lo más importante es no utilizar las quemadas como método de control de malezas.

#### 13- ACCIONES REQUERIDAS PARA LA EJECUCIÓN

Se requiere del informe de tenencia de la tierra y de una política de ordenamiento territorial que impulse el proyecto de conservación.

#### 14- MONITOREO

Se deben llevar dos programas de monitoreo:

- Monitoreo 1: determinar la eficacia y eficiencia del programa de capacitación y educación ambiental.
- Monitoreo 2: determinar el estado de desarrollo del proyecto de conservación

#### 15- PRIORIZACIÓN

Se considera que es un proyecto de Alta Prioridad por cuanto el mismo va dirigido a la protección del suelo, del recurso hídrico y de la biodiversidad.

#### 16- FUENTES ALTERNAS DE FINANCIAMIENTO

ACP, Gobierno Central, GTZ, USAID; Banco Mundial, BID, etc.

#### 17- INVERSIONES

Las inversiones del proyecto ascienden a B/ 110.00/ ha.

La ubicación de las áreas destinadas al desarrollo de este proyecto se presentan en el Mapa 25 del Atlas (Protección de las Áreas de más de 1 000 ha: ROCC).

## II. CONECTIVO BIOLÓGICO: REGENERACIÓN NATURAL

El Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera y la zona de río Indio Nacimiento están separadas por una superficie compuesta de tres fragmentos de bosques de más de 1 000 ha cada uno y áreas de pastizales y rastrojos.

### 1- OBJETIVOS

#### 1-1 OBJETIVOS GENERALES

- Desarrollar un programa de restauración de las zonas intervenidas en el sector descrito y propiciar una conectividad biológica.

#### 1-2 OBJETIVO ESPECIFICOS

- Establecer un programa regeneración natural que se extiende desde el Parque Nacional hasta la cabecera de río Indio.
- Establecer un programa de conservación de la zona de río Indio Nacimiento a unos 1 000 m.s.n.m.
- Establecer un programa de protección a la flora y fauna existente en el área.

### 2- METAS

Las metas del proyecto consisten en:

- Establecimiento de 30 452,11 ha de suelos en regeneración natural en el área destinada al conectivo en la cuenca del río Coclé del Norte.
- Establecimiento de 39 313,71 ha en la cuenca del río Toabré
- Establecimiento de 8 544,53 ha en la cuenca del río Indio

### 3- DESCRIPCION SUMARIA

El proyecto se desarrollará en forma conjunta con los proyectos de granjas familiares, reforestación comercial y principalmente con el de pastos mejorados y tenderá a la materialización del O.T. a nivel de finca.

De lo dicho se desprende que se trata de un proyecto con múltiples connotaciones entre las que se destacan:

- Identificación de mecanismos para el establecimiento de áreas alternativas con pastos mejorados para el desarrollo de la ganadería que actualmente se práctica en las áreas sujetas a reconversión.
- Identificación de desarrollo productivos de las áreas de regeneración basados en el manejo de rastrojos (p. ej. producción de leña).
- Establecimiento de mecanismos de pago por servicios ambientales o transferencia para aquellos casos donde los productores de las áreas seleccionadas para este tipo

de intervención no dispongan de tierras alternativas con aptitud para el desarrollo de sus actividades agropecuarias.

Las principales de inversión comprendidas en este proyecto son:

- Establecimiento de cercos vivos
- Establecimiento de barreras de Vetiver.

Por estas vías, el proyecto contempla la exclusión, reconversión y control de la erosión y la contaminación en las áreas afectadas.

#### 4- LOCALIZACIÓN

Las áreas sujetas a la regeneración natural se presentan en el Cuadro 17.10

CUADRO 17.10  
UTOA'S SUJETAS A REGENERACIÓN NATURAL  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Cuenca	Micro cuenca	
	Total	Superficie
Río Indio	5	8544,53
Río Toabré	32	39 313,71
Río Coclé del Norte	25	30 452,11
<b>Totales</b>	<b>62</b>	<b>78 310,35</b>

NOTA. Preparado por el Consorcio LBG- UNIPAN

Tal como se puede apreciar en el cuadro en la ROCC existen 78 310,35 ha distribuidas en 62 UTOA's sujetas al proyecto de regeneración natural.

#### 5- JUSTIFICACIÓN

Los resultados de la evaluación de los hábitats predominantes en la ROCC nos indican que existen fragmentos en la parte superior de la cuenca alta de río Indio que se encuentran en peligro por la acción antrópica. Ante esta situación se requiere, una forma eficaz y económica de restablecer la cubierta vegetal protectora y regularizar el ciclo hidrológico. Para tal fin se ha considerado como la mejor alternativa la regeneración natural.

#### 6- METODOLOGÍA, ACTIVIDADES, FASES Y CRONOGRAMA

##### 6-1 METODOLOGÍA

- Levantar el censo de los productores que residen en las áreas potenciales de intervención que estarían dispuestos a participar en el proyecto.
- Desarrollar un programa de capacitación y concienciación dirigido a los productores del área que estarían en disponibilidad de participar en el proyecto.
- Establecer lo viveros con las plantas características para el establecimiento de los cercos vivos que estén adaptadas a las condiciones ambientales del área.



## 6-2 ACTIVIDADES

- Reuniones de divulgación con la comunidad
- Capacitación técnica de los productores.
- Establecimiento de las áreas prioritarias.
- Establecimiento del mecanismo de compensación y/o pago por servicios ambientales.

## 6-3 FASES

El proyecto se realizará en tres fases:

- Fase I: desarrollo de un programa de educación ambiental orientado a la erosión hídrica- sedimentación y su impacto en los suelos y aguas haciendo énfasis en los aspectos ambientales y la afectación de la producción.
- Fase II: Delimitar las áreas que serán utilizadas en el proyecto
- Fase III: Monitoreo de los avances, problemas y limitaciones del proyecto a razón de dos veces/ año (temporada seca y temporada lluviosa) durante los primeros cinco años. Después del quinto año el monitoreo debe ser anual.

## 6-4 CRONOGRAMA

El cronograma de actividades se presenta en el Cuadro 17.11. Tal como se puede observar el proyecto se desarrollará en tres años en los cuales se cubrirán todas las áreas propensas a la ejecución de este tipo de actividad.

Queda claro que la restauración natural, en este caso, solo se ejecutará en el área propuesta como corredor biológico.

CUADRO 17.11  
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES  
PROYECTO: RECONVERSIÓN NATURAL DEL ÁREA PROPUESTA COMO CORREDOR  
BIOLÓGICO Y SIEMBRA DE BARRERAS EN LA ZONA DE RÍO INDIO  
NACIMIENTO  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Período de ejecución		Actividad
Año- Trimestre	Período del año	
01- I	Diciembre- febrero	Identificación y ubicación de las áreas destinadas para el corredor biológico
01- II	Marzo- mayo	Selección de participantes en el proyecto
01- III	Junio- agosto	Capacitación
01- IV	Septiembre- noviembre	Siembra de las barreras y establecimiento de los cercos.
02- I	Diciembre- febrero	Evaluación del estado de crecimiento de las plantas
02- II	Marzo- mayo	Identificación y ubicación de las medidas adicionales
02- III	Junio- agosto	Evaluación de los efectos de conservación
02- IV	Septiembre- noviembre	Evaluación de campo, demostración y difusión

Período de ejecución		Actividad
Año- Trimestre	Período del año	
03- I	Diciembre- febrero	Evaluación del estado de crecimiento de las plantas
03- II	Marzo- mayo	Identificación y ubicación de las medidas adicionales
03- III	Junio- agosto	Evaluación de los efectos de conservación
03- IV	Septiembre- noviembre	Evaluación de campo, demostración y difusión

FUENTE: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP

#### 7- PARTICIPANTES POTENCIALES

ACP, ANAM, MIDA, organizaciones no gubernamentales que residen en el área, asociaciones de productores, pobladores de la ROCC.

#### 8- COSTOS

Se presentan a continuación:

- Campaña de educación y divulgación: B/20,00/ persona/ día/ taller, incluye alojamiento y alimentación en el área y, material didáctico.
- Protección del bosque de galería: 250,00/ ha
- Áreas de amortiguamiento alrededor del lago: B/ 110,00/ ha

#### 9- BENEFICIOS Y BENEFICIARIOS

Los beneficios del proyecto son locales y regionales ya que al detener el proceso de erosión del suelo y la contaminación de las aguas superficiales, mejorarán las condiciones ecológicas de la Región. El principal beneficio está en función de la protección de la fauna existente en el área. Los beneficios del proyecto se pueden cuantificar en función de las externalidades.

#### 10- CONSIDERACIONES INSTITUCIONALES

Para ejecutar el proyecto la Unidad Ejecutora del mismo debe contar con una unidad de educación ambiental y extensión, en la que una de sus fortalezas debe ser el problema de la erosión y la contaminación y, el personal suficiente para atender los requerimientos de opciones por parte del sector productivo.

Los mecanismos de intensificación de la ganadería y la agricultura en suelos con aptitud para permitir la regeneración natural en áreas sobre explotadas deberán ser debidamente explicados para asegurar la sostenibilidad del proceso de revegetación.

#### 11- IMPACTOS EN EL MEDIO AMBIENTE

Tomando en consideración que el proyecto está dirigido a la protección de las áreas más críticas de la ROCC, el impacto ambiental del mismo será positivo.

Con el proyecto se reduce la erosión, se disminuyen los niveles de sedimentación, y se mejora la calidad del agua.

## 12- RIESGOS Y MITIGACIONES

El principal riesgo se da en la fase inicial sin no es posible lograr que las áreas identificadas se incorporen al proceso, lo cual podría significar que las prácticas de explotación ganadera actual se mantengan. Para evitar que esto ocurra se deben establecer con claridad las políticas de compensación y/o pago por servicios ambientales.

## 13- PROPUESTA TECNOLÓGICA

Las técnicas que se deben utilizar en la regeneración natural están directamente asociadas a la protección y/o de reserva la vegetación y del suelo. En este caso la vegetación se deja crecer libremente. Generalmente el propósito consiste en la protección de las fuentes de agua.

Algunas técnicas que se utilizan son las siguientes.

- La podas
- Uso de calles contra los fuegos para proteger el área.
- Las chapeas y limpieas ocasionales.

En este proyecto el manejo no es necesario para conservar los árboles, pero existe un rango diverso de técnicas utilizadas por los productores para aumentar la productividad de las áreas sujetas al proyecto de regeneración natural, algunas de las cuales han sido mencionadas en los párrafos precedentes:

- **Poda:** es una práctica silvicultural que consiste en la eliminación de ramas a cierta altura para producir madera de más alta calidad y libre de nudos. Los tipos más utilizados son la poda de formación (eliminación de las ramas bajas de los árboles) y la poda como desrame (es utilizada para eliminar la sombra producida por las ramas y al mismo tiempo para lograr que el tronco se desarrollo recto, ideal para poste madre).
- **manejo de rebrotes:** muchas especies de regeneran naturalmente por rebrotes de las estacas después del corte. Los rebrotes crecen de brotes latentes al lado de la estaca. Es común observar de 20 a 30 rebrotes, pero se hace necesario mantener solo de tres a cinco. El manejo se debe hacer en dos etapas para dejar más fuerza al crecimiento y permitir el desarrollo más rápido.
- **no quemar:** la quema mata la parte viva del suelo, dejando nutrientes como polvo y al venir las lluvias se pierden. Mata muchas estacas, produce humo y en consecuencia contamina el aire y afecta la circulación de gases, quema y mata los árboles y los rebrotes jóvenes. No utilizar la quema como un método de control de las malezas mejora la estructura del suelo, reduce la contaminación del aire, posibilita el incremento en el crecimiento de los rebrotes y garantiza el uso del terreno para mejores cultivos.
- **Raleo selectivo:** es una práctica silvicultural que se aplica para aumentar el espaciamiento entre los árboles, lo cual conlleva al mejoramiento de su aspecto, desarrollo y productividad del área. La competencia entre los árboles reduce el

crecimiento de la copa, disminuyendo la cantidad de luz para las hojas, lo cual produce una reducción de la fotosíntesis y un retraso en el crecimiento del árbol. El raleo selectivo es utilizado para seleccionar las especies y árboles preferidos y cuando se lleva a cabo en un potrero permite la entrada de más luz al suelo para el crecimiento del pasto.

Algunas ventajas del manejo de la regeneración natural se presentan a continuación:

- Existe una gran cantidad de especies arbustivas y de árboles en las áreas destinadas a la regeneración natural, nativas y pioneras en suelos pobres y resistentes a la sequía y a las plagas.
- Existe una buena cantidad de productos a disponibles de los árboles manejados como leña, postes para cerca, materiales de construcción, comida para animales, semillas y follaje, abono para mejorar el suelo, sombra para los animales, medicinas naturales, etc.
- Hay muchas opciones para el manejo de la regeneración natural.
- La con conservación del material nativo y local a través del uso, permitiendo que los bosques y árboles puedan desarrollarse en forma natural y promover una mayor biodiversidad.
- El manejo de la regeneración natural es menos costoso.
- Los árboles protegen el suelo y el agua.
- El multiuso del suelo mejora los ingresos y las utilidades.

#### 14- ACCIONES REQUERIDAS PARA SU EJECUCIÓN

Se requiere de una política de ordenamiento territorial a nivel de finca de producción, que se abandonen las prácticas actuales de producción en suelos sin aptitud y se den cambios hacia sistemas de producción agrosilvopastoril sostenible.

Resulta imprescindible que los proyectos agropecuarios o los agros negocios propuestos tengan una adecuada rentabilidad de tal manera que incentiven a los campesinos y productores a participar de las actividades propuestas.

#### 15- MONITOREO DE RESULTADOS

Se debe implementar un programa de monitoreo anual que permita evaluar la eficiencia de la cobertura vegetal en dos momentos, uno en la estación seca y otro en la estación lluviosa) durante los tres primeros años. Los elementos a monitorear son los siguientes:

- Condiciones del establecimiento y crecimiento de las plantas.
- Medidas directas de las cantidades de suelo acumuladas en las barreras vivas.
- Medida de la sedimentación a orillas de los lagos y de la carga de sedimentos cargadas por los ríos.
- Análisis de la calidad de agua en los ríos y lagos.
- Estado actual de la fauna.

#### 16- PRIORIZACIÓN

El proyecto es de alta priorización si se pretende detener el proceso erosivo de los suelos y se determina la necesidad de construir los embalses.

#### 17- FUENTES ALTERNAS DE FINANCIAMIENTO

ACP, Gobierno Central, GTZ, USAID; Banco Mundial, BID, etc.

#### 18- INVERSIONES

La inversión que se requiere para la ejecución del proyecto de regeneración natural asciende a ha., desglosados de la siguiente manera:

B/ 110,00/ ha.

En la Mapa 24 del Atlas se presenta la ubicación regional del Conectivo Biológico.

### IV. PROTECCIÓN DE AREAS CRÍTICAS Y DE LAS RIBERAS DE LOS LAGOS PROPUESTOS Y DE LOS RÍOS PRINCIPALES

#### 1- OBJETIVOS

##### 1-2 OBJETIVO ESPECIFICOS

- Dar protección vegetal adecuada de las áreas con criticidad por erosión sufrida en lugares donde se ha dado afloramiento de roca madre y áreas circundantes con suelos muy someros de profundidad menor a 35 cm.
- Detener el proceso erosivo de los suelos y la contaminación en una zona de amortiguamiento cercana a los lagos a formar y riberas de los principales ríos tributarios.
- Disminuir los daños potenciales de las inundaciones que se presentan en áreas de acumulación de sedimentos que reducen las secciones de escurrimiento y provocan daños a la infraestructura vial, y las márgenes de ríos y quebradas.

#### 2- METAS

Las metas del proyecto consisten en:

- Establecimiento de 79 957,93 ha de suelos en regeneración natural en áreas críticas.
- Protección / restauración de 283,9 km. de riberas aledañas a los cursos de agua de tercer orden o más en áreas de establecimiento de proyectos.
- Establecimiento de 80,2 km de área de amortiguamiento alrededor de los proyectos de almacenamiento de agua.

#### 3- DESCRIPCION SUMARIA

El proyecto se desarrollará en forma conjunta con los proyectos de granjas familiares, reforestación comercial y principalmente con el de pastos mejorados y tenderá a la materialización del O.T. a nivel de finca.

De lo dicho se desprende que se trata de un proyecto con múltiples connotaciones entre las que se destacan:

- Identificación de mecanismos para el establecimiento de áreas alternativas con pastos mejorados para el desarrollo de la ganadería que actualmente se práctica en las áreas sujetas a reconversión.
- Identificación de los desarrollos productivos de las áreas de regeneración basados en el manejo de los rastrojos.
- Establecimiento de mecanismos de pago por servicios ambientales o transferencia para aquellos casos donde los productores de las áreas seleccionadas para este tipo de intervención no dispongan de tierras alternativas con aptitud para el desarrollo de sus actividades agropecuarias.

El componente principal de este proyecto consiste en:

- Establecimiento de cercos vivos
- Establecimiento de barreras de Vetiver.

Por estas vías, el proyecto contempla el apoyo a la reconversión rápida y eficaz de las áreas afectadas y en consecuencia el control de la erosión y la contaminación en las áreas afectadas.

#### 4- LOCALIZACIÓN

Las áreas que serán consideradas son las críticas y las asociadas a las riberas de los ríos y a los posibles proyectos de almacenamiento de agua.

#### 5- JUSTIFICACIÓN

En la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá se identificaron áreas naturales dentro y fuera de la Región, que forman parte de la propuesta de conservación que se generó como resultado del estudio de “Recopilación y Presentación de Datos Ambientales y Culturales en la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá”.

El estudio permitió identificar 74,035 has, de bosques en diferentes estados de conservación, distribuidos en tres tipos de hábitat:

- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500m).
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m).
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 100m).

Estos bosques están bajo una creciente presión de carácter antropogénico que, de acuerdo a la tendencia observada, terminará por eliminarlos en un plazo no mayor de 30 años. De igual manera, los estudios de suelo realizados, aunque parciales, indican un franco deterioro de los mismos, a tal punto que no se distinguen en el área suelos Tipo II no Tipo III.

La mayor parte de los suelos deben ser utilizados en la producción forestal o en proyectos de regeneración natural. Es obvio entonces que en la ROCC existen grandes problemas relacionados a la erosión de los suelos y de contaminación de las aguas superficiales por el incremento en la sedimentación asociada a los procesos erosivos.

Ante estas circunstancias se hace necesario:

- Desarrollar actividades que permitan restablecer la cubierta protectora del suelo y de esta manera regularizar el ciclo hidrológico, utilizando para tal fin un método eficaz y económica (regeneración natural).
- Establecimiento de barreras Vetiver en áreas de riberas (ríos y almacenamientos de agua), que contribuirán al control de los sedimentos provenientes de los procesos de erosión laminar en áreas escarpadas y que migran hacia los cuerpos de agua superficiales, que protegen y estabilizan las márgenes de los ríos y quebradas frecuentemente sometidas a los procesos de erosión debido a las crecidas y, retienen los nutrientes y contaminantes que se mueven hacia los cuerpos de agua superficiales.

Tal como puede observarse para la protección de los suelos degradados se utilizará la regeneración natural acompañada del establecimiento de barreras Vetiver.

## 6- METODOLOGÍA, ACTIVIDADES, FASES Y CRONOGRAMA

### 6-1 METODOLOGÍA

- Levantar el censo de los productores que residen en las áreas potenciales de intervención que estarían dispuestos a participar en el proyecto.
- Desarrollar un programa de capacitación y concienciación dirigido a los productores del área que estarían en disponibilidad de participar en el proyecto.
- Establecer los viveros con las plantas características para el establecimiento de los cercos vivos que estén adaptadas a las condiciones ambientales del área.
- Establecer las plantaciones de Vetiver que serán utilizadas con fines de conservación y protección en áreas de amortiguamiento.

### 6-2 ACTIVIDADES

- Reuniones de divulgación con la comunidad
- Capacitación técnica de los productores.
- Establecimiento de las áreas prioritarias (regeneración natural y de protección).
- Establecimiento del mecanismo de compensación y/o pago por servicios ambientales.

### 6-3 FASES

El proyecto se realizará en tres fases:

- Fase I: desarrollo de un programa de educación ambiental orientado a la erosión hídrica- sedimentación y su impacto en los suelos y aguas haciendo énfasis en los aspectos ambientales y la afectación de la producción.
- Fase II: Delimitar las áreas que serán utilizadas en el proyecto.
- Fase III: Monitoreo de los avances de la regeneración por sector identificando los problemas y limitaciones del proyecto a razón de dos veces/ año (temporada seca y temporada lluviosa) durante los primeros cinco años. Después del quinto año el monitoreo debe ser anual.

#### 6-4 CRONOGRAMA

El cronograma de actividades se presenta en el Cuadro 17.12.

Tal como se puede observar el proyecto se desarrollará en tres años en los cuales se cubrirán todas las áreas propensas a la ejecución de este tipo de actividad.

Queda claro que la restauración natural solo se ejecutará en los sitios que cuenten con la aprobación del productor.

#### 7- PARTICIPANTES POTENCIALES

ACP, ANAM, MIDA, organizaciones no gubernamentales que residen en el área.

CUADRO 17.12  
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES  
PROYECTO: RECONVERSIÓN NATURAL DE ÁREAS CRÍTICAS Y PROTECCIÓN DE LAS  
RIBERAS DE LOS LAGOS Y RÍOS PRINCIPALES  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Período de ejecución		Actividad
Año- Trimestre	Período del año	
01- I	Diciembre- febrero	Identificación y ubicación de los sitios críticos
01- II	Marzo- mayo	Selección de participantes
01- III	Junio- agosto	Capacitación
01- IV	Septiembre- noviembre	Siembra de las barreras y establecimiento de los cercos.
02- I	Diciembre- febrero	Evaluación del estado de crecimiento de las plantas
02- II	Marzo- mayo	Identificación y ubicación de las medidas adicionales
02- III	Junio- agosto	Evaluación de los efectos de conservación
02- IV	Septiembre- noviembre	Evaluación de campo, demostración y difusión
03- I	Diciembre- febrero	Evaluación del estado de crecimiento de las plantas
03- II	Marzo- mayo	Identificación y ubicación de las medidas adicionales
03- III	Junio- agosto	Evaluación de los efectos de conservación
03- IV	Septiembre- noviembre	Evaluación de campo, demostración y difusión

FUENTE: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP

#### 8- COSTOS

La base para el cálculo de los costos se presenta a continuación:



- Campaña de educación y divulgación: B/ 20,00/ persona/ taller, incluye alojamiento y alimentación en el área y, material didáctico.
- Establecimiento de barreras Vetiver: B/ 65,00/ ha
- Protección del bosque de galería: B/ 250,00/ ha
- Áreas de amortiguamiento alrededor del lago: B/ 10,00/ ha

#### 9- BENEFICIOS Y BENEFICIARIOS

Los beneficios del proyecto son locales y regionales ya que al detener el proceso de erosión del suelo y la contaminación de las aguas superficiales, mejorarán las condiciones ecológicas de la Región. Los beneficios del proyecto se pueden cuantificar en función de las externalidades.

#### 10- CONSIDERACIONES INSTITUCIONALES

Para ejecutar el proyecto la Unidad Ejecutora del mismo debe contar con una unidad de educación ambiental y extensión, en la que una de sus fortalezas debe ser el problema de la erosión y la contaminación y, el personal suficiente para atender los requerimientos de opciones por parte del sector productivo.

Los mecanismos de intensificación de la ganadería y la agricultura en suelos con aptitud para permitir la regeneración natural en áreas sobre explotadas deberán ser debidamente explicados para asegurar la sostenibilidad del proceso de revegetación.

#### 11- IMPACTOS EN EL MEDIO AMBIENTE

Tomando en consideración que el proyecto está dirigido a la protección de las áreas más críticas de la ROCC, el impacto ambiental del mismo será positivo.

Con el proyecto se reduce la erosión, se disminuyen los niveles de sedimentación y se mejora la calidad del agua.

#### 12- RIESGOS Y MITIGACIONES

El principal riesgo se da en la fase inicial sin no es posible lograr que las áreas identificadas se incorporen al proceso, lo cual podría significar que las prácticas de explotación ganadera actual se mantengan. Para evitar que esto ocurra se deben establecer con claridad las políticas de compensación y/o pago por servicios ambientales.

#### 13- PROPUESTA TECNOLÓGICA

La tecnología propuesta para las áreas de amortiguamiento de márgenes y riberas está basada en el uso de la planta Valeriana ***Vertiveria ziznioides*** en barreras vivas para el control de la erosión superficial y estabilización de los cauces, cárcavas y cursos de agua y protección de la sedimentación en los futuros lagos. Esta tecnología es relativamente simple y de bajos costos y consiste básicamente en la siembra de la planta en curvas de nivel de 5- 25 cm entre plantas y de 6- 8 m entre líneas alrededor del área que se desea proteger.

#### 14- ACCIONES REQUERIDAS PARA SU EJECUCIÓN

Se requiere de una política de ordenamiento territorial a nivel de finca de producción, que se abandonen las prácticas actuales de producción en suelos sin aptitud y se den cambios hacia sistemas de producción agrosilvopastoril sostenible. Resulta imprescindible que los proyectos agropecuarios o los agros negocios propuestos tengan una adecuada rentabilidad de tal manera que incentiven a los campesinos y productores a participar de las actividades propuestas.

#### 15- MONITOREO DE RESULTADOS

Se debe implementar un programa de monitoreo anual que permita evaluar la eficiencia de la cobertura vegetal en dos momentos, uno en la estación seca y otro en la estación lluviosa) durante los tres primeros años. Los elementos a monitorear son los siguientes:

- Condiciones del establecimiento y crecimiento de las plantas.
- Medidas directas de las cantidades de suelo acumuladas en las barreras vivas.
- Medida de la sedimentación a orillas de los lagos y de la carga de sedimentos cargadas por los ríos.
- Análisis de la calidad de agua en los ríos y lagos.

#### 16- PRIORIZACIÓN

El proyecto es de alta priorización si se pretende detener el proceso erosivo de los suelos y se determina la necesidad de construir los embalses.

#### 17- FUENTES ALTERNAS DE FINANCIAMIENTO

ACP, Gobierno Central, GTZ, USAID; Banco Mundial, BID, etc.

#### 18- INVERSIONES

Las inversiones del proyecto ascienden a B/ 110.00/ ha.

La ubicación de las áreas destinadas a la conservación y revegetación natural se presenta en el Mapa 28.

### IV. PROYECTO: REGENERACIÓN NATURAL

El proyecto de regeneración natural se debe desarrollar en áreas de rastrojos (tierras en descanso) de diferentes edades (2 años y 8 años), los cuales están distribuidas en toda la zona, independientemente de la altura del terreno, su relieve o el clima y ocupan una superficie de 79 957,93 has.

La descripción de los rastrojos se puede acceder en la sección 5.2.2 del Informe correspondiente al estudio de “Recopilación y Presentación de datos de los Recursos Ambientales y Culturales de la región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá”.

## 1- OBJETIVOS

### 1-1 OBJETIVOS GENERALES

- Desarrollar un programa de regeneración natural de las áreas degradadas que conlleve la concienciación de los residentes en la ROCC en temas como la conservación y el desarrollo sostenible.

### 1-2 OBJETIVO ESPECIFICOS

- Dar protección vegetal adecuada de las áreas con criticidad por erosión sufrida en lugares donde se ha dado afloramiento de roca madre y áreas circundantes con suelos muy someros con poca profundidad menor.
- Detener el proceso erosivo de los suelos.
- Disminuir los daños potenciales de las inundaciones que se presentan en áreas de acumulación de sedimentos que reducen las secciones de escurrimiento y provocan daños a la infraestructura vial, y las márgenes de ríos y quebradas.
- Recuperar los suelos degradados.

## 2- METAS

Las metas del proyecto consisten en:

- El establecimiento de un programa de regeneración natural sobre una superficie de 79 957,93 ha de suelos degradados distribuidos en las cuencas de los ríos Coclé del Norte, Indio y Caño Sucio.

## 3- DESCRIPCION SUMARIA

El proyecto se desarrollará en forma conjunta con las propuestas para la producción sostenible, las fincas tipo, reforestación comercial y principalmente con el de pastos mejorados, está orientado a la materialización del Ordenamiento Territorial. A nivel de la ROCC y presenta múltiples connotaciones entre las que se destacan:

- Identificación de mecanismos para el establecimiento de áreas alternativas con pastos mejorados para el desarrollo de la ganadería que actualmente se práctica en las áreas sujetas a reconversión.
- Identificación de desarrollo productivos de las áreas de regeneración basados en el manejo de rastrojos (p. ej., producción de leña).
- Establecimiento de mecanismos de pago por servicios ambientales o transferencia para aquellos casos donde los productores de las áreas seleccionadas para este tipo de intervención no dispongan de tierras alternativas con aptitud para el desarrollo de sus actividades agropecuarias.

## 4-0 JUSTIFICACIÓN

En la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá se identificaron áreas naturales que forman parte de la propuesta de conservación que se generó como

resultado del estudio de “Recopilación y Presentación de Datos Ambientales y Culturales en la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá”.

El estudio permitió identificar 74 317 has, de bosques en diferentes estados de conservación, distribuidos en tres tipos de hábitat:

- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500m).
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m).
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000m).
- Bosque nuboso

#### 4-1 VALORACIÓN DEL BOSQUE NATURAL

Los bosques siempre han sido una fuente valiosa de productos que ha beneficiado la vida del ser humano. Sin embargo, la utilización de éstos y su valoración ha dependido de la relación existente en un momento dado, de las necesidades y de las prioridades económica de las comunidades. Con el aumento de la población y la demanda de los productos del bosque, la cuestión de la importancia y el valor de estos se ha convertido en un tema de actualidad. Se plantea además el problema de como satisfacer las necesidades básicas de la población, sobre la base de ecosistemas boscosos considerados pobres desde el punto de vista económico. La falta de una respuesta a las cuestiones planteadas, ha dado como resultado una destrucción indiscriminada de los ecosistemas boscosos agravando el problema de la pobreza. Entonces, una cuestión fundamental se refiere al modo en que deben medirse las ventajas y desventajas económicas de los beneficios y servicios que brindan los bosques.

Hasta hace poco se consideraba el valor económico de los bosques, solamente, en función del valor de los suelos, de la madera comercial y de la leña que podía extraerse de ellos. Sin embargo, en la actualidad se ha determinado que los beneficios y servicios forestales suelen superar con creces, los valores comerciales arrojados al considerar solamente la madera y los suelos. Muchas veces, los bienes para la subsistencia y los servicios para el medioambiente tienen valores económicos superiores al valor comercial de los bosques.

Algunos de los beneficios y servicios mencionados son fáciles de cuantificar, porque han estado en el mercado durante mucho tiempo (madera, leña, plantas medicinales, plantas ornamentales y otros). Sin embargo, en otros casos existe mucha dificultad para asignarles un valor.

Los bosques ofrecen una serie de bienes (Cuadro 17.13) que, en la mayor parte de las ocasiones, podemos utilizar en forma directa. Estos bienes son productos que consumimos y a los cuales podemos asignarle un valor económico fácilmente. En el caso de los servicios, que son situaciones que benefician al bosque, y en consecuencia, al ser humano en forma indirecta, resulta dificultoso asignarles un valor económico.

CUADRO 17.13  
BIENES Y SERVICIOS DE LOS BOSQUES NATURALES  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

<b>BIENES Y SERVICIOS DE LOS BOSQUES NATURALES</b>			
<b>Valor de uso</b>		<b>Valor de “no uso”</b>	
<b>Uso directo</b>	<b>Uso indirecto</b>	<b>Uso opcional - uso futuro</b>	<b>Valor intrínseco (existencia)</b>
Maderas para la construcción, ebanistería y carpintería.	Protección de cuencas.	Aplicaciones industriales, agrícolas y farmacéuticas.	Valores de legado: cultural, religioso, rituales.
Productos forestales no maderables: semillas, hojas, raíces.	Control de erosión.	Desarrollo turístico y recreativo.	Valor estético y paisajístico.
Alimentos silvestres: frutos, hojas, semillas, carne silvestre, mascotas.	Regulación de microclima.	Conservación de hábitat y protección a la biodiversidad.	Existencia de especies en extinción.
Medicamentos (flora y fauna)	Fijación de CO <sub>2</sub>	Uso educativo y para la investigación científica.	Existencia de áreas de alto valor de endémico
Artesanías (plantas)	Hábitat para vida silvestre.	Fuente de inspiración artística y filosófica.	Riqueza de especies que habita el planeta.
Recreación y turismo	Reproducción de especies	Mantenimiento de un banco genético para atender futuros problemas.	
Educación e investigación.	Recursos genéticos.	Desarrollo de biotecnologías	
Plantas ornamentales	Retención de sedimentos.		
Agua potable y para uso agrícola	Agentes polinizadores: insectos, aves y mamíferos.		

**Fuente:** Adaptado del artículo "La valoración de los bosques tropicales: ¿Ha sido todo en vano? Lucy Emerson. Acta de XII Congreso Forestal Mundial, Canadá. 2003.

En la década del 90 se realizaron numerosos intentos para asignar un valor económico a todos los bienes y servicios que ofrecen los bosques. Actualmente se plantea el concepto de *valor económico total* del bosque, como base para su valoración. Se considera su valor comercial directo, sus valores no comerciales y de subsistencia, sus funciones ecológicas y los beneficios relacionados con su aprovechamiento.

El concepto *Valor Económico Total* (VET) del bosque considera todos aquellos aspectos que puedan ser valorados. El VET se refiere a la suma de los valores de los distintos elementos naturales del bosque (ver Cuadro 17.3.2).

$$\text{VET} = \text{VUD} + \text{VUI} + \text{VO} + \text{VE}$$

Donde:

VUD = valores de uso directo

VUI = valores de uso indirecto

VO = valor de opción  
 VE = valor de existencia

- *Valor de uso directo.* En este grupo se incluyen todos los beneficios que produce el bosque, ya sean bienes de consumo o como insumo para procesos productivos.
- *Valor de uso indirecto.* Aquí se incluyen los valores derivados de las funciones ecológicas del bosque (servicios ambientales).
- *Valor de opción.* Se refiere a mantener la posibilidad de utilizar en el futuro los bienes y servicios del bosque.
- *Valor de existencia.* Se incluyen los beneficios intangibles, relacionados con la sola existencia del bosque, independientemente de los valores de uso.

En la práctica pueden existir actividades comerciales y mercados bien estructurados, en relación con los bienes y servicios del bosque, pero en muchos casos no existen o se encuentran en estado incipiente. Por lo tanto, al momento de seleccionar los atributos a cuantificar se debe ser cuidadoso.

#### 4-1-1. BIENES Y SERVICIOS DERIVADOS DE LOS BOSQUES NATURALES EN LA ROCC

La Región Occidental de la Cuenca del Canal tiene una superficie aproximada de 213 mil hectáreas, de las cuales 74 317 están cubiertas de bosques naturales (35%). En estos bosques se encuentra una gran diversidad de especies tanto de flora como de fauna. Dicha biodiversidad resulta interesante, ya que algunas de las especies son endémicas para Panamá y otras muchas se encuentran protegidas por considerarse que sus poblaciones se encuentran amenazadas y en peligro de desaparecer. En el estudio de base en la Región, se reportó una riqueza de 12,533 especies (flora y fauna), representando el 17.5% del total de especies reportadas para Panamá. Del total de especies, 617 se encuentran protegidas por considerarse amenazadas (ver Cuadro 17.14).

CUADRO 17.14  
 ESPECIES REPORTADAS EN LA ROCC Y ESPECIES PROTEGIDAS  
 REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Grupo	Cantidad de especies		
	Panamá	ROCC	Especies protegidas
<b>FAUNA</b>	<b>1,614</b>	<b>749</b>	<b>334</b>
Anfibios	176	78	36
Reptiles	229	65	32
Aves	959	406	180
Mamíferos	250	200	86
<b>FLORA</b>	<b>10,312</b>	<b>1,341</b>	<b>250</b>
Angiospermas	8,250	933	222
Gimnospermas	15	4	4
Helechos y aliados	1,100	101	15
Briófitas	947	243	9
<b>TOTAL</b>	<b>11,926</b>	<b>2,090</b>	<b>584</b>

Fuente: Informe Recopilación y presentación de datos ambientales y culturales de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá (ACP).

En adición, muchas de las especies reportadas son utilizadas por las comunidades campesinas en su alimentación, como fuente de medicamentos, para la elaboración de artesanías, ornamentales, mascotas, construcciones rurales, carpintería y ebanistería.

En el caso de las plantas se reportaron 122 especies que tienen diferentes usos y 225 especies que han sido estudiadas y se han encontrado principios químicos de utilidad en la elaboración de medicamentos.

#### 4-1-1-1. LA VALORIZACIÓN DE LOS BOSQUES NATURALES EN LA ROCC

En Panamá se han efectuado algunos intentos para valorizar los bosques, incluyendo valores adicionales a la madera y de acuerdo con la modalidad de VET. En el caso de la estimación de beneficios y costos de oportunidad de la conservación de la biodiversidad en el Corredor Biológico del Atlántico Panameño, se valoró en aproximadamente B/. 151 millones anuales derivados de los parques nacionales. Los beneficios se estimaron en función de: ecoturismo (130.9 millones), bioprospección (3.4 millones) y valor de existencia (17.3 millones). En esta estimación no se tomó en cuenta el valor de los bienes de uso directo (madera, leña y otros) por ser áreas protegidas. En este mismo estudio se valoró los beneficios derivados de la biodiversidad en el Parque Nacional General de Brigada Omar Torrijos Herrera en B/. 2.49 millones anuales, lo que equivale B/. 966.00 ha/año (ecoturismo, bioprospección y valor de existencia).

En estudio reciente, "Río Toabre water transfer project: Feasibility study" (junio 2003), se estimó el valor de los bosques naturales en B/: 5,000.00 ha/año. De acuerdo a este estudio, el valor total de los bosques naturales en la ROCC es de B/. 371, 585,000.00 anuales. El valor utilizado para dichos cálculos es similar al propuesto por David Pierce en "*Report of the World Commission on Forest and Sustainable Development (1999)*", estimado en B/. 4,500 ha/año. Estos cálculos incluyen valores como: captura de CO<sub>2</sub>, productos no forestales (semillas y material para artesanías), belleza escénica, regulación hidrológica, bioprospección, ecoturismo y valor de existencia de las especies.

#### 4-1-1-2 LA CAPTURA DE DIOXIDO DE CARBONO

Entre los servicios que ofrecen los bosques naturales, la captura de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) resulta de interés especial.

En el mundo actual es preocupante el ritmo y los niveles de acumulación de CO<sub>2</sub> en la atmósfera. Dicha acumulación está causando un efecto de invernadero, cuyas consecuencia directa es el calentamiento global del planeta en forma anormal. Las plantas juegan un papel de primer orden, ya que utilizan grandes cantidades de *Carbono* para estructurar sus cuerpos; esto lo logra a través de un mecanismo conocido como *fotosíntesis*. Mediante la fotosíntesis, las plantas toman CO<sub>2</sub> de la atmósfera, el cual pasa a formar parte de su cuerpo en forma de madera y hojas (celulosa y almidón). En esta forma las plantas prestan un servicio, manteniendo un equilibrio en la cantidad de CO<sub>2</sub> de la atmósfera.

En Panamá se han realizado algunos intentos por estimar la cantidad de CO capturado por diferentes tipos de bosques (Universidad de Panamá, STRI y ANAM). Las metodologías empleadas se han basado en el cálculo de la biomasa, a partir de la cual

se estima la cantidad de Carbono en la planta, considerando un factor proporcional de 0.5.

Se asume que el 50% de la biomasa representa el Carbono contenido en el cuerpo de los árboles. Los resultados obtenidos hasta ahora indican que los bosques húmedos almacenan entre 100 - 200 Tm/ ha (ver Cuadro 17.15).

CUADRO 17.15  
CONTENIDO DE CO<sub>2</sub> EN LOS BOSQUES NATURALES, SEGÚN DIFERENTES ESTUDIOS  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Tipo de bosque	Cantidad de CO capturado (Tm/ha)		
	Corredor Biológico	ANAM	ROCC
Bosque húmedo de tierras bajas	127	154	190
Bosque submontano	204		143
Bosque montano			121

Fuente, adaptación de los estudios: Beneficios y costos de oportunidad de la conservación de Biodiversidad en el Corredor Biológico Panameño (CBAP), Inventario Nacional de gases de efecto invernadero para el módulo "cambio de uso de la tierra y silvicultura" (ANAM) e Informe Recopilación y presentación de datos ambientales y culturales de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá (ACP).

Con los datos recabados en el estudio Recopilación y presentación de datos ambientales y culturales de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá, se han estimado las cantidades de Carbono capturado en diferentes tipos de bosques.

Los resultados indican que, de acuerdo al tipo de bosque la cantidad de Carbono capturado varía entre 121 y 190 Tm/ ha. Los bosques que mayor cantidad de Carbono retienen son los bosques húmedos de tierras bajas (190 Tm/ha). Aquellos que retienen menor cantidad son los bosque húmedos montaños (121Tm/ha), que se encuentran en lugares de temperatura más frescas que los de tierras bajas (ver Cuadro 17.16).

CUADRO 17.16  
CANTIDAD DE CARBONO CAPTURADO EN LOS BOSQUE NATURALES Y SU VALOR  
ECONÓMICO  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Tipo de bosque	Superficie (ha)	Biomasa (Tm/ha)	Biomasa total (Tm/ha)	Carbono total (Tm/ha)	Valor (millones de B/.)
Bosque de tierras bajas	64 122	380	24 366 360	12 183 180	121,83
Bosque submontano	8 795	287	2 524 165	1 262 082	12,62
Bosque montano	1 120	243	272,160	136 080	1,36
Bosque nuboso	280	243	68 040	34 020	0,34
Total	74 317		17 230 725	13 615 362	136,15

Fuente: Informe Recopilación y presentación de datos ambientales y culturales de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá (ACP).

El valor de la Tonelada métrica (Tm) del CO<sub>2</sub> capturado varía en el mercado, ya que está sujeto a la oferta y demanda, variando entre 1 y 20 Balboas. Existen experiencias



de venta a muy bajo precio (B/. 0,67 Tm en Bolivia), así como experiencias alentadoras (B/.20,00 Tm en Costa Rica). Considerando que el comportamiento del precio en el mercado muestra una tendencia fuerte a aumentar, y que los costos de los daños por contaminación a la atmósfera se estiman en B/.20.00 la tonelada de carbono, en el presente informe se toma como base para los cálculos B/.10 la tonelada de CO<sub>2</sub> capturado. En la ROCC los valores por hectárea varían de acuerdo al tipo de bosque:

- Bosque de tierras bajas (B/.1 900)
- Bosque submontano (B/.1 430,00)
- Bosque montano (B/.1 220,00)
- Bosque nuboso (B/.1 220,00).

De acuerdo a la superficie de bosque que existe actualmente en la ROCC, el Carbono almacenado y los precios de la tonelada de Carbono, en el mercado internacional, se estima su valor monetario en 136,15 millones de Balboas. La tala y quema de los bosques de la ROCC significa la liberación a la atmósfera de al menos 13 615 362 de toneladas de Carbono. Toneladas de Carbono que se sumarían al creciente volumen de CO<sub>2</sub> y al efecto de invernadero que está acelerando el calentamiento del planeta.

#### 4-1-1-3 EL VALOR DE LA BIOPROSPECCIÓN

La bioprospección es una actividad, que aunque se ha practicado durante muchos años, recientemente está tomando importancia en la valorización de los bosques. Se trata de buscar en las especies del bosque características genéticas y bioquímicas, que puedan ser utilizadas para desarrollar nuevos productos: variedades agrícolas, medicinas o para la biotecnología. La investigación incluye plantas, hongos, bacterias y especies de la fauna, que se encuentran en los bosques naturales.

El interés de las empresas dedicadas a este tipo de actividad se concentra en aquellas áreas naturales que tienen posibilidades de mantenerse durante largos periodos. Esto se debe principalmente a que la investigación requiere de largos periodos, lo que aumenta el riesgo de la existencia del material básico, ya que los bosques pueden ser destruidos. Por lo tanto, las áreas con potencial para ser incluidas en un programa de bioprospección deben encontrarse protegidas.

La negociación de los posibles contratos con empresas interesadas en realizar la bioprospección, debe tomar en cuenta que existen diferentes formas de realizar dichos estudios. Que las modalidades del estudio conllevan diferentes niveles de esfuerzo e inversión. La bioprospección puede ser de modo aleatorio, por selección de ecosistemas de interés o seleccionando especies utilizadas por comunidades indígenas. Cada una de estas formas tiene sus ventajas y desventajas, en cuanto al esfuerzo a realizar y a la posibilidad de resultados a obtener. El último de los casos, la selección de especies utilizadas por comunidades indígenas, es el que demanda menor esfuerzo y ofrece la mayor posibilidad de éxito.

De acuerdo a Aylward (1993), la forma de negociar el valor del bosque para la bioprospección es asignando un valor 5% de los ingresos durante el periodo de vigencia de la patente. Además se deben negociar regalías, proporcionales al éxito del producto derivado de las especies estudiadas. Lógicamente, los valores obtenidos van a depender de la capacidad negociadora de los dueños de los bosques y de la buena

voluntad de las empresas interesadas. Los análisis realizados por Aylward (1998), sobre el Corredor Biológico del Atlántico Panameño, indican que en el caso de la isla Barro Colorado (bioprospección ecológica) los ingresos anuales son de B/.442,00 por hectárea más regalías. En el caso del Parque Nacional General de Brigada Omar Torrijos Herrera, los ingresos anuales son de B/.0,89 /ha más regalías. En el segundo caso, con una superficie de 25 275 ha, el ingreso anual se estima en B/.22 495/ a año. En la negociación de las regalías se deben considerar las experiencias previas en la industria farmacéutica. Existen casos que indican que, durante el primer año los productos han producido ingresos de hasta 72 millones de Balboas.

En Panamá, la bioprospección es un campo nuevo como forma de valoración de los bosques naturales. Sin embargo, existen algunas experiencias que deben tenerse presente.

Una experiencia bajo la modalidad de bioprospección ecológica, es la negociación de bioprospección con los bosques de la isla de Barro Colorado (STRI, INRENARE + Novartis). Existe una negociación bajo la modalidad de bioprospección etnobotánica (Narganá y Comarca Kuna Yala) y negociaciones en diversas áreas protegidas, bajo la modalidad de bioprospección aleatoria.

La experiencia indica que en la negociación de pagos iniciales, en el caso de bioprospección aleatoria se basa en 3.5% de las entradas iniciales y en el caso de la bioprospección ecológica y etnobotánica el 7.5%. En ambas modalidades, los beneficios iniciales no incluyen las regalías por beneficios posteriores.

En adición a la plena justificación por el valor del bosque es necesario recalcar que estudio ha cuantificado el deterioro permanente de los bosques, los cuales tienden a desaparecer en un horizonte no mayor de 30 años.

Si a la realidad expuesta se le suma el valor del bosque como protector del suelo y del agua, se hace imprescindible tomar acciones tendientes a garantizar el equilibrio natural. Ante la situación existente, una forma eficaz y económica de restablecer la cubierta vegetal protectora y regularizar el ciclo hidrológico consiste en la Regeneración Natural.

## 5-0 METODOLOGÍA, ACTIVIDADES, FASES Y CRONOGRAMA

### 5-1 METODOLOGÍA

- Determinar las variantes que podrían ser utilizadas en el proyecto.
- Levantar el censo de los productores que residen en las áreas potenciales de intervención que estarían dispuestos a participar en el proyecto.
- Desarrollar un programa de capacitación y concienciación dirigido a los productores del área que estarían en disponibilidad de participar en el proyecto.

### 5-2 ACTIVIDADES

- Reuniones de divulgación con la comunidad
- Capacitación técnica de los productores.
- Establecimiento de las áreas prioritarias.

- Establecimiento del mecanismo de compensación y/o pago por servicios ambientales.

### 5-3 FASES

El proyecto se realizará en tres fases:

- Fase I: desarrollo de un programa de educación ambiental orientado a reconocer los efectos de la erosión hídrica- sedimentación y su impacto en los suelos y aguas haciendo énfasis en los aspectos ambientales y la afectación de la producción.
- Fase II: Delimitar las áreas que serán utilizadas en el proyecto
- Fase III: Monitoreo de los avances, problemas y limitaciones del proyecto a razón de dos veces/ año (temporada seca y temporada lluviosa) durante los primeros cinco años.

### 5-4 CRONOGRAMA

El cronograma de actividades se presenta en el Cuadro 17.17. Tal como se puede observar el proyecto se desarrollará en tres años en los cuales se cubrirán todas las áreas propensas a la ejecución de este tipo de actividad. Queda claro que la restauración natural solo se ejecutará en los sitios que cuenten con la aprobación del productor.

CUADRO 17.17  
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES  
PROYECTO: RECONVERSIÓN NATURAL DE ÁREAS CRÍTICAS Y PROTECCIÓN DE LAS  
RIBERAS DE LOS LAGOS Y RÍOS PRINCIPALES  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Período de ejecución		Actividad
Año- Trimestre	Período del año	
01- I	Diciembre- febrero	Identificación y ubicación de los sitios críticos
01- II	Marzo- mayo	Selección de participantes
01- III	Junio- agosto	Capacitación
01- IV	Septiembre- noviembre	Siembra de las barreras y establecimiento de los cercos.
02- I	Diciembre- febrero	Evaluación del estado de crecimiento de las plantas
02- II	Marzo- mayo	Identificación y ubicación de las medidas adicionales
02- III	Junio- agosto	Evaluación de los efectos de conservación
02- IV	Septiembre- noviembre	Evaluación de campo, demostración y difusión
03- I	Diciembre- febrero	Evaluación del estado de crecimiento de las plantas
03- II	Marzo- mayo	Identificación y ubicación de las medidas adicionales
03- III	Junio- agosto	Evaluación de los efectos de conservación
03- IV	Septiembre- noviembre	Evaluación de campo, demostración y difusión

FUENTE: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP

## 6- PARTICIPANTES POTENCIALES

Las instituciones participantes podrían ser:

- ACP
- ANAM
- MIDA.
- Organizaciones no gubernamentales que residen en el área.

## 7- COSTOS

La base para el cálculo de los costos se presenta a continuación:

- Preparación del material de divulgación del proyecto: 10 000 folletos en blanco y negro de 3 páginas cada uno a razón de B/ 0,15/ unidad.
- Distribución del material de divulgación del proyecto en las comunidades: se podrá realizar a través del sistema de educación y de salud existente, sin costo para el proyecto.
- Reuniones de divulgación con las comunidades beneficiadas con el proyecto: A razón de B/20,00/ día/ persona/ reunión, durante cinco fines de semana, en cada uno de los polos de desarrollo propuestos
- Campaña de divulgación: B/ 20,00/ persona/ taller, incluye alojamiento y alimentación en el área y, material didáctico. Estas reuniones se llevará a cabo en cada uno de los poblados escogidos como polos de desarrollo.
- Material didáctico: distribución de 5 000 folletos esquemáticos de no más de 30 páginas que incluya la metodología a emplear, sus fines y beneficios, a razón de B/ 1,50/ folleto.

## 8- BENEFICIOS Y BENEFICIARIOS

Los beneficios del proyecto son locales y regionales ya que al detener el proceso de erosión del suelo y la contaminación de las aguas superficiales, mejorarán las condiciones ecológicas de la Región. Los beneficios del proyecto se pueden cuantificar en función de las externalidades.

## 9- CONSIDERACIONES INSTITUCIONALES

Para ejecutar el proyecto la Unidad Ejecutora del mismo debe contar con una unidad de educación ambiental y extensión, en la que una de sus fortalezas debe ser el problema de la erosión y la contaminación y, el personal suficiente para atender los requerimientos de opciones por parte del sector productivo.

Los mecanismos de intensificación de la ganadería y la agricultura en suelos con aptitud para permitir la regeneración natural en áreas sobre explotadas deberán ser debidamente explicados para asegurar la sostenibilidad del proceso de revegetación.

## 10- IMPACTOS EN EL MEDIO AMBIENTE

Tomando en consideración que el proyecto está dirigido a la protección de las áreas más críticas de la ROCC, el impacto ambiental del mismo será positivo. Además, con el

proyecto se reduce la erosión, se disminuyen los niveles de sedimentación y se mejora la calidad del agua.

#### 11- RIESGOS Y MITIGACIONES

El principal riesgo se da en la fase inicial sin no es posible lograr que las áreas identificadas se incorporen al proceso, lo cual podría significar que las prácticas de explotación ganadera actual se mantengan. Para evitar que esto ocurra se deben establecer con claridad las políticas de compensación y/o pago por servicios ambientales.

#### 12- PROPUESTA TECNOLÓGICA

Cuando se quiere restaurar el bosque de cualquier tipo, es común recurrir al establecimiento de plantaciones. Esta actividad ocasiona elevados costos y riesgos, asociados generalmente al flujo de caja y a los horizontes de recuperación de la inversión, lo cual es desalentador para el campesino, que estaría obligado a abandonar otras actividades productivas de corto plazo para plantar árboles cuyos resultados se pueden medir a mediano y largo plazo. La reforestación podría ser reemplazada por programas de conservación y manejo de la regeneración natural. Los productores podrían desarrollar estos trabajos por muchos años, programándolos dentro del calendario agrícola que ellos manejan y de esta manera todas las actividades relacionadas a la conservación y manejo resultan más económicas y no trastornan las demás actividades agrícolas. La tecnología propuesta dependerá del uso que se pretenda darle a las áreas destinadas al desarrollo de Proyecto de Regeneración Natural. En ese sentido se presentan varias opciones:

- Regeneración Natural para uso exclusivo de la protección del suelo, del recurso hídrico en cantidad y calidad suficientes y de la venta de los servicios ambientales (Captura de carbono, bioprospección, etc.)
- Formación de sistemas agroforestales ganaderos.
- Regeneración natural con especies comerciales.

Las técnicas que se deben utilizar en la regeneración natural dependerán del uso que se le dará al proyecto.

Cuando la reforestación se desarrolla con fines de protección o de reserva la vegetación se deja crecer libremente. Generalmente el propósito consiste en la protección de las fuentes de agua. Algunas técnicas que se utilizan son las siguientes.

- La podas
- Uso de calles contra los fuegos para proteger el área.
- Las chapeas y limpieas ocasionales.

Cuando la reforestación se desarrolla como parte de un programa agroforestal-ganadero (en potreros), el aprovechamiento resulta ser más amplio, pues además de pasto se obtiene sombra, postes, leña, frutas y alimentación para el ganado. En los potreros las técnicas que más se usan son las siguientes:

- La poda para promover el desarrollo de postes rectos.

- La limpieza del área
- El manejo de los rebrotes
- El corte o raleo selectivo a un altura aproximada de dos metros para evitar el daño a los animales por el rebrote.

En el caso de la reforestación con especies comerciales se propone:

- el manejo de los rebrotes
- el corte o raleo selectivo de los árboles indeseables.
- El corte del tocón a ras del suelo
- No quemar
- Siembra de frijol de abono.

El manejo no es necesario para conservar los árboles en todos los casos, pero existen un rango diverso de técnicas utilizadas por los productores para aumentar la productividad de las áreas sujetas al proyecto de regeneración natural, algunas de las cuales han sido mencionadas en los párrafos precedentes:

- Poda: es una práctica silvicultural que consiste en la eliminación de ramas a cierta altura para producir madera de más alta calidad y libre de nudos. Los tipos más utilizados son la poda de formación (eliminación de las ramas bajas de los árboles) y la poda como desrame (es utilizada para eliminar la sombra producida por las ramas y al mismo tiempo para lograr que el tronco se desarrolle recto, ideal para poste madre).
- manejo de rebrotes: muchas especies de regeneran naturalmente por rebrotes de las estacas después del corte. Los rebrotes crecen de brotes latentes al lado de la estaca. Es común observar de 20 a 30 rebrotes, pero se hace necesario mantener solo de tres a cinco. El manejo se debe hacer en dos etapas para dejar más fuerza al crecimiento y permitir el desarrollo más rápido.
- no quemar: la quema mata la parte viva del suelo, dejando nutrientes como polvo y al venir las lluvias se pierden. Mata muchas estacas, produce humo y en consecuencia contamina el aire y afecta la circulación de gases, quema y mata los árboles y los rebrotes jóvenes. No utilizar la quema como un método de control de las malezas mejora la estructura del suelo, reduce la contaminación del aire, posibilita el incremento en el crecimiento de los rebrotes y garantiza el uso del terreno para mejores cultivos.
- Raleo selectivo: es una práctica silvicultural que se aplica para aumentar el espaciamiento entre los árboles, lo cual conlleva al mejoramiento de su aspecto, desarrollo y productividad del área. La competencia entre los árboles reduce el crecimiento de la copa, disminuyendo la cantidad de luz para las hojas, lo cual produce una reducción de la fotosíntesis y un retraso en el crecimiento del árbol. El raleo selectivo es utilizado para seleccionar las especies y árboles preferidos y cuando se lleva a cabo en un potrero permite la entrada de más luz al suelo para el crecimiento del pasto.

Algunas ventajas del manejo de la regeneración natural se presentan a continuación:

- Existe una gran cantidad de especies arbustivas y de árboles en las áreas destinadas a la regeneración natural, nativas y pioneras en suelos pobres y resistentes a la sequía y a las plagas.

- Existe una buena cantidad de productos disponibles de los árboles manejados como leña, postes para cerca, materiales de construcción, comida para animales, semillas y follaje, abono para mejorar el suelo, sombra para los animales, medicinas naturales, etc.
- Hay muchas opciones para el manejo de la regeneración natural.
- La conservación del material nativo y local a través del uso, permitiendo que los bosques y árboles puedan desarrollarse en forma natural y promover una mayor biodiversidad.
- El manejo de la regeneración natural es menos costoso.
- Los árboles protegen el suelo y el agua.
- El multiuso del suelo mejora los ingresos y las utilidades.

Algunas desventajas de la regeneración natural son las siguientes:

- La sombra producida puede disminuir la cosecha de cultivos. El uso de la poda disminuye este efecto.
- La regeneración natural se desarrolla generalmente en suelos pobres.
- El aprovechamiento de los mejores árboles dejando los peores (fenotípicamente) puede causar la degradación genética de algunas especies.
- Los árboles de regeneración natural crecen en forma desordenada lo cual dificulta el aprovechamiento.
- En un área de regeneración natural se encuentran árboles de distintas edades lo cual hace necesario ralea algunos de los árboles en forma selectiva para evitar problemas de competencia.
- Los árboles en regeneración natural pueden ser destruidos por incendios casuales. El uso de rondas contra incendios es útil, sin embargo lo más importante es no utilizar las quemadas como método de control de malezas.

#### 13- ACCIONES REQUERIDAS PARA SU EJECUCIÓN

Se requiere de una política de ordenamiento territorial a nivel de finca de producción, que se abandonen las prácticas actuales de producción en suelos sin aptitud y se den cambios hacia sistemas de producción agrosilvopastoril sostenible. Resulta imprescindible que los proyectos agropecuarios o los agro- negocios propuestos tengan una adecuada rentabilidad de tal manera que incentiven a los campesinos y productores a participar de las actividades propuestas.

#### 14- MONITOREO DE RESULTADOS

Se debe implementar un programa de monitoreo anual que permita evaluar la eficiencia de la cobertura vegetal en dos momentos, uno en la estación seca y otro en la estación lluviosa) durante los tres primeros años. Los elementos a monitorear son los siguientes:

- Condiciones del establecimiento y crecimiento de las plantas.
- Medidas directas de las cantidades de suelo acumuladas en las barreras vivas.
- Medida de la sedimentación a orillas de los lagos y de la carga de sedimentos cargadas por los ríos.
- Análisis de la calidad de agua en los ríos y lagos.

## 15- PRIORIZACIÓN

El proyecto es de alta priorización si se pretende detener el proceso erosivo de los suelos y se determina la necesidad de construir los embalses.

## 16- FUENTES ALTERNAS DE FINANCIAMIENTO

ACP, Gobierno Central, GTZ, USAID; Banco Mundial, BID, etc.

## 17- INVERSIONES

Las inversiones del proyecto ascienden a B/ 110.00/ ha. La ubicación de las áreas destinadas a la conservación y revegetación natural se presenta en el Mapa 28 del Atlas (Regeneración Natural).

### 17.3.2 COMPONENTE: PRODUCTIVO

#### 17.3.2.1 SUBCOMPONENTE: PRODUCCIÓN SOSTENIBLE

El subcomponente de producción sostenible, como parte de un sistema de producción se sustenta en dos subsistemas básicos:

- El subsistema agroalimentario
- El subsistema agroindustrial

El primero va dirigido a los productores y en primera instancia tiende a garantizar la seguridad alimentaria de la población y en un segundo plano a propiciar la producción comercial.

El éxito de la producción comercial se sustenta en el establecimiento de la infraestructura económica que permita el acopio, almacenamiento, procesamiento y comercialización de la producción. Ambos subsistemas se complementan y garantizan el éxito del proyecto.

#### **A. Objetivo general**

- Propiciar el cambio de uso de la tierra con la finalidad de conservar y restaurar el uso sostenible del suelo (la sostenibilidad incluye lo ambiental).

#### **B. Objetivos específicos**

- Garantizar la seguridad alimentaria a la población y ofrecer tecnología apropiada para producir excedentes y llegar a los niveles de comercialización.
- Ofertar una serie de productos y nueva tecnología para diversificar y mejorar la producción.

#### 17.3.2.1.1 SUBSISTEMA AGROALIMENTARIO: PROYECTOS

La propuesta tal como se ha mencionado está dirigida a implantar un sistema de producción que permita pasar del autoconsumo a la producción de excedentes a través



de la incorporación de nuevas tecnologías, de carácter innovadoras y con orientación ecológica.

El proceso de adopción de nuevas tecnologías debe ser sistemático y permite pasar de una etapa de prueba en estaciones experimentales, en donde se verifican sus características y requerimientos de insumos, así como su impacto en términos de rendimiento hasta la fase de ajuste a las condiciones propias de cada productor, lo cual se logra a través de un enlace entre la investigación y la extensión agropecuaria, o sea entre el IDIAP- MIDA/ productor.

La incorporación de nuevas tecnologías presupone la existencia de algunos problemas básicos que requieren de algún nivel de atención ex- ante. Por un lado se debe anticipar la posibilidad de que el volumen de predios que participen del nuevo sistema sobrepasen las expectativas, lo cual implica el establecimiento de un nivel de coordinación superior que permita el cumplimiento con las metas para la capacitación. Por otro lado, la selección de las tecnologías, las que deben adaptarse a las aspiraciones de los productores y la conservación de los recursos naturales.

La propuesta planteada considera como criterios centrales para la elección de tecnologías, su potencial de adopción y su impacto sobre la región.

En el contexto de la opción potencial, el productor debe enfrentar la decisión de incluir o no una determinada tecnología dentro de su plan predial para las actividades a realizar en los años subsiguientes, lo cual dependerá de que ésta no entre en conflicto con sus objetivos productivos, ni con sus recursos prediales, ni con otras restricciones técnicas y de financiamiento. La aceptación de la nueva tecnología estará asociada a:

- Las reglas de comportamiento de las familias campesinas
- La consideración de las implicaciones del comportamiento bajo incertidumbre con el conjunto de oportunidades
- La relación de la familia campesina con la comunidad
- La dinámica de la comunicación y de la formación de los grupos sociales.

Una estrategia para atender esta situación consiste en dividir el problema en dos factores, uno de carácter personal, asociado a las características del agricultor (nivel de educación, motivación personal, relación familiar, etc.) y otra relacionada con las características productivas del predio (recursos disponibles para enfrentar la nueva tecnología, capacidad de crédito,).

Respecto al primer factor es preciso considerar la heterogeneidad de los productores. El eliminar las barreras tecnológicas es una tarea que debe enfrentarse en la etapa de capacitación y/o transferencia de tecnología una vez que se han superado los impedimentos en materia de recursos.

Con respecto a las características productivas de cada predio, se debe controlar por zonas y tipo de orientación productiva. Entre los factores asociados con los recursos del predio se pueden citar la escasez de crédito, el tamaño limitado del mismo, debilidad en la asistencia técnica, el tipo de tenencia de la tierra, la ausencia de equipo que reemplace la escasez de mano de obra, la oferta limitada de insumos (semillas, agroquímicos, agua, etc.), el acceso limitado a la información, infraestructura de

transporte inadecuada, altos costos de oportunidad relacionados con la adopción de la tecnología, la aversión al riego, limitada investigación información con respecto a las nuevas técnicas productivas sobre todo aquellas con enfoques sostenibles y ecológicamente orientadas, la actitud de cautela ante el nuevo reto y a estructurar su producción de tal manera que se pueda disminuir al máximo el riesgo enfrentado.

Una forma apropiada de organizar los aspectos descritos es estableciendo un modelo de explotación predial que represente la estructura productiva del agricultor. En ese sentido, la propuesta debe considerar la situación predial individualmente, garantizando en todo caso, la factibilidad de aplicar la nueva tecnología a la realidad existente. El modelo que será planteado es una herramienta de apoyo a la toma de decisiones y deberá ser complementado con el programa de capacitación. Otro aspecto a considerar al proponer nuevas tecnología consiste en evaluar el impacto micro regional de las mismas, lo cual permite determinar la importancia relativa de las nuevas tecnología.

Las nuevas tecnologías deben estar enmarcadas dentro de una lista de alternativas ordenadas según el grado en que alcanzan los objetivos del productor y dispondrán de información adicional acerca de las modificaciones que cada una de las propuestas implica en términos del uso de recursos, cambio de planes originales de producción y la importancia del cambio dentro del contexto regional

La propuesta metodológica para cumplir con el objetivo fundamental debe considerar las siguientes etapas:

- Tipificación de los productores: la base para la clasificación se encuentra en el alto número de similitudes que existen entre ellos, en términos de recursos, acceso al mercado, tecnologías utilizadas, rubros productivos, entre otros factores. La tipificación debe basarse en la disponibilidad de recursos prediales, los recursos de la explotación y la estructura productiva predial, es decir, debe comprender los antecedentes que se relacionan estrechamente con los parámetros del modelo de producción que será adoptado.
- Modelación de los predios: consiste en determinar las restricciones técnicas y económicas que inciden en el accionar del productor. En ese sentido, la conducta productiva queda enmarcada en los criterios de maximización del beneficio, la mejora en el flujo de caja del producto y la aversión al cambio o a algunas actividades relacionadas con este. El productor debe asignar de la forma más eficiente posible sus recursos, los que están conformados por una determinada cantidad de disponibilidad de fuerza de trabajo y capital. Este último para la compra de insumos productivos y el eventual contrato de más fuerza de trabajo.
- Recopilación y sistematización cuantitativa de las alternativas tecnológicas: las propuestas tecnológicas deben estar caracterizadas en términos de su aporte a la satisfacción de las funciones de producción para cada predio.
- Selección de los indicadores de los resultados: La medición permanente de los resultados de la propuesta se hará a través de los indicadores escogidos para tal fin. Esta medición permitirá evaluar el avance en la ejecución y redireccionar la propuesta, cuando sea necesario, para cumplir con los objetivos planteados.
- Evaluación de las alternativas tecnológicas: las alternativas tecnológicas son propuestas relevantes para un determinado sistema productivo y como tal, deben incorporar todas las alternativas al modelo de producción y optimizar las alternativas propuestas. Una limitante de la metodología es el hecho de considerar sólo aquellos

rubros actualmente presentes en el predio, sin tomar en consideración que el entorno del productor puede cambiar. Por lo que se hace necesario realizar un estudio de mercado que permita incentivar y promover la producción de aquellos rubros de mayor demanda y de mejores precios en el mercado nacional e internacional.

- Selección de los productores y de las alternativas de producción: cumplidas las etapas señaladas, se procederá a seleccionar el primer grupo de productores que participaran en el desarrollo del modelo de producción. La selección estará basada en criterios técnicos, y se sustentará en una previa selección de las áreas críticas.
- Capacitación: los productores seleccionados serán capacitados en las técnicas de producción y de comercialización de sus productos. En la capacitación se tocarán temas referentes a la protección y conservación del suelo y del agua, eficiencia y eficacia en la producción y productividad. En la capacitación se harán sesiones demostrativas en parcelas escogidas para tal fin. La capacitación cubrirá el área agrícola y la pecuaria.
- Siembra: una vez finalizados los talleres demostrativos, se procederá a la preparación del terreno de cada productor para llevar a cabo la siembra. En esta etapa debe estar consolidado el sistema financiero, de tal manera que el productor tenga acceso al financiamiento de la actividad, por cualquiera de las vías señaladas, crédito u/o pago por servicios ambientales.
- Construcción de las infraestructuras de producción: en esta etapa, de ser el caso, se construirán las infraestructuras necesarias para la cría de pollos, patos y puercos.
- Evaluación de la primera siembra y/o del inicio del proyecto: las actividades realizadas en la fase previa serán evaluadas por técnicos especializados del MIDA e IDIAP, los cuales determinarán los avances y los logros en la ejecución.
- Evaluación de los resultados: una vez realizada la primera cosecha de los productos agrícolas, se evaluarán los resultados con la finalidad de determinar la eficiencia y eficacia del proyecto. En esta evaluación participarán los técnicos del MIDA, IDIAP y de la ACP.
- Comercialización: una vez finalizada la primera cosecha de los productos agrícolas, se atenderá su comercialización, con la finalidad de validar las utilidades y sostenibilidad financiera del proyecto.

Un aspecto que es importante recordar es que generalmente la respuesta que arroja el modelo propuesto, no necesariamente coincide con las aspiraciones del productor. Para tal fin se hace necesario incorporar una serie de indicadores que permitan evaluar el resultado de la aplicación de la propuesta. Tomando en consideración los lineamientos expresados en los párrafos precedentes y basados en la propuesta de uso de la tierra, correspondiente al Ordenamiento Territorial, se presenta a continuación el listado de proyectos que constituyen la oferta de uso de la tierra que se le presentará los productores dentro del Programa de Desarrollo Sostenible.

## I- PRODUCCIÓN DE AGRÍCOLA

Sector:	Cuenca Occidental del Canal de Panamá
Componente:	Productivo
Subcomponente:	Producción Sostenible
Proyecto:	Producción de Agrícola.
Sub- Proyectos:	Producción alimentos.

### A. Objetivos:

- Asegurar la base alimenticia de la población.
- Mejorar la calidad de vida de la población.
- Ofrecer diferentes alternativas para el uso de la tierra.
- Ofrecer conocimiento básico, práctico y teórico, a los productores y técnicos a través de las actividades llevadas a cabo.
- Ofrecer conocimiento básico, práctico y teórico a los productores y técnicos con la finalidad de llevar a cabo proyectos productivos a nivel comercial y con un enfoque de sostenibilidad.

### B. Metas:

- Desarrollar programas de capacitación y de innovación tecnológica para la producción, en un plazo de uno a cinco años.
- Ampliar la producción de autoconsumo llevándola hasta la producción de excedentes con aplicación de algún nivel tecnológico (uso de sistemas productivos orientados ecológicamente, etc.), en un término de cinco años.
- Introducir en la superficie establecida con aptitud para la agricultura, según el ordenamiento de tierra propuesto por el proyecto, diferentes rubros de producción de alimentos, en un término de un año.
- Elevar el nivel tecnológico de la producción, de tal manera que se pueda pasar de la producción de autoconsumo a la producción con carácter comercial, en un término de cinco años.

### C. Descripción:

El proyecto de producción de agrícola estará conformado por seis sub- proyectos:

- Producción de granos.
- Producción de hortalizas.
- Producción raíces y tubérculos.
- Producción de frutales
- Producción de café
- Producción de plátanos

Los sub- proyectos presentan diferentes alternativas de producción y para cada uno de ellos se ha realizado una evaluación económica tendiente a garantizar su optimización económica, considerando entre otras cosas, las variables ambientales contenidas en la

determinación del uso agro ecológico del suelo, las potencialidades de la población en cuanto al suministro de mano de obra y las características de la red vial.

#### **D. Actividades**

Las actividades dentro de este proyecto están asociadas a cada sub- proyecto y serán desarrollados atendiendo las características de cada producto.

#### **E. Beneficiarios**

Se distinguen dos tipos de beneficiarios: los productores y los usuarios del producto. No obstante es preciso señalar que la propuesta está dirigida a garantizar el uso del suelo como una alternativa viable para propiciar al suministro de agua para las futuras actividades del Canal en cantidad y calidad suficientes.

#### **F. Ejecutores**

Los pobladores de la ROCC y la ACP.

#### **G. Justificación**

El proyecto está dirigido a propiciar el uso sostenible del suelo y con éste un cambio en la calidad de vida de la población estableciendo nuevas líneas de producción. Se espera que con el proyecto, los productores pasen de la producción de subsistencia a la producción comercial y que las actividades que se realicen contribuyan a garantizar el uso del agua en cantidad y calidad suficientes para las futuras actividades de desarrollo de la vía interoceánica.

#### **H. Costos**

Los costos están definidos por rubro en la sección 17.4

#### **I. Cronograma**

En el Cuadro 17.18 se presenta el cronograma de las actividades relacionadas a la producción agrícola.

#### **J. Viabilidad**

La viabilidad debe ser entendida desde dos puntos de vista ambientales y financieros:

- La viabilidad ambiental está garantizada por la propuesta de uso de la tierra que permitirá darle el uso a la tierra en función de su capacidad agroecológica y el establecimiento de sistemas de producción ecológicamente orientados que incluyen el manejo integrado de plagas, el uso de bajos insumos químicos y la agricultura orgánica.
- La viabilidad financiera esta garantizada a través de la ejecución de políticas de financiamiento de la actividad (crédito, pago por servicios ambientales, pago por uso de la tierra, etc.) y un debido servicio de comercialización de la producción.

## **K. Riesgos**

- No contar con la participación del sector productivo: la incorporación de las comunidades es esencial para el éxito del proyecto, es por esta razón que su incorporación debe hacerse desde la etapa de planificación, lo que les permitirá la internalización de la propuesta en forma integral.
- No contar con el apoyo institucional: dentro de la propuesta queda establecida la participación institucional en la capacitación, investigación, transferencia de tecnología y en el desarrollo del programa de inversiones en las áreas de salud, educación, red vial, electrificación, crédito al productor, etc. De no darse esta intervención del Estado a través de las instituciones correspondientes el proyecto tendría un impacto negativo.
- No contar con la investigación y asistencia técnica requerida: el programa contempla entre otras cosas la evaluación y validación de técnicas de producción sostenibles en áreas de cuencas hidrográficas, la capacitación, la educación ambiental y la transferencia de tecnología, tareas que deben ser ejecutadas fundamentalmente por el Ministerio de Educación, Ministerio de Salud, el Ministerio de Desarrollo Agropecuario, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá y la Autoridad Nacional del Ambiente entre otros y, hasta cierto grado por la empresa las organizaciones No-Gubernamentales y/o la empresa privada. La falta de atención a este componente pondría en peligro el cumplimiento de las metas establecidas y provocaría un descontento entre el sector productivo por falta de credibilidad.

CRONOGRAMA 17.18  
 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES: I GRUPO DE PRODUCTORES  
 PROYECTO: SUBSISTEMA AGROALIMENTARIO  
 REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Etapa- Actividad	Año 00				Año 01				Año 02				Año 03				Año 04				Año 05			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
<b>ETAPA DE PLANIFICACIÓN</b>																								
Tipificación de los productores	■	■																						
Modelación de los predios	■	■																						
Recopilación y sistematización de las alternativas tecnológicas	■	■																						
Identificación y descripción de sistemas de producción		■	■																					
Selección de los indicadores			■																					
Selección de los participantes, alternativas tecnológicas, capacitación			■	■																				
<b>EJECUCIÓN</b>																								
Siembras de las parcelas : modelo de producción					■	■																		
Evaluaciones del primer ciclo y segundo ciclo de siembras.							■																	
Evaluación de resultados y demostraciones de campo.								■																
Evaluación, demostración y difusión									■															
Diseño y organización de formas alternativas de mercadeo										■														
Evaluaciones de efectos sobre conservación de suelo.											■													
Primeras cosechas de café																					■	■	■	■

Etapa- Actividad	Año 00				Año 01				Año 02				Año 03				Año 04				Año 05			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Primeras cosechas de frutales																								
Evaluación de la producción, aceptación de tecnologías																								
Nuevas siembras de café																								
Nuevas siembras de frutales																								
Evaluaciones de efectos sobre conservación de suelo																								
Cosechas y procesamiento de cultivos varios																								
Evaluación de la producción, aceptación de tecnologías																								
Inicio del II Ciclo																								
Inicio del III Ciclo																								
Inicio del III Ciclo																								
Evaluación final del proyecto: I Ciclo																								

**Nota:** Las parcelas demostrativas y de investigación participativa, objeto de modelos de producción se desarrollarán en los terrenos de los productores que voluntariamente participan en el desarrollo de la actividad y servirán en las etapas de evaluación, adaptación y validación de métodos apropiados.



- Mercadeo apropiado: el desarrollo del proyecto en su componente comercial requiere de la instauración de un sistema agroindustrial, que contemple entre otras cosas, los centros de acopio, acceso a mercados, transporte, red vial adecuada, almacenamiento, procesamiento y la Red de comercialización. Este elemento es el corazón del sistema, cualquier falla en el mismo ocasionaría grandes pérdidas en el sector e implicaría el fracaso parcial de la propuesta.

#### **L. Impactos sobre el ambiente y la población**

- Cambio de uso del suelo para disminuir el deterioro de los suelos por efecto de la erosión, etc.
- Cambios en la mecánica de producción.
- Uso de nuevas áreas de producción.
- Contaminación ambiental con agroquímicos.

#### **M. Medidas de mitigación**

- Dentro de los seminarios de capacitación, educación e innovación tecnológica se hará énfasis en la relación que tiene el sistema propuesto con las políticas de conservación del ambiente a nivel estatal.
- Dentro de los seminarios de capacitación, educación ambiental e innovación tecnológica se orientará la producción hacia la producción limpia, mejorando la productividad del suelo, la conservación de suelos, agua y ambiente en general y con el uso de fertilización moderada (dentro de los límites permisibles). Se presentarán alternativas para el control de plagas para evitar el uso de agroquímicos.
- Se ejecutarán las actividades propuestas dentro de las áreas que de acuerdo al estudio no generan conflictos de uso del suelo.
- Se promoverá la protección y conservación del suelo.
- Se promoverán el uso de tecnología y de herramientas amigables con el ambiente (agricultura ecológicamente orientada, sistema silvopastoriles, pagos por servicios ambientales)
- Se limitará el uso del bosque, atendiendo los parámetros utilizados en el manejo para el manejo del bosque.
- Se controlará la erosión potencial del suelo a través del uso de tecnologías apropiadas. La siembra de cultivos y árboles de sombra, frutales y maderables se ejecutará atendiendo las curvas de nivel.
- Se promoverá el uso del “mulch” para proteger el suelo durante la fase de establecimiento del programa.

#### **N. Calificación de sostenimiento**

El proyecto está enmarcado dentro de una propuesta de Desarrollo Sostenible de la ROCC, lo cual implica considerar las facilidades de financiamiento que permitan desarrollar la propuesta. En la sección correspondiente a la evaluación económica de los sistemas productivos se establecen los requerimientos financieros que permitirán la sostenibilidad del proyecto.

## 1- Productos anuales

En la propuesta para la producción agrícola dirigida a los productos anuales se han considerado diferentes rubros:

- Granos básicos.
- Raíces y tubérculos.
- Hortalizas.

### a. Granos básicos

Dentro de los granos se han considerado los siguientes productos el arroz, el maíz, el frijol chiricano, el poroto y el guandú.

- Arroz: para este rubro se han tomado diferentes alternativas de producción, a chuzo, a chuzo con tecnología (uso de fertilizantes), mecanizado y mecanizado con riego por gravedad y por fangueo.
- Maíz: se han tomado diferentes alternativas a chuzo, a chuzo con tecnología (uso de fertilizantes) y mecanizado. Igualmente se han tomado en cuenta diferentes alternativas de comercialización, maíz nuevo, maíz en grano, maíz pilado.
- Frijol chiricano: se incluye la alternativa a chuzo con abono y con riego.
- poroto se incluyen las alternativas con chuzo y fertilizantes o con riego.

Para cada una de las variantes consideradas en la producción de granos básicos se han calculado los costos, los ingresos, las utilidades y la generación de empleo.

Los sitios seleccionados para desarrollar los proyectos de producción de granos se presentan en el Mapa 29 del Atlas.

### b. Raíces y tubérculos

Dentro de este grupo se han considerado aquellos rubros que tienen alto valor comercial a nivel nacional e internacional, por ser exportables.

- Yuca (*Manihot utilísima*): El cultivo de la yuca es ampliamente conocido en nuestro país y cuenta con amplio potencial, produciéndose generalmente en pequeña escala en todo el territorio nacional, no obstante, existen grandes plantaciones dirigidas a la exportación.

La yuca es un arbusto perenne que alcanza una altura entre los 90 y 150 centímetros de altura, de grandes hojas palmeadas y sus raíces son comestibles. Es clasificada como “dulce” y “amarga” por su contenido de glucosato cianogénico en las raíces. El cultivo puede permanecer en producción desde los 10 meses hasta los tres años. Las cosechas son mayores a medida que el cultivo tiene más tiempo. Los tubérculos de yuca son altamente perecederos, pero se pueden conservar por períodos relativamente largos bajo refrigeración. El proceso de deterioro comienza tan pronto se recolecte, produciéndose procesos químicos que causan cambios de color en interior de la raíz seguido por la invasión de microbios que aceleran el daño.

En la propuesta para la ROCC se incrementará la producción de yuca de 100 qq/ hectárea a 350 qq/ hectárea.

La utilidad esperada para la yuca será de B/2008.60/ ha. Cabe mencionar que en de acuerdo a la propuesta se generarán 64 jornales/ hectárea y se requerirán semillas, fertilizantes y equipo agrícola.

ii. Ñame (***Dioscorea alata***): El cultivo del ñame en Panamá constituye una fuerte inyección económica para todos los agentes económicos que participan en la cadena:

- Producción.
- Nivelación.
- Distribución
- Consumo.

El consumo en Panamá se estima en 11lb/ persona/ año. Por razones culturales el consumidor panameño prefiere el ñame nacional o baboso, mientras que el mercado Internacional demanda el ñame diamante. No obstante ambos tubérculos tienen atributos económicos, alimenticios y culinarios.

Para obtener buenos resultados en la siembra se deben seguir las recomendaciones técnicas referentes a la selección y preparación del terreno, selección y picada de la semilla, método de siembra, sistemas de riego y buenas prácticas en el manejo del cultivo. Es necesario mantener cuidados especiales en la pre- cosecha, cosecha y la post- cosecha.

Para la ROCC se proponen cambios tecnológicos que permitirán incrementar la producción de 80 qq/ hectárea actualmente hasta 350 qq/ ha. Con el incremento en la producción se producirá también un aumento en la demanda de mano de obra a 116 jornales/ hectárea. La utilidad aproximada de la propuesta asciende a la suma de B/7,573.84/ hectárea.

iii. Otoe (***Xanthosoma sagittifolium Schott***): Es un cultivo muy antiguo cuya domesticación pudo llevarse a cabo en el oriente. Es una planta perenne con tallos hasta de 90 cm, con la base engrosada. Las hojas son ovaladas con aproximadamente nueve pares de nervaduras laterales y borde entero o lobulado En la propuesta para la ROCC se incrementará la producción de 200 qq/ hectárea a 300 qq/ hectárea.

La utilidad del otoe se calcula en B/ 3,576.71. El proyecto generará 79 jornales/ hectárea y abrirá el mercado de insumos necesarios para el mejoramiento de la producción.

En el Mapa 30 del Atlas, se presenta la ubicación regional correspondiente a la producción de raíces y tubérculos.

### c. Hortalizas

Se han considerado cuatro productos algunos de ellos con sus variedades:

i. Pepino (***Cucumis sativus***): El pepino es una especie de origen tropical, exige temperaturas elevadas y una humedad relativamente alta. El pepino se adapta a climas cálidos y templados y se cultiva desde las zonas costeras hasta

Los 1,200 m.s.n.m. Sobre los 40° C el crecimiento se detiene y a temperaturas inferiores a 14° C el crecimiento cesa y en caso de prolongarse esta temperatura, se le caen las flores femeninas. En relación con la humedad relativa del aire es muy exigente, a excepción del período de recolección, período este en el cual la planta se hace más susceptible a algunas enfermedades fungosas que prosperan con una alta humedad relativa.

La calidad del fruto en áreas húmedas es más baja que en zonas secas. Tiene exigencias altas y es aconsejable establecer el cultivo en terrenos bien soleados, ya que una alta intensidad de luz estimula la fecundación de las flores. El pepino se puede cultivar en una amplia gama de suelos fértiles y bien drenados, desde los arenosos hasta los franco arcillosos aunque los suelos que poseen abundante materia orgánica son los mejores. se debe contar con una profundidad de 60 cm que facilite la retención de agua.

Para la ROCC se propone mejorar la producción de pepino y llevarla hasta 833 qq/ hectárea, lo cual producirá una utilidad de B/4,186.32/ ha. Igualmente la propuesta generará 224 jornales / hectárea y la adquisición de fertilizantes y maquinaria agrícola.

ii. Repollo (***Brassica oleracea L.***): Chino, morado. El repollo es una legumbre de un tallo corto engrosado que sostienen un número plural de hojas no desplegadas descansando una sobre la otra y que forman un conjunto más o menos apretado que encierra la yema terminal y las hojas más jóvenes. Aporta una cantidad considerable de vitamina A, lo cual está relacionado con el color verde. Además contiene calcio, fósforo, hierro, tiamina, riovflavina, niacina y ácido fosfórico. El repollo tiene múltiples variedades dentro de las cuales está el repollo morado (*Boleracea var. Subvariedad rubra*).

Para la ROCC se propone mejorar la producción para llevarla hasta 400 qq/ hectárea.

Las utilidades producidas son las siguientes:

- Repollo verde: B/ 1 658,49/ ha
- Repollo Chino: B/ 6 526.49/ ha
- Repollo morado: B/10 468,49/ ha

Independientemente de la variedad la producción propuesta del repollo exigirá 144 jornales / hectárea y la adquisición de fertilizantes y equipo agropecuario.

iii. Tomate (***Lycopersicum esculentum Mil***): tomate industria y tomate de mesa (variedades 3x3 TA, 3x3 TB, 4x4 TA, 4x4 TB). El tomate contiene licopeno, que

es un pigmento de la familia de los carotenoides que es responsable del color rojo. Esta sustancia posee propiedades antioxidantes. Los meses de mayor oferta son los primeros meses del año. En nuestro país se cultiva el tomate de mesa y el industrial Dentro del tomate de mesa tenemos cuatro variedades. Para la ROCC se presenta una propuesta mediante la cual se producirían 1000 qq/ ha de tomate de mesa y hasta 750 qq/ha de tomate industrial. Para cualquiera de las variedades el tomate exigirá entre 145 y 147 jornales/ hectárea y la adquisición de fertilizantes y equipo o maquinaria agrícola.

**vi. Ají Pimentón (*Catsicum anum*):** Se ha preparado una nueva propuesta para producir pimentón dulce TA en la ROCC. De acuerdo a la nueva propuesta, presentada en el Cuadro 13.20, la utilidad de este rubro será de B/ 1,390.33. Con la nueva propuesta se requerirán 149 jornales/ hectárea y se debe adquirir fertilizantes, equipo agropecuarios y otros insumos.

**v. Chayote (*Sechium edule*):** El chayote conocido también como papa del aire, es una hortaliza trepadora de textura tosca que vive y produce por varios años. Posee un 90% de agua y de gran valor en el mercado internacional, en donde se llega a pagar entre B/5.00 y B/15.00/ kilo

Se produce sobre un terreno disponible en el cual se dispones hileras de alambre distanciadas entres sí 40 cm y reforzadas con postes, dejando espacio para cultivar algunas hortalizas debajo del parral.

Si se toma en cuenta que crecen entre dos y tres chayotes (aproximadamente 900 gr/ unidad) cada 15 cm lineales, en una plantación que disponga de 100 metros de alambre ordenados en 25 filas de 40metros de largo la producción a los seis meses podría ser de aproximadamente 14,000 chayotes (cerca de 6 toneladas).

**vi. Zapallo (*Cucurbita spp*):** El zapallo no contiene grasas, pero sí proteínas, es pobre en hidratos de carbono (glúcidos) y sodio, en cambio su contenido en minerales esenciales es muy alto y proporciona potasio, calcio, fósforo, magnesio, hierro y otros oligoelementos como el yodo, zinc, fluor, cobre y cromos, también posee vitamina a y E y ácido fólico que junto con el hierro mejora y previene los problemas de anemia. El zapallo requiere de terrenos húmedos y cálidos. En la propuesta la producción de zapallo en la ROCC se incrementará de 1,321 unidades/ hectárea a 8,000 unidades/ hectárea. Este incremento en la producción permitirá entre otras cosas:

- Una utilidad de B/ 5,829,56/ hectárea.
- Demanda de jornales a razón de 59 jornales/ hectárea.
- Compra de insumos tales como fertilizantes y adquisición de maquinaria agrícola.

La ubicación regional de la propuesta de producción se presenta en el Mapa 31 del Atlas.

## 2- Productos perennes

Dentro de los productos perennes se ha considerado la producción de frutales, entre los cuales se pueden mencionar los siguientes:

- La producción de naranja.
- La producción de limón.
- La producción de toronja.
- La producción de piña.
- La producción de pipa- coco.

Con respecto a la producción de cítricos se deben utilizar semillas certificadas por Sanidad Vegetal del MIDA, que garanticen la no transmisión de plagas de importancia económica y cuarentenaria.

La descripción de la propuesta para cada uno de los productos señalados se presenta a continuación.

**a. Producción de Naranja (*Citrus cinensis*):** La naranja es un cítrico que aporta al organismo vitamina C. La oferta de naranja en Panamá mantiene niveles satisfactorios.

En la nueva propuesta presentada para la ROCC de incrementará la producción por hectárea de 300 cientos/ hectárea hasta 480 cientos/ hectárea. El incremento en la producción permitirá aumentar también.

**b. Producción de limón (*Citrus limones*):** Es un cítrico utilizado en la cocina y en la mesa. Es rico en vitamina C y sales minerales. En algunos casos se utiliza en desinfección y en la conservación de alimentos. Es una especie sensible al frío y presenta una floración casi continua. Presenta una producción bastante aceptable en suelos pobres, pedregosos y poco profundos, aunque es sensible a la salinidad. Los períodos de sequía seguidos de precipitaciones juegan un papel importante en la floración. Los cítricos en general tienen un sistema de reproducción complejo con muchos casos de esterilidad y de Inter. y auto-compatibilidad y la mayoría de las especies presentan un prolongado estado infantil. La propuesta para la producción de representa un incremento en la mano de obra hasta 55 jornales/ hectárea.

**c. Producción de toronjas (*Citrus aurantium*):** es el más grande de los cítricos y tiene múltiples usos en el área gastronómica y medicinal.

La ubicación regional para la producción de cítricos se presenta en el Mapa 32 del Atlas.

**d. Producción de Piña (*Ananas comusus*):** Se conocen tres variedades botánicas:

- *saivus*: sin semilla
- *comusus*: forma semillas capaces de germinar.
- *licidus*: permite una fácil recolección pues sus hojas no poseen espinas.

La piña aporta vitamina A; B y C así como también yodo, magnesio, calcio, fósforo, hierro, azufre y manganeso. Tiene un poder energético casi nulo.

La variedad *comusus* se le conoce con el nombre de piña tropical o piña de América. La piña hawaiana, es la variedad que en los últimos años se ha tecnificado e incrementado su producción para la exportación y consumo interno. En la actualidad la piña representa un rubro de alta importancia económica para los países de América.

La piña se clasifica en tres categorías:

- Categoría A: son frutos cuyo peso es superior a 1.5 kg.
- Categoría B: son frutos cuyo peso oscila entre 1.0 y 1.5 kg.
- Categoría C: son frutos cuyo peso es menor se 1.0 kg.

La propuesta para la ROCC se presenta en el Mapa 33 del Atlas.

#### **e. Producción de Coco- Pipa (*Coco lucífera* (L))**

Es una fruta que se consume como fruta fresca. Es rico en grasas, minerales y vitaminas esenciales. Es una palmera monoica de tronco único, frecuencia inclinada, de 10 a 20 metros de altura. Tiene 50 cm de grosor en la base y se adelgaza hacia la parte superior.

En el ápice presenta un grupo de hojas que protegen el único punto de crecimiento o yema terminal que posee la planta. Al no poseer tejido meristemático no engruesa, sin embargo, las variaciones en la disponibilidad del

Agua inducen cambios en el diámetro del tronco. Es la palmera más cultivada e importante en el mundo ya que es la principal especie productora de grasa vegetal. Requiere de un clima cálido, sin grandes variaciones de temperatura. La temperatura media debe estar alrededor de los 27° C con variaciones entre 7 a 5° C. Una humedad relativa menor de 60% puede ser perjudicial para la palma de coco. Si el nivel freático es poco profundo (1- 4 m) o cuando se garantiza el riego, el aumento de la transpiración provoca una baja humedad atmosférica e induce al aumento en la absorción de agua y por tanto de nutrientes por las raíces.

La ubicación regional por micro cuenca de la producción de coco- pipa se presenta en el Mapa 34 del Atlas.

#### **f. Producción de café (*Coffea arábica* L.)**

El cafeto es un arbusto de hasta 7 m de altura, de tallo delgado y recto con hojas perennes y del cual se obtiene el grano del café. Actualmente se cultiva en muchos países tropicales. Tiene gran importancia en la economía y política de muchos países ya que es generador de empleo durante la cosecha y comercialización. En Panamá se cultiva el café Arábica y el Robusta.

El grano del café Arábica es de color verde azulado y se dá en tierras altas, El grano de la variedad Robusta tiene un color más oscuro, crece en latitudes menos elevadas y es más resistente a las plagas. Los factores ambientales definen la calidad del café y se destacan entre ellas la altitud sobre el nivel del mar y las características de los suelos. El café además de bebida estimulante es apreciado como diurético, tónico digestivo, antidiarreico y tónico de algunas bebidas.

La ubicación según micro cuenca de la producción propuesta del café se presenta en el Mapa 35 del Atlas.

### **3- Plátanos (Musa paradisiaca L. Ó Musa Regia)**

El plátano es un híbrido y su producto es una importante fuente alimenticia, su cultivo abarca rangos extremos de tolerancia (12- 18° C y 1 000- 1 200 mm de precipitación), hasta las condiciones propias del bosque húmedo tropical (más de 24° C y entre 4 000 y 8 000 mm de precipitación).

Las condiciones ideales de producción se dan a temperaturas que oscilan entre 25 y 30° C. La producción del plátano es superior a la del trigo y de otros cereales.

El ciclo vegetativo del plátano es de 10 a 11 meses para las variedades que se producen en Panamá. Para la ROCC se ha preparado una propuesta mediante la cual la producción mínima se llevará hasta 530 cientos/ ha y la demanda de mano de obra entre 1 y 20 jornales/ ha dependiendo de la etapa de desarrollo del producto.

En la propuesta para el plátano se considera la adquisición de insumos, equipos y maquinaria agrícola.

En el Mapa 36 del Atlas se presenta la distribución espacial de la propuesta para la producción del plátano.



II. PROYECTO: PRODUCCIÓN COMERCIAL- PRODUCCIÓN  
AGRÍCOLA BAJO RIEGO

<b>Componente</b>	Producción
<b>Proyecto:</b>	Producción Agrícola
<b>Sub- proyecto:</b>	Producción agrícola bajo riego
<b>Ubicación:</b>	Áreas aptas en las Subcuencas de los ríos Coclé del Norte, Caño Sucio e Indio, dentro de la ROCC.

1. OBJETIVOS

El objetivo principal, cónsono con el del Plan Nacional de Riego, es fomentar el aumento en la productividad agrícola a través del desarrollo sostenible de la agricultura bajo riego. Este objetivo promoverá la mejora en la calidad de vida de las comunidades rurales directa e indirectamente relacionadas al área a desarrollar, tanto geográfica como económicamente vinculadas.

2. DESCRIPCIÓN SUMARIA

El proyecto propone la producción agrícola sostenible bajo riego destinada a la producción familiar y generación de un excedente comercial en el tramo medio del río Indio en un total de 300 ha netas.

3. LOCALIZACIÓN, DIMENSIONES

Los estudios agrológicos realizados han establecido la existencia de un potencial productivo agrícola en la subcuenca del río Indio, comprenden cerca de 450 ha de suelos Clase IV cuya principal limitante es la baja fertilidad que puede ser fácilmente corregida con fertilización. Del total de las 450 hectáreas, alrededor de 300 ha se consideran aptas para la producción intensiva bajo riego.

4. JUSTIFICACIÓN

En el aspecto económico, un Programa de Desarrollo Sostenible en la ROCC sería motor para evitar el deterioro progresivo de los recursos naturales, propiciar su recuperación, incrementar su producción sostenible y modificar progresivamente el modelo existente aportando los recursos económicos iniciales. La inercia actual se alterará, a través del Programa, movilizandolos recursos productivos identificados entre los que se incluye el proyecto bajo análisis. El mismo está de acuerdo con la estrategia establecida por el MIDA para tierras de alta vocación agrícola en la cual se propone el desarrollo de proyectos de producción bajo riego y se ha señalado el arroz como rubro principal seguido por cultivos no tradicionales de exportación tales como ñame, oteo y zapallo, entre otros. En el Cuadro 17.19 se indican las ventanas estacionales de exportación de los rubros mencionados al mercado americano lo cual demuestra claramente que la oportunidad de colocación de los mencionados productos depende de la posibilidad de producirlos en el período estival. También se considera la producción de hortalizas en las épocas mas seca del año para suplir de las mismos las comunidades de la ROCC y mejorar los niveles de nutrición de la población.

CUADRO 17.19  
VENTANAS DE EXPORTACIÓN EN EL MERCADO DE E.U.A.  
PROYECTO: PRODUCCIÓN BAJO RIEGO-  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Rubros	Ventanas
Otoe	Octubre - Febrero
Ñame	Enero - Abril / Septiembre - Diciembre
Zapallo	Octubre - Noviembre / Enero - Febrero - Marzo
Hortalizas: Tomate, Pimentón, etc.	Estación mas seca: Enero-Abril

VER DIONISIO Y CARLOS

5. SUELOS

Los suelos aptos para riego son suelos de relativa reciente deposición en las llanuras aluviales de los ríos principales. Son suelos de textura que van de Arcillosos a Franco arcilloso por lo que el flujo de agua y la velocidad de infiltración son adecuadas para el riego por surcos o aspersión. La fertilidad es de mediana a baja debido al régimen de precipitación de la región. Los problemas de acidez y fertilidad son fácilmente resueltos con encalado y fertilización dependiendo de los cultivos a producir.

6. CLIMA

La caracterización del clima del área puede hacerse a partir de la información de la estación Boca de Uracillo, la más cercana al área de desarrollo.

En el Cuadro 17.20 se indican los promedios mensuales de: (i) Temperatura; (ii) Evapotranspiración y (iii) Precipitación que configuran las variables más relevantes a los efectos del proyecto.

CUADRO 17.20  
TEMPERATURA, EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (MÉTODO DE THORNTHWAITE) Y  
PRECIPITACIÓN, MEDIAS MENSUALES - ESTACIÓN BOCA DE URACILLO  
PROYECTO: PRODUCCIÓN AGRÍCOLA BAJO RIEGO  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

**Latitud: 08°58'**  
**Longitud: 80°11'**  
**Elevación: 20 msnm**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Temperatura °C	26.4	26.9	27.4	27.6	27.2	26.7	26.8	26.8	26.5	26.4	26.4	26.5	26.8
Evaporación mm/día	130	127	155	159	157	144	150	147	136	134	128	131	1698
Precipitación mm	112	78	91	176	301	347	220	236	298	322	339	288	2807

7. AGUA

La fuente principal de agua en el área bajo estudio es el río Indio. Los caudales medios mensuales del curso han sido estimados a partir de los registros de la Estación Boca de

Uracillo. El desarrollo del área bajo riego podría significar cierto conflicto de uso dependiendo de los caudales derivados. A este respecto cabe señalar que si bien los caudales potencialmente derivables en la época seca serían significativos en el contexto estival crítico, algo así como 300 lts/ seg, si se procediera a ejecutar las obras de embalse inmediatamente aguas debajo de la zona de riego, atendiendo a la capacidad reguladora del embalse y al hecho que el caudal medio anual afluyente es de 27.5 m<sup>3</sup>/seg (casi dos órdenes de magnitud mayor), ese conflicto potencial debería ser fácilmente resuelto a favor del uso para riego. Esta conclusión se apoya también en la Ley 41 de Medio Ambiente que prioriza el uso del recurso hídrico por su función social.

#### 7-1 DEMANDAS PARA RIEGO

La estimación del requerimiento de agua para el desarrollo agrícola propuesto se ha realizado a partir de los datos de precipitación de la estación Boca de Uracillo. A partir de los datos de precipitación y suelos, se ha efectuado el Balance Hídrico para Boca de Uracillo utilizando el método de Thornthwaite para la determinación de los déficit de agua mensuales y anuales que constituye una primera aproximación conservadora para la determinación de la Evapotranspiración y que según comentarios recogidos en la Dirección de Hidrometeorología de ETESA, representa adecuadamente los resultados obtenidos con metodologías más elaboradas (método de Penmann; Claudia Candanedo, comunicación personal). Atendiendo al tipo de cultivos a desarrollar y la premisa de obtener la máxima eficiencia de riego (para minimizar el uso de agua) se ha pre-identificado el RIEGO APLICADO como la alternativa más recomendable para cultivos en la estación seca. La minimización del uso de agua permitirá mitigar dos problemas potenciales:

- El conflicto de uso
- La falta de disponibilidad de agua en períodos extremadamente secos (fenómenos de "El Niño")

Como el sistema de riego propuesto tiende a mantener la humedad del suelo próxima a la Capacidad de Campo (CC) se ha determinado, a partir del Balance Hídrico (ver Informe de Línea de Base), la necesidad complementaria de riego para mantener esa condición de humedad en los meses secos. En el Cuadro 17.21 se indican los resultados obtenidos.

CUADRO 17.21  
DÉFICIT MENSUAL EN EL CONTENIDO DE HUMEDAD (mm)  
PROYECTO: PRODUCCIÓN AGRÍCOLA BAJO RIEGO  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov.	Dic
18	49	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Como puede verse, el máximo déficit acumulado es de 64 mm, equivalente a 640 m<sup>3</sup>/ha-mes. Ello se traduce en una demanda máxima de aproximadamente 1.50 y 0.75 lt/seg-ha en esquemas de riego de 8 y 16 horas diarias (uno y dos turnos respectivamente) con una eficiencia global de riego del 50% que es alcanzable en el tipo de sistema propuesto. A medida que el desarrollo futuro, la escasez, y/o el

desarrollo de la cultura regante lo ameriten, el número de turnos podrá aumentarse hasta tres.

## 7-2 CAUDALES DISPONIBLES

El Cuadro 17.22 presenta los caudales medios mensuales del río Indio en la estación Boca de Uracillo

CUADRO 17.22  
CAUDALES MEDIOS MENSUALES RÍO INDIO (M<sup>3</sup>/SEG)  
PROYECTO: PRODUCCIÓN AGRÍCOLA BAJO RIEGO  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

### Estación: Boca de Uracillo

**Latitud: 8° 58' N**

**Longitud: 8° 58' W**

**Elevación: 150 msnm**

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov.	Dic	Año
10.5	8.53	4.61	5.0	20.4	30.8	24.2	26.8	39.7	52.7	57.1	49.3	27.5

## 7-3 CAUDALES MÍNIMOS

En el Cuadro 17.23 se indican el caudal mínimo diario en el río Indio en los períodos secos críticos del período de registro.

CUADRO 17.23  
CAUDALES MÍNIMOS DIARIOS RÍO INDIO (M<sup>3</sup>/SEG)  
PROYECTO: PRODUCCIÓN AGRÍCOLA BAJO RIEGO  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Año hidrológico	Mínimo diario
82-83	0.76
97-98	0.38

Como puede verse, los períodos de sequía crítica (asociados a fenómenos de “El Niño”) pueden afectar severamente la disponibilidad de agua restringiendo el proceso de riego. No se cuenta con registros de caudales del río Uracillo. No obstante, dada su menor área de aporte, es de suponer que prácticamente se seca en los eventos críticos de sequía (años de “El Niño”).

## 8. DISTRIBUCIÓN DE LAS ÁREAS A REGAR

A partir de los análisis efectuados<sup>1</sup> (Cuadro 17.24) se han estimado las áreas a regar desde cada una de las fuentes potenciales en la cuenca intermedia del río Indio dentro de la ROCC, son los siguientes:

<sup>1</sup> Feasibility Design for the Rio Indio Water Supply Project – MWH/TAMS, 1999. Contrato ACP No. CC 3-536  
Consortio TLBG / UP

CUADRO 17.24  
DISTRIBUCIÓN DE LAS ÁREAS A REGAR POR FUENTE DE AGUA  
PROYECTO: PRODUCCIÓN AGRÍCOLA BAJO RIEGO  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Área a regar (ha) desde:	Las Marías	Río Indio Abajo	Tierra Buena
Río Uracillo	150	x	x
Río Indio	x	50	150

9. CALIDAD DE LAS AGUAS DE RIEGO

Los resultados obtenidos del análisis de tres muestras realizado por MWH/TAMS sugieren que las aguas superficiales pueden ser utilizadas para propósitos de riego con poco riesgo de acumulación de sal, el cual puede ser contrarrestado con infiltración normal de agua a través de la capa productiva de suelo. La única restricción de uso aplicaría a suelos pobremente drenados.

10. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

En el Cuadro 17.25 se resumen las características demográficas, vivienda y disponibilidad de infraestructura de servicios de las poblaciones en el área de interés según datos del Censo de 2000.

Como puede verse, un 33% de la población está dedicada a la agricultura y representa el 94% de la población ocupada; a su vez, el 40% de la tierra productiva está también dedicada a la agricultura; la tasa de titulación es, empero, muy baja (sólo el 7% de las tierras) siendo un aspecto a corregir al momento de la implementación.

CUADRO 17.25  
CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LAS COMUNIDADES DEL ÁREA (CENSO 2000)  
PROYECTO: PRODUCCIÓN AGRÍCOLA BAJO RIEGO  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Nombre	Población	Población agrícola	Población ocupada	Area Total ha	Con título ha	Agrícola ha
El Vallecito	212	72	75	264	16	105
Alto Del Mora	16	6	6	90	0	21.4
Boca Del Silencio	9	3	3	40	0	36
El Coquillo	64	24	25	277	0	109
El Espavelar	38	10	11	105	3	67
El Silencio No.2	21	9	9	15	0	8.4
La Hormiguera	42	14	15	86	0	13
Las Canoas	27	7	7	161	0	24.7
Las Marías	36	11	12	140	40	98.8
Las Marías Arriba	107	40	42	170	0	93.2
La Tollosa	83	33	35	198	0	82.3
Quebrada La Palma	25	9	9	112	0	7.2

Nombre	Población	Población agrícola	Población ocupada	Area Total ha	Con título ha	Agrícola ha
Tierra Buena	20	7	7	130	100	25
Uracillo No 1	20	5	5	37	0	8.2
Alto Silencio	64	16	19	186	0.6	79
Las Lajas	19	7	7	54	0	3
El Limite	74	28	35	137	0	47.2
La Tollosita	47	13	13	81	0	28.4
Las Vegas	55	21	23	127	1	13.1
Coquillo Abajo	83	24	26	66	0	51.2
El Silencio	75	9	11	127	35	68.9
Los Cedros	54	21	23	170	2	102
Silencio De Las Marias	28	8	8	31	0	22.1
Uracillo Centro	61	20	21	225	0	22.2
Uracillo De Las Marias	38	11	11	89	0	40
Las Claras Arriba	344	121	123	202	32	167
<b>Total</b>	<b>1662</b>	<b>549</b>	<b>581</b>	<b>3320</b>	<b>229.6</b>	<b>1343.3</b>

Fuente: Elaborado por el Consultor en base a datos de la Contraloría General de la República

## 11. METODOLOGÍA, FASES, ACTIVIDADES, CRONOGRAMA

### 11-1 METODOLOGÍA

Dadas como premisas:

- la aplicación del riego para la producción de cultivos de alto retorno, incluyendo cultivos para exportación,
- el uso eficiente del agua y
- la minimización de necesidad de obras costosas (explanaciones, reservorios),

La técnica que se recomienda utilizar es el RIEGO LOCALIZADO.

### 11-2 FASES

Se han identificado dos fases en la implementación del proyecto:

- Preparación
- Implantación

### 11-3 ACTIVIDADES

#### 11-3-1 PREPARACIÓN

- Reconocimiento de los recursos hídricos utilizables y localización de puntos de toma
- Estudios de suelos
- Verificación de las necesidades por fuente y área a regar
- Selección del método de riego; análisis de variantes por tipo de cultivo: aspersión, goteo, surcos, fangueo, etc.
- Verificación de la disponibilidad de agua

- Ubicación de las fincas beneficiarias
- Diseño de las obras de toma; tal y como se ha planificado en el estudio de MWH/TAMS, el diseño previsto incluye tomas con bombeo sobre el río Uracillo, una toma a gravedad en el área de Río Indio Abajo y una toma con bombeo para el área de Tierra Buena, las dos últimas sobre el río Indio.
- Diseño de las redes de conducción y distribución
- Selección del equipamiento (bombas, aspersores, goteros)
- Diseño del sistema de drenaje
- Detalles típicos de ingeniería
- Diseño de obras de infraestructura complementaria (caminos de acceso, centros de acopio, etc.)
- Recomendaciones de fertilización complementaria y uso controlado de insumos agroquímicos que incluya aquellos sistemas que involucran bajos insumos químicos y, los menos tóxicos.
- Descripción de técnicas de manejo integrado de plagas
- Descripción de técnicas de labranza mínima (desarrollo en curvas de nivel, cultivos en callejones, etc.)
- Indicaciones relativas al procesamiento post-cosecha
- Caracterización e identificación de productores
- Análisis de tenencia
- Análisis de producción, productividad y mercadeo y control de calidad de los productos
- Determinación de costos y beneficios ajustados

### 11-3-2 IMPLANTACIÓN

Capacitación en:

- Técnicas de Riego.
- Preparación de la tierra.
- Rotación de cultivos.
- Control integrado de plagas.
- Sistemas de producción limpia ecológicamente orientadas (agricultura orgánica, etc.).
- Conservación de suelos y aguas.
- Construcción de las obras.
- Organización de productores.
- Validación (resultados técnicos y económicos de las soluciones propuestas).
- Replicación.

### 11-3-3 CRONOGRAMA

El período total de desarrollo de las obras e implantación se estima en dos años con el año inicial destinado a la preparación de los proyectos, mejora en las condiciones de titulación, delimitación de fincas y apertura/ mejora de los caminos de acceso a las fincas participantes y capacitación. En el segundo año se desarrollarán las obras de toma y redes de canales y/o tuberías.

#### 11-4 PARTICIPANTES POTENCIALES

Se han identificado los siguientes grupos de participantes potenciales:

- Gubernamentales
  - \* ACP.
  - \* ANAM.
  - \* MIDA (DINDA, Dirección Nacional de Sanidad vegetal- DINSA).
  - \* IDIAP.
  - \* Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá.
  - \* BDA.
  - \* BN.
  - \* MICI.
- Organizaciones comunitarias de base
  - \* Asociación Nacional de Exportadores de Productos No Tradicionales
- Sector Privado
  - \* Sector Técnico-profesional de Panamá
  - \* Empresas comerciales de insumos agrícolas
  - \* Empresas de transporte

#### 11-5 COSTOS

De acuerdo con los estudios realizados por MWH/TAMS, los costos de implantación del proyecto por área de desarrollo, se presentan en el Cuadro 17.26.

Sobre la base de la superficie regable y un análisis de costos unitarios, se han estimado los siguientes costos totales por rubro de inversión. En estas condiciones, la inversión en el proyecto sería del orden de 4.8 millones de B/. sin incluir los aspectos de capacitación.

El proyecto de riego podrá ejecutarse como parte de la propuesta presentada en el Plan Nacional de Riego para el establecimiento de un nuevo centro de Capacitación para el Riego Moderno dentro del Instituto Nacional de Agricultura (INA) destinado a la capacitación técnica de extensionistas, agricultores y agentes de cambio.

CUADRO 17.26  
COSTOS DE INVERSIÓN (EN MILES DE B/.)  
PROYECTO: PRODUCCIÓN AGRÍCOLA BAJO RIEGO  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

ÁREA	Área Neta ha	Costos del sistemas de conducción principal	Costo del sistema de distribución comunitario	Costo del sistema de riego en fincas	Contingencias (25%)	Diseño y Administración (10%)	Costo total
Las Marías	100	1,082	111	150	336	168	1 847,00



ÁREA	Área Neta ha	Costos del sistemas de conducción principal	Costo del sistema de distribución comunitario	Costo del sistema de riego en fincas	Contingencias (25%)	Diseño y Administración (10%)	Costo total
Río Indio Abajo	50	461	56	75	148	74	814
Tierra Buena	150	1,161	167	225	388	194	2,135
<b>Total</b>	<b>300</b>	<b>2,650</b>	<b>334</b>	<b>450</b>	<b>872</b>	<b>436</b>	<b>4,796</b>

Fuente: Elaborado por MWH/TAMS

En cuanto al suministro de energía eléctrica al área de riego, se han previsto las siguientes necesidades de infraestructura complementaria (Cuadro 17.27):

CUADRO 17.27  
ESTIMACIÓN DE NECESIDADES Y COSTOS DEL SISTEMA DE SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD  
PROYECTO: PRODUCCIÓN AGRÍCOLA BAJO RIEGO  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Área	Necesidades	Costo estimado B/.
Las Marías	L.T. de 13.8 kV	205,00
Río Indio Abajo	x	X
Tierra Buena	L.T. de 13.8 kV	140,000

Fuente: Elaborado por MWH/TAMS

Se presupone, a los fines de la elaboración de necesidades, la existencia de un desarrollo hidroeléctrico asociado al embalse; en caso contrario, las mismas serían muy superiores.

Los costos de Operación y Mantenimiento de los sistemas se presentan en el Cuadro 17.28

CUADRO 17.28  
COSTOS ANUALES DE O&M (EN B/.-AÑO)  
PROYECTO: PRODUCCIÓN AGRÍCOLA BAJO RIEGO  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Area	Conducción principal	Distribución comunitaria	Sistema predial	Total
Las Marías	15,700	1,700	4900	22,300
Río Indio Abajo	2,300	800	2,600	5,700
Tierra Buena	19,600	2,500	7,700	29,800

Fuente: Elaborado por MWH/TAMS

El proyecto requiere un desarrollo eléctrico paralelo que no ha sido incluido en los costos. En el Cuadro 17.29 se indican las necesidades anuales de energía eléctrica para cada una de las áreas seleccionadas.

CUADRO 17.29  
 NECESIDADES PROMEDIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR AÑO (EN KWH/AÑO)  
 PROYECTO: PRODUCCIÓN AGRÍCOLA BAJO RIEGO  
 REGIÓN OCCIDENTAL DEL CANAL DE PANAMÁ

Área	Conducción principal	Sistema predial
Las Marías	66,300	27,600
Río Indio Abajo	x	15,500
Tierra Buena	121,500	46,000

Fuente: Elaborado por MWH/TAMS

El área de interés carece de un sistema de accesos adecuados ya que sólo la parte oriental de la subcuenca del río Indio, en las proximidades de Nuevo Paraíso, Tres Hermanas y El Limón posee caminos de verano. Para mejorar el acceso a las áreas potencialmente irrigables, se propone la mejora y rehabilitación de la (precaria) red existente. Para ello se ha previsto continuar, con una carretera nueva, el acceso previsto para la represa de río Indio, suponiendo que la misma será ejecutada como parte de las obras de embalse. Se han estimado unos 40 km de carretera nueva hasta la comunidad de Las Claras Arriba, próxima al área identificada como Tierra Buena, a un costo de B/. 100,000 el kilómetro, con lo cual las inversiones en este rubro alcanzarían los cuatro millones de Balboas. Asimismo, debe tenerse presente que los costos de mantenimiento serán del orden de B/. 10,000 al año/ kilómetro.

#### 11-6 BENEFICIOS Y BENEFICIARIOS

Los beneficiarios directos del proyecto serán los productores establecidos en el área tengan o no título de propiedad. El programa promoverá la titulación necesaria para que los productores en áreas con aptitud desarrollen su capacidad de autogestión y crediticia.

Los beneficiarios indirectos serán las comunidades asentadas en las subcuencas de los ríos Indio y Uracillo que puedan desarrollar actividades diversas en el contexto productivo mejorado (carreteras, empleo, servicios, etc.).

El efecto de “bosque-embalse” a través de la regeneración natural en las áreas sobre utilizadas en las subcuencas de los ríos Indio y Uracillo contribuiría a la complementación y sostenibilidad de los reservorios artificiales y en tal sentido es aplicable el modelo a desarrollarse como Reconversión Natural de Áreas Críticas; el beneficiario directo de este efecto sería el Canal de Panamá.

Las instituciones públicas también serán beneficiarias a través del desarrollo de sus capacidades de gerenciamiento, capacitación y administración.

La sociedad en general será beneficiaria a través de un mejor uso de los recursos naturales suelo y agua que derivará en la preservación de los recursos, y la disminución de la presión sobre los parches boscosos y grandes asentamientos poblacionales (deriva urbana).

El sector privado de servicios se beneficiará por aumento de la actividad económica en el ámbito local y regional.

El Estado se beneficiará con la generación de divisas asociada a la agro-exportación. El Cuadro 17.30 a continuación presenta los resultados de rentabilidad financiera calculados en el proyecto desarrollado por MWH/TAMS:

CUADRO 17.30  
TASA INTERNA DE RETORNO DE LOS PROYECTOS DE RIEGO  
PROYECTO. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA BAJO RIEGO  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Área	Costo De construcción	Costo De o&m (anual)	Beneficio neto (anual)	Tasa interna De Retorno
Las Marías	B/. 1,847,000	B/. 22,300	B/. 182,600	8.0%
Río Indio Abajo	B/. 814,000	B/. 5,700	B/. 91,300	9.7%
Tierra Buena	B/. 2,135,000	B/. 29,800	B/. 273,800	10.5%
Total	4,796,000	57,800	547,700	x

Fuente: Elaborado por MWH/TAMS

#### 11-7 CONSIDERACIONES INSTITUCIONALES

La inserción del proyecto dentro del Plan Nacional de Riego, con el apoyo de la ACP, permitirá establecer la estructura institucional de apoyo y supervisión dentro de los lineamientos de dicho Plan.

Asimismo, la implementación del proyecto contribuirá a:

- Mejorar la capacidad técnica, experiencia y presencia del MIDA en la Cuenca del Canal de Panamá.
- Promover emprendimientos interinstitucionales conjuntos ACP - MIDA
- Desarrollar experiencia y mejorar la cultura regante a nivel comunitario
- Desarrollar actividades a nivel de gobiernos locales en la construcción y mantenimiento de infraestructura de apoyo (caminos, centros de acopio, etc.).

#### 11-8 GENERACIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

Por el tipo de riego recomendado, los impactos típicos de los sistemas de riego convencionales (aumento del nivel freático, salinización) resultarán mínimos. Idénticas consideraciones aplican al uso de agroquímicos, una vez desarrollada la capacitación correspondiente.

#### 11-9 RIESGOS Y CÓMO MITIGARLOS

Los principales riesgos identificados consisten en la ejecución de este proyecto son:

- La falta de disponibilidad de agua en años críticos.
- El conflicto por la derivación de caudales que podrían ser utilizados en la generación hidroeléctrica o la navegación.
- Las expectativas de los productores en cuanto al rol del Estado en este tipo de proyectos (falta de equidad, visión paternalista).

El primero de estos riesgos puede mitigarse si existe el embalse de río Indio y dando prioridad al riego; en efecto, dada la proximidad al embalse, en el caso de los desarrollos de río Indio Abajo y Las Marías podría recurrirse a éste para paliar los efectos de la sequía, en caso el caudal de los ríos fuera insuficiente; en tal caso, se daría prioridad a la derivación hacia Tierra Buena que es mayor y más alejada del embalse.

En cuanto al conflicto de uso, dados los (relativamente pequeños) caudales necesarios para el riego, nuevamente el conflicto podría resolverse con la existencia del embalse del río Indio y el “sacrificio” de algunos esclusajes. Se ha calculado que la demanda para riego total del mes más crítico equivale a dos esclusajes, y la demanda total anual equivale a cuatro esclusajes en un año medio y siete esclusajes en un año crítico.

Por último, algunas políticas y leyes sectoriales necesitarán ser revisadas, si se quiere brindar adecuados incentivos al sector privado para hacer inversiones en infraestructura de riego. En tal sentido, el Plan Nacional de Riego plantea lineamientos estratégicos en cuanto al rol del Estado:

- El mismo tendrá un nuevo papel frente al sector privado como facilitador, promotor y normador del desarrollo del riego, en vez de dueño y administrador de los sistemas;
- Participará, como socio del sector privado, en inversiones en infraestructura de riego que sean social, técnica y económicamente factibles;
- Facilitará cambios en los aspectos legal e institucional para mejorar los incentivos a inversionistas privados en el riego; y
- Asegurará que el desarrollo de los recursos hídricos para riego sea sostenible y compatible con el uso racional de los recursos naturales y la conservación del medio ambiente.

## 12. PROPUESTA TECNOLÓGICA Y MÉTODOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

### 12-1 PROPUESTA TECNOLÓGICA

La propuesta tecnológica puede resumirse en la descripción del conjunto de actividades anteriormente definidas como Fase de Implantación del proyecto.

#### 12.1.1 SISTEMA DE RIEGO

(i) Riego localizado: Se trata de sistemas que aplican agua en sectores pequeños con caudales reducidos pero en forma frecuente, con alto nivel de uniformidad y eficiencia.

La aplicación discriminada permitirá dejar zonas secas (para economizar agua), mejorar condiciones fitosanitarias (no mojar el follaje) o para dificultar el crecimiento de malezas (por falta de agua) entre líneas de cultivos.

La facilidad de operación posibilita regar con intervalos muy cortos, manteniendo el suelo con humedad disponible próxima a la Capacidad de Campo en forma permanente, lo que facilita el ingreso del agua a la planta. Esto facilita a su vez el desarrollo pleno del vegetal permitiéndole aprovechar al máximo su potencialidad productiva.

El contenido salino de las aguas de riego no representa un inconveniente ya que sus efectos negativos son menores que en otros sistemas<sup>2</sup> por cuanto, al mantener muy alto el tenor de humedad, este problema no se presenta y los efectos de fitotoxicidad química, al ser menor la concentración de sales, también se atenúan.

La utilización de la red de riego para inyectar agroquímicos en estos sistemas es simple de realizar y de costo reducido, posibilitando la aplicación de dosis repetidas y pequeñas con notable incremento de la productividad y con el menor impacto sobre la calidad de las escorrentías y/o el suelo.

En condiciones adversas por efectos de pendientes altas y/o bajas velocidades de infiltración, estos sistemas presentan ventajas respecto a los convencionales al permitir aplicar cantidades de agua muy bajas durante períodos prolongados.

Las variantes posibles son:

- Riego con micro aspersores
- Riego con goteros.

La selección final de la técnica a utilizar dependerá en cada caso del cultivo a regar, la calidad del agua (contenido de sedimentos) y el costo.

(ii) Conservación de suelos y aguas

Estabilización y protección de bancos y canales de riego: La infraestructura de riego se protegerá de su posible deterioro y destrucción sobre todo durante la estación lluviosa. El uso de Valeriana Vetiveria zizanioides ha dado muy buenos resultados en regiones tropicales y es una tecnología que puede tomarse en consideración en el establecimiento de sistemas de riego en el área propuesta.

Preparación de tierras: Se utilizarán métodos de labranza mínima para evitar la compactación del suelo que limite la percolación del agua y sea causa de escorrentías que contribuyen a la erosión de los suelos. Esta práctica también contribuye a mantener la materia orgánica y la fertilidad natural del suelo.

Rotación de cultivos: Esta es una práctica diseñada para mantener el suelo con una cubierta vegetal productiva para protegerlo de la compactación y erosión, a la vez que contribuirá a mantener niveles adecuados de materia orgánica y de fertilidad del suelo; también será importante para el control de plagas y enfermedades. En esta rotación se incluirán cultivos de leguminosas de granos como frijol y maíz que tiene una buena demanda en el mercado nacional y que además contribuyen a la fijación de nitrógeno atmosférico.

---

<sup>2</sup> El efecto físico de las sales es subir al presión osmótica de la solución con lo cual el suelo aparentemente mojado puede no tener agua disponible en el rango que las plantas pueden captarla sin problemas.

Cultivos de cobertura: Esta práctica consistirá en sembrar leguminosas que producen un gran volumen de material vegetativo para proteger y mejorar la fertilidad del suelo mediante una cobertura viva; también contribuirán al control de malezas y, hasta cierto punto de plagas y enfermedades. Leguminosas tales como guandú.

Cultivos en contorno: El uso de barreras vivas establecidas en contorno contribuirá a prevenir la erosión y a conservar la humedad natural del suelo. Las barreras vivas de Valeriana, una vez que se encuentran establecidas, no requieren mayor mantenimiento y protegerán el suelo de la erosión por muchos años formando terrazas naturales, minimizando la nivelación del suelo para establecer nuevas áreas bajo riego<sup>3</sup>.

Fertilización: La estrategia a utilizar consistirá en el mantenimiento de la fertilidad natural del suelo a través de prácticas adecuadas de manejo con un uso mínimo de fertilizantes inorgánicos. El uso de fertilizantes inorgánicos debe realizarse en una forma estratégica y moderada, basada en el análisis de los suelos para determinar los niveles deficientes de cada elemento en relación a los requerimientos de los cultivos y su aplicación se realizará cuando el cultivo está en la mejor condición de utilizar el fertilizante; de otro modo se encarecerán los costos de producción y se deteriorará la calidad del agua que escurre al embalse con el consiguiente impacto sobre la producción pesquera en el mismo.

Control integrado de plagas<sup>4</sup>: Este conjunto de prácticas de manejo integrado se fundamenta en tres premisas:

- Se debe depender, tanto como sea posible, de medidas que no conlleven el uso de productos químicos ( de ser necesario su uso, deben emplearse los que sean menos tóxicos)
- El objetivo es controlar las plagas manteniéndolas a un nivel dañino bajo y no erradicarlas
- Cuando sea indispensable emplear plaguicidas, se deben seleccionar y aplicar de manera que los efectos sobre los organismos beneficiosos, los seres humanos y el medio ambiente, sean mínimos.

El tipo de riego seleccionado y las prácticas culturales señaladas anteriormente, así como la selección de pesticidas orgánicos y de poco efecto residual y las aplicaciones estratégicas durante el ciclo del cultivo, son medidas que contribuirán al control integrado de plagas en sistemas de cultivos intensivos.

## 12- 2 TRANSFERENCIA

Los métodos de transferencia de tecnología estarán basados en principios de investigación y validación en sistemas piloto de producción sostenible.

---

<sup>3</sup> La nivelación de los suelos sería sumamente costosa y contribuiría al deterioro al mover el suelo superficial de un área a otra, y al aumentar la compactación por el uso de maquinaria pesada.

<sup>4</sup> El término plaga se refiere a todas las plantas, animales y microorganismos que tienen un efecto negativo sobre la producción agrícola

La capacitación de agricultores interesados en participar en el proyecto se realizará a través de conferencias y talleres en los cuales se explicarán los objetivos y principios de los sistemas de agricultura sostenible, sus beneficios y aplicación a los sistemas productivos recomendables en el área. Como resultado de estos talleres se seleccionarán aquellos agricultores que estarían en la mejor disposición de adoptar las prácticas recomendadas para ser considerados como fincas modelo de producción para la validación tecnológica.

Se establecerán fincas modelos de producción en las cuales, con la participación de los productores interesados, se seleccionarán las alternativas tecnológicas, y se validarán las bondades de las prácticas culturales que se proponen. Los resultados obtenidos servirán para ajustar los costos y beneficios, de modo que produzcan un efecto demostrativo para los demás productores del área; a su vez se identificarán otros problemas prioritarios que requerirán atención por parte de los técnicos y/o los productores, y la introducción de tecnologías adicionales para corregirlos o mitigarlos.

En el Cuadro 17.31 se presentan los estimados de costo de Transferencia de Tecnología calculados en el estudio desarrollado por MWH/TAMS:

CUADRO 17.31  
ESTIMADOS DE COSTOS PARA ASISTENCIA TÉCNICA  
(EN MILES DE B/. DURANTE 10 AÑOS)  
PROYECTO: PRODUCCIÓN AGRÍCOLA BAJO RIEGO  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Descripción	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Personal	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Suministros de Oficina	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Movilización expertos	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Vehículos (3)	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustible y lubricantes	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Mantenimiento y Reparación de Vehículos	4	4	6	9	9	9	9	9	9	9
Servicios de Oficina	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Misceláneos (10%)	18.5	9.5	9.7	10	10	10	10	10	10	10
<b>TOTAL</b>	<b>203</b>	<b>104</b>	<b>106.2</b>	<b>109.5</b>	<b>109.5</b>	<b>109.5</b>	<b>109.5</b>	<b>109.5</b>	<b>109.5</b>	<b>109.5</b>

Fuente: Elaborado por el Consultor sobre la base de datos de MWH/TAMS

### 13. ACCIONES REQUERIDAS PARA LA IMPLANTACIÓN

Algunas de las acciones identificadas para la implementación del proyecto consisten en:

- Inclusión del proyecto en el Plan Nacional de Riego

- Modificación de la ley de aguas y elaboración de un reglamento específico para riego
- Formulación de un convenio con la ACP para la derivación de aguas superficiales y subterráneas de los ríos Indio y Uracillo.
- Negociación de cánones de riego
- Provisión de titulación e infraestructura vial y eléctrica a las fincas seleccionadas

#### 14. MONITOREO

##### 14.1 DE GESTIÓN:

- Ejecución presupuestaria
- Ejecución de la infraestructura (km de tubería, canales, etc.)
- Superficie bajo riego

##### 14-2 DE ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS:

- Rendimiento agrícola
- No. de productores incorporados al programa
- Ingreso en comunidades de áreas críticas
- Ingresos de los productores.

##### 14-3 DE ASPECTOS AMBIENTALES:

- Tasa de deforestación en áreas críticas
- Sedimentación en los ríos Indio y Uracillo
- Calidad del agua de drenaje
- Aumento del nivel freático

#### 15. PRIORIZACIÓN DEL PROYECTO POR PARTE DE LA COMUNIDAD

Dependerá de una consulta pública. La ACP deberá arbitrar los medios para la convocatoria la cual incluirá fundamentalmente a productores y funcionarios del MIDA. El actual desarrollo de importantes proyectos de riego en el país, en las vecinas provincias de Herrera y Los Santos, contribuirá a proveer experiencia valiosa y actualizada al respecto, de ahí la importancia de inscribir el proyecto bajo el Plan Nacional de Riego.

#### 16. FUENTES ALTERNAS DE FINANCIAMIENTO

- ACP (como parte de un Programa de Manejo de la ROCC)
- BID (otros préstamos sectoriales)
- Plan Nacional de Riego (vía MIDA)
- BNP
- BDA

Otras IFIs (Banco Mundial, agencias bilaterales tales como GTZ, JICA, USAID)

#### 13.11.1.2.2 ASPECTOS TÉCNICOS Y PROPUESTA TECNOLÓGICA

##### 1- ASPECTOS TÉCNICOS



Los aspectos técnicos correspondientes a los productos que conforman la bolsa de productos propuesta para el sector agroalimentario se describen a continuación.

A. GRANOS

a. Arroz: pilado I cosecha y II cosecha- por fanguero

- **Selección del terreno.** Se desarrolla en una amplia gama de suelos, variando su textura desde arenosa hasta arcillosa. Se suele cultivar en suelos de textura fina y media, propias del proceso de sedimentación en las amplias llanuras inundadas y deltas de los ríos. Los suelos de textura fina dificultan las labores pero son más fértiles al tener mayor contenido de arcilla, materia orgánica y suministrar más nutrientes. Se puede establecer que la textura del suelo juega un papel importante en el manejo del riego y de los fertilizantes.
- **Clima:** se trata de un cultivo tropical y subtropical, aunque la mayor producción se concentra en los climas húmedos tropicales. El cultivo se extiende desde los 49- 50° de latitud Norte hasta los 35° de latitud Sur. Se cultiva desde el nivel del mar hasta los 2 500 m de altitud. Las precipitaciones condicionan el sistema y las técnicas de cultivo, sobre todo cuando se cultivan en tierras altas.
- **Temperatura:** el arroz necesita para germinar un mínimo de 10 a 13° C, considerándose su óptimo entre 30 y 35° C. por encima de los 40° C no germina. El crecimiento del tallo y hojas requiere de un mínimo de 7° C, considerándose su óptimo en los 23° C. Con temperaturas la planta crece más rápidamente, pero los tejidos se hacen demasiado blandos y son susceptibles al ataque de enfermedades. El mínimo de temperatura para florecer es de 15° C y la óptima de 30° C. Por encima de los 50° C no produce floración
- **Preparación del terreno:** El laboreo del terreno en tierras húmedas o de secas depende de la técnica de establecimiento del cultivo, de la humedad y de los recursos mecanizados. El método tradicional para las tierras bajas consiste en el arado y la cementación.
- **Siembra:** Depende del tipo de cultivo de arroz.
  - i. Arroz de temporada de tierras bajas: trasplante.
  - ii. Arroz de temporada- superficial de tierras bajas: trasplante.
  - iii. Arroz de temporada- profundo- Trasplante
  - iv. Arroz de aguas profundas: a voleo en suelo seco
  - v. Arroz flotante: a voleo en suelo seco.
  - vi. Arroz de tierras altas: A voleo o en hileras en suelo seco.
- **Abonado:**
  - i. **Nitrógeno:** Es el elemento nutritivo que repercute de forma más directa sobre la producción, pues aumenta el porcentaje de espiguillas rellenas, incrementa la superficie foliar y contribuye a la calidad del grano. El arroz necesita del nitrógeno en la fase de ahijamiento medio (35- 45 días después de la siembra y desde el comienzo del alargamiento del entrenudo superior hasta que el entrenudo alcanza de 1,5 a 2,0 cm. Se aplica en dos fases., como abonado de fondo y al comienzo del ciclo reproductivo. La cantidad a aplicar depende de los suelos. En general la dosis es de 150 kg/ ha distribuida dos veces /75% como abonado de fondo y 25% a la iniciación de la panícula).
  - ii. **Fósforo:** estimula el desarrollo radicular, favorece el ahijamiento, contribuye a la precocidad y uniformidad de la floración y maduración y mejora la calidad del grano.

Debe estar disponible en las primeras fases del desarrollo de la planta. La cantidades de fósforo a aplicar van desde los 50- 80 kg de  $P_2O_5$ / ha, en suelos arcillo- limosos y suelos sueltos y ligeros respectivamente.

**iii. Potasio:** aumenta la resistencia del encamado, a las enfermedades y a las condiciones climáticas desfavorables. La dosis a emplear varía de 80- 150  $K_2O$ / ha. Los valores más altos están asociados a suelos sueltos y altas dosificaciones de nitrógeno.

- **Riego:** los sistemas de riego son diversos, desde sistemas estáticos, de recirculación y de recogida del agua. El uso depende del impacto en la calidad del agua se toma la decisión.
  - i. Sistema de riego por flujo continuo:** es el método convencional. El agua fluye de la parte más alta del arrozal a la parte más baja, regulándose mediante una caja de madera. Un inconveniente de este sistema consiste en el vertido de pesticidas a las aguas públicas.
  - ii. Recuperación del agua de desagüe por recirculación:** facilita la reutilización del agua. Proporciona una gran flexibilidad requiriendo un período más corto de retención del agua después de aplicar los productos fitosanitarios. Consiste en elevar el agua de desagüe de la última tabla hasta la tabla de cota más alta mediante una bomba de poca potencia.
  - iii. Riego estático:** mantiene las aguas con residuos de pesticidas fuera de los canales públicos y elimina la necesidad de un sistema de bombeo. En este sistema se controla la entrada y salida del agua, limitándose la pérdida por evapotranspiración y percolación. Consiste en un canal de drenaje que corre paralelamente a las tablas. El canal está separado de cada parcela por una serie de válvulas que controlan la profundidad dentro de cada tabla.
  - iv. Recuperación del agua:** se recupera el agua mediante el uso de tuberías, utilizando el flujo debido a la gravedad para llevar el agua de una tabla a otra, evitando el vertido sobre las fuentes públicas. El sistema es efectivo y presenta costos reducidos.
- **Malas hierbas:** la competencia con malas hierbas varía con el tipo de cultivo, el método de siembra y las técnicas de cultivo. Esta competencia resulta importante en las primeras fases de crecimiento. Los suelos inundados favorecen la abundancia de semillas viables de malas hierbas. La presencia de malas hierbas puede reducir los rendimientos del arroz en un 50%. Entre los métodos agronómicos de control más utilizados se pueden mencionar el laboreo (profundidad y época de realización), riego (control de la capa externa de agua de inundación), rotaciones y siembra. Se utilizan diferentes agroquímicos para el control de las malas hierbas ( Bensulfurón al 0,08%+ molinato al 8 % presentado como gránulos a razón de 50- 60 kg/ ha), propanila al 35% como concentrado emulsionable a dosis de 8- 12 l/ ha, etc.
- **Control de algas:** cuando la forma de cultivo es por fanguero se presenta las algas microscópicas y macroscópicas que viven en asociaciones que varían y evolucionan con mayor o menor rapidez en función de las condiciones ambientales. Los daños producidos por las algas dependen de la masa de algas y de la etapa del cultivo.
- **Cosecha:** el momento óptimo de recolección es cuando la panícula alcanza su madurez fisiológica (el 95% de los granos tengan el color paja y el resto son amarillentos) y la humedad del grano sea del 20 al 27%. El precio del arroz depende del porcentaje de granos enteros sobre el total de cosechados.

- **Selección mecánica:** al finalizar las operaciones de recolección y secado de cada partida se destinada a semilla se debe determinar la calidad reglamentaria (impurezas, humedad, granos rojos, germinación, etc.) eliminándose las que no reúnan las debidas condiciones.
- **Plagas y enfermedades:**
  - Plagas:** gusanos rojos y blancos, pudenda o chinches del arrozal, taladrador del arroz, tijeretas del arrozal, etc.
  - Enfermedades:** *Rhizoctonia solana*; *Pyricularia oryzae*, pudedumbre del tallo (*Fusarium moliniforme*, *Sarocladium oryzae*), mancha marrón (*Cochiobolus miyabeanus*, *Drecheslera oryzae*), etc.

b. Maíz: nuevo- en grano- pilado

- Selección del terreno: para el maíz se deben utilizar suelos franco-arenosos, con topografía preferentemente plana o muy poca inclinación, con buena fertilidad y bien drenados.
- Preparación del terreno: se debe arar el terreno a una profundidad aproximada de 30 cm. al finalizar o al inicio de las lluvias. Cuando el suelo no este muy húmedo después de la aradura es conveniente darle por lo menos dos fases de rastra para mullir el suelo y destruir la maleza que comienza a emerger.
- Época de siembra: depende de las características de la Región, generalmente coincide con el período de inicio de las lluvias.
- Distancia de la siembra: cuando la siembra es mecanizada y los suelos son de buena fertilidad las hileras se separan 75 cm y la distancia entre las plantas es de aproximadamente 25 cm. En la siembra a chuzo, si el suelo tiene buena fertilidad se utilizan las mismas distancias, no obstante, si el suelo tiene poca fertilidad se recomienda sembrar en hileras separadas un metro, depositando tres granos cada 50 cm, luego ralea dejando las dos mejores plantas por golpe.
- **Fertilización:** depende del tipo de suelo. Si el suelo es bueno se pueden aplicar tres quintales de abono completo (12- 24-12) al momento de la siembra y de dos a tres quintales de urea 30 días después de nacido el maíz.
- **Cosecha:** Cuando la cosecha coincida con la época de lluvia se recomienda cosechar el maíz dentro de los 110 a 115 días después de la siembra. Cuando se cosecha el maíz en la temporada seca puede hacerse cuando el grano esté bien seco, siempre y cuando no exista problemas con las aves o con las ratas.
- **Almacenamiento:** después de cosechado el maíz es necesario que se dejen secar bien las mazorcas. Si las mazorcas son desgranadas se recomienda el secado del grano en tanques de 55 galones de capacidad para proteger el grano de los insectos. Se recomienda aplicar dos pastillas de Phostoxin por cada quintal de grano después de llenado el tanque. Es importante que el tanque esté herméticamente cerrado. El lugar de almacenamiento del maíz debe estar bien desinfectado, se recomienda el uso de malathion al 57% a razón de 175 cc/ galón de agua.

c. Frijol: con riego- sin riego

- **Selección del suelo:** el cultivo debe disponer de suficiente humedad hasta que aparezca la vaina(60 días)
- **Preparación del terreno:** se utiliza la práctica conocida como frijol tajado que consiste en el corte de arbustos, la chapea de la maleza y la distribución de la semilla al raleo bajo alta humedad relativa y precipitación. Las dos últimas

condiciones aseguran la germinación. No se practica el control de malezas ni de insectos. Esta técnica produce rendimientos muy bajos.

- **Cero labranzas:** la siembra se hace sin la preparación inicial del terreno (cero labranzas). El sistema reduce la erosión ya que el suelo no es removido y queda cubierto por los residuos de la cosecha y la maleza muerta, que lo protege de las corrientes de agua superficiales, además permite sembrar una mayor inertonaje en menos tiempo y reduce los costos de producción. El rendimiento que se obtiene es similar a la siembra con labranza convencional.
- **Época de siembra:** está relacionado con el régimen de lluvias y generalmente se realiza a fines de octubre y principios de noviembre.
- **Fertilización:** se aplican tres quintales de 10- 30-10 ó 10- 24- 10.
- **Cosecha:** La cosecha se realiza a mano entre los meses de enero y febrero. Las plantas se arrancan y se colocan con las raíces hacia arriba formando haces que se dejan en el campo para propiciar el secamiento al sol.
- **Preparación y almacenamiento:** una vez que las vainas estén secas, los haces se apilan en un solo sitio sobre lonas o surcos cubiertos y se procede al aporreo con una vara de madera. Después los granos se limpian al viento (venteando). El secado al sol continúa hasta lograr aproximadamente el 14% de humedad que se exige para el almacenamiento

d. Poroto: con riego- sin riego

- Admite toda una gama de suelos, pero los más indicados son los ligeros, de textura silíceo- limosa, con buen drenaje y ricos en materia orgánica. Es muy sensible a la acumulación de agua. La mejor acidez oscila entre 6,0 y 7,5, sin embargo en suelo enarenado se desarrolla bien con valores de hasta 8,5. Es muy sensible a la salinidad.
- Elección del material vegetal: los principales criterio de selección están asociados a la variedad, mercado de destino, estructura del invernadero, clima, suelo y la calidad del agua de riego.
- **Siembra:** es directa a razón de dos a tres semillas por golpe que se cubrirán con dos o tres centímetros de tierra o arena en suelos enarenados. Las semillas deben haber sido cuidadosamente seleccionadas y tratadas con fungicidas.
- **Plantación:** si la temperatura no es suficiente o si se desea mantener el cultivo anterior más tiempo en el terreno, se procede a la siembra en semillero y posteriormente se traslada al invernadero.
- **Marco de plantación:** el marco de siembra más común es de 2,0 x 0,5 m, con dos a tres semillas/ golpe e incluso semilla/ golpe.
- **Tutorado:** es una práctica imprescindible en el poroto de enrame para permitir el crecimiento vertical y la formación de una pared de vegetación homogénea. Consiste en la colocación de un hilo generalmente de polipropileno que se sujeta por un extremo al tallo por el otro al emparrillado del invernadero. Colocando un tutor entre cada par de plantas, aumenta la uniformidad de la masa foliar, mejorando la calidad y la producción. Existen también mallas que se colocan a lo largo de las líneas de cultivo a modo de pared, pero presentan el inconveniente de su elevado coste y un grado mayor de dificultad al momento de la recolección.
- **Deshojado:** se realiza en tiempo seco en plantaciones de ciclo largo cuando se prolonga el período de recolección, eliminando las hojas más viejas, siempre y cuando el cultivo esté bien formado, con abundante masa foliar y ya se haya recolectado una parte importante (1,5- 2,5 kg/ m<sup>2</sup>). Esta práctica mejora la calidad y

- cantidad de la producción y disminuye el riesgo de enfermedades al mejorar la ventilación y facilitar el alcance de los tratamientos fitosanitarios.
- **Recolección:** es la labor más costosa, siendo de gran importancia el momento fisiológico para aumentar el rendimiento comercial. La frecuencia con que se realiza esta operación oscila entre tres y siete días dependiendo la variedad del cultivo.
  - **Fertirrigación:** el poroto es muy exigente en riego, en lo que se refiere a volumen y momento oportuno, que va a depender del estado fenológico de la planta y del ambiente en que esta se desarrolla. En el cultivo hidropónico el riego está automatizado y existen diferentes sistemas para determinar las necesidades de riego. A la hora de abonar existe un margen amplio de abonado. Durante la germinación la humedad debe ser constante evitando el encharcado, por lo que el riego previo a la siembra debe ser suficiente para 10- 12 días. Aunque en ocasiones se da un segundo riego a los cuatro ó cinco días. A partir de este momento y hasta la floración el abonado debe ser bajo en nitrógeno para evitar un excesivo crecimiento vegetativo, Un tratamiento equilibrado podría ser 10- 15- 23. Desde el inicio de la floración hasta el período de recolección (15- 25 días) la planta es muy exigente y cualquier carencia, tanto de agua como de nutrientes repercute negativamente en la floración y posterior producción. En este período se debe mantener el equilibrio N- P- K pero debe aumentarse la conductividad eléctrica en 1,2- 1,4 puntos sobre la del agua a no ser que esta supere los 2,2 mmhos/ cm en cuyo caso sólo se incrementará en 0,8 puntos sobre la del agua. Desde el inicio de la recolección hasta el final del ciclo es importante el aumento de la fertilización nitrogenada y del agua, siendo el equilibrio 13- 12- 14. los fertilizantes de uso más extendido son los abonos en forma de sólidos solubles (nitrato cálcico, nitrato potásico, nitrato amónico, fosfato monopotásico, fosfato monoamónico, sulfato potásico, sulfato magnésico) y en forma líquida (ácido fosfórico, ácido nítrico, etc.) por su bajo coste y porque permiten un fácil ajuste de la solución nutritiva.
  - **Plagas y enfermedades:** el poroto es susceptible a numerosas plagas y enfermedades que pueden ser atendidas utilizando métodos preventivos y técnicas culturales, por control biológico y por control químico.

#### E. Guandú

- **Clima:** las temperaturas óptimas oscilan entre 18° C y 30° C. La salta temperaturas y humedad ambiental producen crecimiento exuberante de la planta. La nubosidad o la sombra originan el crecimiento espigado o ahilamiento. En ambos casos se disminuye el rendimiento significativamente. Las temperaturas frías (menores de 17° C) retardan el crecimiento y desarrollo de la planta afectando la productividad.
- **Suelo:** la planta acepta todo tipo de suelo, preferentemente los francos, profundos, fértiles y de buen drenaje. La conductividad eléctrica debe ser menor o igual a 6 mmhos/ cm. La planta se desarrolla bien en suelos con pH entre 5,0 y 7,0. La acidez excesiva puede producir clorosis o marchitez por deficiencias de fósforo y manganeso.
- **Propagación:** el requerimiento es de 15 kg/ha en las especies tardías y 20 kg/ ha en las variedades precoces.
- **Preparación del suelo:** es de gran importancia para lograr un buen establecimiento del cultivo y altos rendimientos. Un buen suelo permite entre otras cosas destruir e incorporar los residuos de la cosecha anterior, reducir la incidencia de plagas y enfermedades, una adecuada oxigenación y aireación de la raíz y un mejor aprovechamiento de los nutrientes y el agua. En suelos arcillosos se debe realizar el

corte de las malezas grandes, la limpieza de los bordes y acequias y quema, la roturación e incorporación de malezas, la nivelación, el riego machado y dos pases de rastra. En el suelo arenoso se debe realizar el corte de la maleza grande, la limpieza de los bordes, acequias y quema, el riego machado, el arado y hasta dos pases cruzados de rastra.

- **Tratamiento de la semilla:** la semilla se debe desinfectar contra hongos e insectos plagas del suelo antes de la siembra utilizando insecticidas en dosis de cuatro gramos/ kg de semilla (orthene 75 P.S., vencetho, guardián) y fungicidas en dosis de dos a tres gramos/ kg de semilla (vivatax, rhizolex T y benzoamil).
- **Sistema de siembra:** se siembra en surcos simples con distancia entre ellos de 0,90 a 1,00 m y en la variedad tardía y 0,70 m en la variedad precoz. Se colocan tres semillas/ 0,50 m u ocho semillas/ m en la variedad tardía y tres semillas/ 0,30 m en la variedad precoz.
- **Fertilización:** para hacer una adecuada fertilización se hace necesario realizar un análisis previo del suelo. Se pueden utilizar abonos orgánicos (estiércol de aves, vacuno, caprino, etc.) y químicos (urea, superfosfato triple, fosfato diatómico, sulfato de potasio y sulfato de amonio). Si se utiliza el estiércol se recomienda de tres a cinco ton. / ha. Si se utilizan fertilizantes se recomienda 60- 60- 30 ó 90- 60- 30. En este cultivo se aplica el nitrógeno fraccionado e, 50% entre pre- siembra y la emergencia y el 50% restante durante el primer riego, aproximadamente después de la siembra. El fósforo y el potasio se deben aplicar en un 100% entre la presiembra y la emergencia.
- **Cultivo y deshierbes:** tiene la función de eliminar las malezas, favorecer el crecimiento de las raíces, favorecer la fijación del nitrógeno atmosférico y permitir la oxigenación de la raíz.
- **Riegos:** es indispensable para alcanzar altos rendimientos y mejorar la calidad del grano. Estas plantas son sensibles al déficit y al exceso del agua. Se le deben aplicar entre dos y cinco riegos dependiendo de la textura del suelo. Los suelos franco arenosos requieren más de tres riegos y los arcillosos entre uno y dos. Los riegos deben ser frecuentes y ligeros utilizando surcos, nunca se debe regar al pie de la planta.
- **Cosecha:**
  - i. Arranque de las plantas: se realiza cuando el 95% de las vainas están secas
  - ii. Trilla; se debe realizar cuando las vainas se abren fácilmente al presionarlas con la mano. Se puede realizar manualmente.
  - iii. Limpieza del grano: consiste en eliminar los materiales indeseables que contaminan el grano.
- **Rendimiento:** en vainas verdes cuando es comercial en variedades tardías es de aproximadamente 6,0 ton. / ha y potencial de 8,0 ton/ ha. En grano seco para variedades tardías es de 2,0 ton/ ha y el potencial es de 2,5 ton/ ha.
- **Almacenamiento:** el grano debe estar bien seco y envasado en sacos de polipropileno y estar apilados en parrillas de madera.
- **Plagas y enfermedades:**
  - i. plagas: *Heliothis (Heliothis spp.)* que ataca las flores y la vaina.
  - ii. Enfermedades: no se han registrado enfermedades importantes.

#### B-. CAFÉ: DE ALTURA. SOMBRA

- **Selección del terreno:** requiere de suelos con capas gruesas de terreno vegetal. Se utilizan con bastante posibilidad de éxito los suelos primitivos, graníticos o

porfíricos. El café crece en terrenos de declive rápido, sin embargo la plantación puede ser de poca duración.

- **Temperatura:** se produce en tierras templadas y calientes, pero la duración de la plantación, la cantidad y calidad del producto está asociado a la temperatura. Cuando la temperatura es superior a los 23° C, la cantidad y calidad del fruto disminuye. Desde los 17° hasta los 22° C no hay necesidad de sombra. La temperatura más favorable oscila entre los 18° y 22° C.
- **Preparación del terreno:** depende del terreno que va a utilizarse, bosque antiguo, pastizal o en zonas de cultivo. En cada caso el procedimiento es diferente.
  - i. Si se trata de bosques antiguo se puede proceder de dos maneras tala, roza y quema del bosque para proceder posteriormente a la siembra.
  - ii. Si se trata de bosque nuevo o rastrojos la operación se reduce a talarlo y quemarlo inmediatamente antes de realizar la siembra del café.
  - iii. Si se trata de terrenos sembrados de pastos lo más económico es ararla, dándole tres o cuatro pasadas.
  - iv. Si el terreno es de cultivo, se hará según las circunstancias. En este caso la operación es más económica.

El café no prospera en tierras impregnadas de agua por la acción de un manantial o por infiltración de alguna fuente subterránea.

- **Semilleros:** el grano debe ser de buena calidad y antes de pasarlo al semillero se debe despojar de la corteza o cubierta blanda que lo protege. Los semilleros se pueden hacer de diferentes maneras:
  - i. Se colocan algunas libras de café, según la magnitud que se proyecte sobre una hilera en el terreno, en el cual se ha eliminado la cobertura vegetal. El grano se extiende en una capa uniforme de media pulgada a dos pulgadas de espesor. Se le cubre con hierba u hojas de plátano o de otras plantas que tengan hojas grandes. El grano se mantiene húmedo regándole agua dos veces al día. Cuando las plantas nuevas tengan más de las dos primeras hojas es tiempo de pasarlas al terreno.
  - ii. Se hacen hileras excavadas en tierra de tres a ocho pulgadas de profundidad, las cuales se llenan con café y se cubre de paja. El grano se mantiene húmedo. En este caso no es necesario que la planta tenga más de dos hoja, en cuanto el grano germina se pasa al terreno.
  - iii. Se hacen hileras en la tierra bien desmenuzadas, si es posible abonadas que tengan cuatro pies de ancho y 60 m de largo divididas por calles y/o zanjas. En estas hileras se siembra el café, grano por grano a media pulgada de profundidad, en líneas transversales de manera que haya una cuarta de distancia entre cada línea e igual distancia entre los granos. Se cubren las hileras con hojas y/o hierba y se mantiene la tierra húmeda. Cuando el grano germina se quita la cubierta. Este semillero es un verdadero almacigo y los arbolitos se mantendrán en las hileras hasta que llegue el momento del trasplante.
  - iv. Terreno para los almacigos: deben estar profundamente removidos y sueltos para que la planta crezca rápido. El campo para el almacigo debe estar dividido en hileras de cuatro pies de ancho y 50 m de largo, separadas por calles de 2 pies de ancho. Los arbolitos en el almacigo deben estar en líneas transversales y a una distancia de un pie entre cada mata. El trasplante del semillero al almacigo debe hacerse cuando haya iniciado la estación lluviosa.

- **Plantación:** cuando la situación lo permite el campo de la plantación se divide en cuadros simétricos. Desde el principio deben trazarse bien las calles o caminos por donde debe conducirse evitando que haya que llevar por mucho espacio por las calles comunes del cafetal. Los árboles deben estar en línea recta. En los lugares en donde sopla mucho viento, las líneas deben estar en la dirección del viento. La plantación se hace cumpliendo con las siguientes etapas:
  - i. Estacado: se utiliza para ubicar el sitio en el cual se sembrará cada planta. Generalmente se plantan 11 000 arbolitos de café/ ha.
  - ii. Hoyado: las estacas clavadas indican el centro del hoyo en que debe plantarse el arbolito. Estos hoyos deben tener aproximadamente 30 cm de profundidad y otros 30 cm de diámetro. Es conveniente realizar el hoyado algunas semanas previas a la siembra. Si el terreno es inclinado el hoyo se hace ovalado desde la parte superior hacia abajo.
  - iii. Arrancado: para trasladar los plántones del almácigo se siguen dos métodos, escoba y pilón. El primero consiste en arrancar el plánton con todas sus raíces sin tierra y el segundo en arrancarlo con toda la tierra que tienen las raíces. El primer método es el más sencillo pero tiene el inconveniente de que muchos plántones mueren. El arrancado por el método de pilón requiere del uso de un instrumento que se llama arrancador, formado de una lámina de hierro delgada con filo de cuatro pulgadas de largo y tres pulgadas de ancho. En la operación se excava verticalmente hasta una profundidad de cuatro pulgadas a seis pulgadas del plánton alrededor de este. Hecho esto se mete el instrumento debajo del plánton y se remueve.
- **Transporte:** el transporte se hace con cuidado para que no se rompan los plántones. Estos no se deben mantener por más de 48 horas después de removidos del almácigo.
- **Colocación en el hoyo:** La profundidad del hoyo debe ser algo mayor que la altura del plánton. El sembrador lo mantiene con una mano de manera que el árbol quede perpendicular y con la otra mano llena los espacios con tierra. Esta tierra se pisa con una estaca de modo que quede bien compactada. El hoyo debe llenarse de manera que quede al mismo nivel del terreno adyacente.
- **Limpieza:** la plantación del café siempre debe estar limpia y debe hacerse dependiendo del lugar en que se siembre y puede variar de una a dos veces/ año. Y se hace con machete o azadón
- **Poda:** la forma natural del árbol del café es vertical con ramas laterales en forma de cruces, que alternan desde la base hasta la parte superior. No conviene alterar esa forma. En algunos países se deja crecer el café hasta donde la naturaleza del árbol lo requiera. Esta práctica tiene el inconveniente de que el fruto de las ramas superiores no pueden cosecharse si no se usan escaleras.
- Los cultivadores de café están muy divididos sobre la posibilidad de cultivar café en sombra de árboles de mayor elevación. Los árboles para la sombra deben estar bien escogidos y deben eliminarse los que no tengan una copa espesa concentrada como los mangos y los naranjos. Los árboles en sombra son los que crecen a mayor rapidez.
- **Recolección del fruto:** desde que aparece la flor hasta que el fruto llegue a su completa madurez pasan aproximadamente nueve meses. El fruto debe cosecharse sólo cuando esté completamente maduro (color vino tinto). La recolección es más exitosa cuando es realizada por mujeres. Cada colector debe tener dos canastas,



una pequeña y profunda y la otra mayor en la que cabe aproximadamente un quintal.

- **Beneficio del café:**
  - i. **Despulsar:** la primera operación con el café recogido es quitarle la pulpa que cubre el grano. Esto se hace utilizando una máquina pequeña que se llama despulsadora. Los productores que no poseen la máquina hacen la operación utilizando un pilón que usualmente es utilizado para pilar maíz o arroz.
  - ii. **Lavar:** luego que se separa la pulpa del grano se pone este último en barriles con agua para quitarle la parte glutinosa que lo cubre. El tiempo para esta operación es de 24 a 48 horas. Las albercas se construyen de modo tal que el agua se pueda remover sin arrastrar el grano.
  - iii. **Secado:** es la actividad más engorrosa. Se realiza generalmente en un patio construido para tal fin, que tiene una pequeña inclinación para que corra el agua de lluvia. El café debe estar bien seco para que mantenga su calidad.
  - iv. **Aventar:** Cuando se le quita la cáscara al café, se procede al aventado utilizando para tal fin un aparato denominado ventilador o aventador.
  - v. **Selección del grano:** después de aventado el café se procede a la selección de los grano eliminando aquellos que no se presentan en buen estado.
  - v. **Empacado:** el empacado se hace dependiendo del país y de la ubicación del cafetal. Puede hacerse en sacos resistentes de fibra de cáñamo. Al cerrar el saco este debe estar algo flojo para evitar que se rompa al aumentar de peso por efecto de la humedad durante el viaje.

#### C- CÍTRICOS: NARANJA, LIMÓN, TORONJA

- **Propagación:** los cítricos pueden reproducirse a partir de semilla botánica y vegetativa. La selección del patrón ha evolucionado con la aparición de las enfermedades de los cítricos.
- **Semillero:** se puede hacer en cama, sobre el suelo en cajones o bien en bolsas de polietileno. Si se hace en cama, las plantitas se seleccionan desechando, las enfermas y mal formadas, y luego se trasplantan al vivero en bolsas de polietileno. En el vivero se mantienen las plantas en buen estado fitosanitario hasta que alcancen el tamaño para injertar y posteriormente hasta su plantación definitiva.
- **Distancia de la siembra:** se puede hacer a distancias grandes (7 x 7 m, 6 x 8 m, 9 x 5 m) o con por concentración (7 x 3.5 m, 8 x 4 m, 9 x 4.5 m).
- **Poda de formación:** se realiza para regularizar el desarrollo de las plantas y que tengan un esqueleto fuerte y vigoroso. En el vivero se dejan dos ramas arqueadas. Se controlan los chupones.
- **Poda sanitaria:** se eliminan todas las ramas secas o muy afectadas por plagas y enfermedades.
- **Poda de rejuvenecimiento:** se realiza en plantaciones viejas y agotadas. Se hace con el propósito de restauración por lo que sólo se dejan las ramas principales.
- **Factores fitosanitarios:** estos cultivos tienen muchos enemigos. Hay parásitos de diferentes naturalezas que debilitan los árboles, reducen las cosechas, disminuyen la vida útil y pueden causar la muerte de cultivos enteros.

## D- RAÍCES Y TUBÉRCULOS

### a. Yuca:

Se introduce y se localiza generalmente en regiones con suelos marginales, con una marcada acidez y un excesivo o limitado régimen de lluvias. Se considera que es un producto que crece en suelos pobres, es sembrado por productores pobres y está dirigido al consumidor pobre.

- **Fases y etapas de desarrollo de la planta:** pasa por cuatro etapas o fases de crecimiento, brote (cinco a siete días), formación del sistema radicular (65 a 75 días), desarrollo de tallos y hojas (125 a 135 días), engrosamiento de las raíces (215 a 285 días). Al completar las etapas de cultivo entra a un período de reposos en donde pierde la mayor parte de sus hojas y la actividad vegetal no disminuye.
- **Requerimiento para el crecimiento del cultivo:** los suelos franco- arcillosos, franco- arenosos, bien drenados y profundos son los más apropiados para su cultivo. Los requerimientos de luz oscilan entre 10 y 12 horas diarias, siendo las temperaturas para el crecimiento óptimo del producto entre 15° y 30° C.
- **Selección y preparación del terreno:** El manejo de la yuca se optimiza al seleccionarse un buen terreno. Si los suelos son pesados deben prepararse con un pase de arado a 40 cm de profundidad y dos pases de rastra. en suelos livianos es adecuado el uso de la labranza mínima. Considerando que la yuca es susceptible a la falta de oxígeno, el suelo donde se establezca debe tener buen drenaje.
- **Época de siembra:** se siembra al inicio de la temporada de lluvia para obtener una producción anual.
- **Selección y tratamiento de las estacas:** se deben seleccionar plantas sanas, vigorosas y maduras (12 a 15 meses de edad). Deben sacarse del tercio medio de la vara en trozos de 15 a 25 cm. Cada uno de los trozos debe presentar de cinco a siete yucas con un grosor de ½ “ de la médula.
- **Densidad de siembra:** la siembra se realiza en forma manual colocando la estaca en posición inclinada a una distancia de un metro con una densidad de 10 000 plantas/ ha. Se recomienda profundidades de siembra de 20 cm y luego cubrir la estaca hasta 10 cm.
- **Manejo de la fertilidad del suelo:** para aplicar una fertilización óptima se recomienda hacer un muestreo del suelo. No obstante se recomienda el uso de 4- 6 qq/ ha de urea con la finalidad de incrementar el rendimiento. Como práctica de conservación del suelo no se recomienda sembrar en sitios con pendientes mayores de 15%. Y sembrar con cultivos asociados y la rotación con leguminosas como el frijol.
- **Cosecha:** la yuca alcanza su madures fisiológica entre 9-12 meses con un rendimiento de 3 500 qq/ ha.

### b. Ñame: baboso y diamante, sin riego- con riego- por goteo

Es un producto de ciclo anual cuyo crecimiento obedece al régimen de lluvias.

- **Preparación del suelo:** el suelo para la siembra: el suelo para la siembra del ñame requiere de buena preparación. Esta se realiza durante el verano y se inicia con la recolección de troncos y piedras de la parcela, luego se procede a la aradura a una profundidad de 40 cm y se hace un pase de rastra. Días antes de la siembra se hace un segundo pase de la rastra y se cerca de una distancia de un metro entre surcos. Para obtener buen drenaje y suficiente suelo preparados para el desarrollo del tubérculo los surcos deberán tener de 30 a 40 cm de alto.
- **Siembra:** se hace en forma directa, puede ser trasplantado cuando se practica con tecnología de uso intensivo de mano de obra. La siembra puede ser semi-mecanizada. La siembra directa se realiza utilizando coas o paletas, colocando la semilla en la parte superior del camellón entre surcos a una profundidad aproximada de 10 cc.
- **Densidad de la siembra:** en el sistema de rastreo es de 20 000 plantas/ ha, la cual se obtiene con una distancia de un metro entre surcos y 0,50 m entre plantas.
- **Época:** se inicia con el establecimiento de la estación lluviosa (en el sector Atlántico entre noviembre y enero).
- **Fertilización:** el ñame responde a la fertilización cuando el nivel de nutrientes es deficiente y la respuesta consiste en el incremento del rendimiento de los tubérculos.
- **Práctica de conservación del suelo:** es necesario mantener el suelo limpio durante los primeros meses hasta que tenga suficiente cobertura. El surcado favorece la eliminación del exceso de humedad. Cuando se siembra en pendientes mayores de 3% con susceptibilidad a la erosión hídrica es necesario aplicar prácticas de conservación de suelos (surdado en contorno, cercado con pendiente mínima de 1-3 por mil, terrazas de drenaje y cultivos en franja).
- **Manejo de enfermedades:** los principales problemas son los causados por hongos y nemátodos. La principal enfermedad del follaje es la antracosis. Se tienen otras enfermedades como la curvolaria, cercospora, fusarium y aclerotium. Los neonatos afectan fundamentalmente los tubérculos produciéndoles lesiones que favorecen la entrada de hongos.
- **Cosecha:** la planta alcanza su madurez física entre los siete y diez meses después de la siembra. El rendimiento es variable sin embargo si se siguen las recomendaciones se espera obtener de 300 a 400 qq/ ha.
- **Almacenamiento:** se deben almacenar en el menor tiempo posible en un lugar seco, fresco y ventilado preferentemente en estibas no mayores de 1,5 m de alto.

### c. Otoe

Es uno de los tubérculos más cultivados por los productores de subsistencia. Se siembra en forma tradicional con rendimiento muy bajo. Es un cultivo con alto potencial y no ha sido explotado debidamente por el desconocimiento de las prácticas agronómicas adecuadas.

- **Temperatura:** desde el nivel del mar hasta los 1 500 metros, con temperaturas promedios entre 20° y 30° C.

- **Luminosidad:** El mejor desarrollo se obtienen con períodos de 11 a 12 horas de luz, la cual influye sobre algunos aspectos morfológicos (número de hojas, forma y altura de la planta).
- **Precipitación:** durante el período de crecimiento que generalmente oscila entre 9 y 10 meses requiere de de 1 000 a 1 500 mm de agua bien distribuidos. Soporta períodos cortos de sequía.
- **Suelos:** requiere de suelos franco- arenosos de fertilidad media, profundos, ricos en materia orgánica y con buen drenaje. La acidez óptima para este cultivo está entre 5,5 y 6,5. es aconsejable utilizar terreno plano para facilitar la mecanización. Es factor fundamental realizar una buena preparación del terreno para obtener buenos resultados.
- **Época de siembra:** La siembra se realiza entre el 15 de marzo y el 15 de abril. Una semana antes de la siembra, los cormos son limpiados, eliminando las brácteas u hojas modificadas y las raíces. Ello permite observar las yemas y elegir la zona corte. Luego se seleccionan los tubérculos en trozos con pesos de 100 a 150 gramos, colocándolos en un lugar fresco y seco con el propósito de favorecer el secado de los cortes. Luego son tratados con una solución (fungicida- insecticida), sumergiendo la semilla en dicha solución por 10 a 15 minutos, dejándola escurrir y se coloca en un lugar fresco hasta que cicatrice.
- **Siembra:** se puede sembrar en cualquier época del año si se cuenta con sistemas de riego o si la humedad no es factor limitante. La siembra se hace en forma manual colocando la semilla en pequeños hoyos hechos con coa o macana. En la siembra semimecanizada se hace un surco en el cual se depositan las semillas, posteriormente, con el paso de un cultivador sobre el surco se construye el lomillo.
- **Densidad de siembra:** la distancia independientemente del sistema de siembra utilizado es de 1,0 metro entre surcos y 0,60 metros entre plantas (16 667 plantas / ha). Los arreglos descritos pueden cambiar cuando la siembra o algunas labores de cultivo son semimecanizadas.
- **Fertilización:** responde a la fertilización cuando se utilizan suelos deficientes.
- **Control de malezas:** En las zonas bajas y húmedas las malezas constituyen uno de los principales problemas productivos. El producto debe mantenerse limpio en su crecimiento inicial y en el período activo de almacenamiento de almidón. Durante los tres primeros meses el control de las malezas debe ser efectivo. Se recomienda hacerlo manualmente, con machete o azadón.
- **Plagas:** es poco atacado por la plagas, la más conocida es el barrenador del seudotallo, el cual penetra por las vainas del oteo hasta la parte central del tallo, sin embargo es poco importante.
- **Enfermedades:** Las enfermedades más comunes son las foliares y las de los pecíolos, cormos y raíces. En Panamá se detectó la presencia de una enfermedad viral (virus del mosaico estriado). La magnitud del efecto de esta enfermedad no ha sido cuantificado aún. Se recomienda no utilizar semillas de plantas con esta enfermedad.
- **Cosecha:** se realiza cuando la mayoría de las hojas se tornan amarillas. Fisiológicamente, en este período, la concentración de azúcares en el cormo es mínima. Este estado se logra entre 10 y 12 meses.
- **Almacenamiento y transporte:** Se debe almacenar en lugar fresco y seco durante el menor tiempo posible. El transporte se hace con mucho cuidado sin golpear el tubérculo.

## E- HORTALIZAS

- a. Tomate: Industrial y de mesa (3x3 TA, 3x3 TB, 4x4 TA, 4x4 TB), con riego- sin riego

Es una planta perenne. En condiciones favorables puede vivir y fructificar varios años, pero su cultivo, por las condiciones ambientales y su importancia práctica es anual.

- **Clima:** la temperatura óptima para su desarrollo se encuentra entre 15° y 29° C.
- **Selección del terreno:** el suelo debe tener una profundidad mayor de 0,60 m, deben ser limosos o arcillo- arenosos, con una acidez entre 5,5 y 6,8 y pendiente menor de 85 si se va a utilizar maquinaria. Una topografía plana debe contar con facilidades para la irrigación.
- **Preparación del semillero:** se escoge un suelo en el que nunca se haya sembrado tomate, el cual debe estar bien suelto y mullido, libre de piedras, palos, con buen drenaje (superficial e interno), plan, con bajo contenido de arcilla y protegido contra los vientos. El área recomendada varía entre 40 y 50 m<sup>2</sup>/ ha, luego se divide en camas con distancias de 1,20 m de ancho por 10 m de largo. Estas camas se desinfectan con biocidas con la finalidad de eliminar los insectos, nemátodos, malezas y hongos (bromuro de metilo, basamid granulado).
- **Abonamiento:** esta práctica se hace antes de sembrar la semilla y se aprovecha la repicada que se hace después del tratamiento. Se utiliza la fórmula 15- 30- 8 a razón de una libra por cada 10 m<sup>2</sup>.
- **Siembra:** se realiza inmediatamente después de la desinfección y el abono. La distancia a que debe ir la semilla es de 18 cm entre hileras. Debe tenerse en cuenta el trasplante, ya que el período del semillero es de 25 a 30 días. La distancia ideal oscila entre 1,20 y 1,50 m de ancho del surco y de 30 a 40 cm entre plantas lo cual permite tener entre 17 000 y 28 000 plantas/ ha.
- **Preparación del terreno:** se debe hacer con dos meses de anticipación al trasplante para facilitar la descomposición de los residuos vegetales. La profundidad con que el suelo se prepara es de 25 a 30 cm, los pases de rastra se darán cada 15 días. La confección de los surcos se hacen a una distancia de 1,20 a 1,50 metros con una altura de 30 a 35 cm y largo de 20 a 40 metros según la pendiente.
- **Trasplante:** debe hacerse entre el 1 de noviembre y el 20 de enero, en horas frescas de la tarde o días nublados. El suelo del semillero debe estar bastante húmedo para que no se rompan las raíces. Se recomienda hacer una fumigación con insecticida y fungicida antes de proceder con el trasplante.
- **Riego:** el primer riego se hace un día antes del trasplante. Se utiliza riego por gravedad. El uso del agua debe ser cuidadoso, pues tanto el exceso como la escasez son dañinos para el producto
- **Fertilización:** este factor es uno de los que más contribuye al rendimiento.
- **Control de malezas:** los métodos más utilizados son el control químico y el mecánico.
- **Combate químico:** los plaguicidas son un elemento indispensable en el programa de fotoprotección.
- **Principales plagas:** en la producción del tomate es de singular importancia el plan de control de plagas (barrenador del tallo del tomate, gusano enrollador de la hoja, gusano del fruto etc.) por lo cual el productor debe estar en completa vigilancia.

- **Cosecha:** la cosecha es manual. La producción se recoge en cajas plásticas (200 cajas/ ha.) y se inicia entre los 70 y 75 días después del trasplante, recolectándose una vez/ semana, generalmente se inicia en enero y termina en mayo.
- **Rendimiento:** 600 a 1 000 qq/ha.

#### b. Pepino

Es una planta anual, originaria de la India y pertenece a la familia de las cucurbitáceas. Es de tallo herbáceo, de hábito trepador o rastroso, alcanza un tamaño de 0,60 metros hasta 2,40 metros, hojas alternas y ásperas.

- **Suelos:** se adapta a una gran variedad de suelos, prefiriendo los francos (franco-arenoso, franco- arcilloso) con un buen contenido de materia orgánica y una acidez entre 5,5 y 7,0.
- **Clima:** se adapta a climas cálidos, templados y fríos y en cuanto altura oscila entre 0 a 7 000 pies sobre el nivel del mar. El rango de temperatura óptima para el cultivo es de 18° a 25° C. se puede cultivar en la temporada seca y la lluviosa.
- **Siembra:** Se prepara el suelo a una profundidad de 30 cm, con dos o tres pases de rastra, luego se hacen surcos, dejando una distancia de 1,20 m a 1,50 m entre sí y sobre estos se irán sembrando de 3 a 4 semillas a distancias entre 40 cm y 60 cm entre plantas, enterradas dos centímetros. Se estiman entre 3 a 3,5 libras de semillas/ ha. Al germinar la plántula y al formarse la segunda hoja se realiza el raleo dejando una sola planta vigorosa.
- **Fertilización:** se hace de acuerdo al tipo de suelo. Se puede recomendar el 12- 24- 12 o el 15- 30- 8. Por lo general se aplican entre 10 a 12 qq/ ha, al momento de la siembra o después del raleo. Aproximadamente a 20 días después del raleo se aplican de 3,5 a 4,0 qq/ ha de urea.
- **Plagas:** es atacada por áfidos o piojos (*Aphis gossypii*) que actúan sobre los tejidos nuevos y se encuentran al envés de las hojas. Su excreta o los desechos que genera sirven de sustancia básica para el desarrollo del hongo que causa la fumagina. El principal daño consiste en la transmisión del virus del mosaico del pepino.
- **Cosecha:** las variedades e híbridos para consumo fresco se cosechan entre los 55 y 75 días después de sembrado, puede cosecharse cada cuatro ó cinco días y de uno a 1,5 meses después de iniciada la cosecha.

#### c. Repollo: Chino y morado

- **Fenología:** son plantas bianuales. El primer ciclo de vida corresponde a la fase vegetativa y termina con la producción de un tallo ancho y corto. Para la fase reproductiva requiere el estímulo de bajas temperaturas, las que activan los procesos fisiológicos que culminan con la producción de uno o más tallos florales en los que se origina la inflorescencia. El ciclo vegetativo es el más importante para el productor y es el único que se cumple de forma natural en las condiciones tropicales. Esta fase se divide en cuatro etapas, útiles para planificar el manejo del cultivo. En la cuarta fase se lleva a cabo la formación de la cabeza que se caracteriza por la producción de hojas sin pecíolo que se superponen formando una bola o cabeza llamada pela. Al final de esta etapa, las hojas han formado una bola compacta que al tacto se siente fría y dura.

- **Clima:** se cultiva en zonas con alturas que oscilan entre los 400 y 1800 m sobre el nivel del mar, con temperaturas que varían entre 15 y 28° C. algunos híbridos se adaptan a temperaturas entre 22 y 35° C y a alturas entre 100 y 50 m.s.n.m.
- **Suelo:** se obtiene buen resultado en suelos de textura franca, ricos en materia orgánica. En suelos pesados (arcillosos) es necesario hacer un buen drenaje para evitar el encharcamiento. No se recomienda sembrar en suelos arenosos. El cultivo se desarrolla bien en suelos ácidos entre 5.5 y 6.5
- **Variedades:** el uso de la variedades está en función de la altura:
  - i. Para zonas mayores de 1 000 m.s.n.m deben sembrarse variedades de ciclo medio y tardío (Bronco y Nova F1)
  - ii. Para las zonas medias de 500 hasta 1 000 m.s.n.m se recomiendan las variedades precoces (Greenboy y Fortuna, Conquest t Pacayas F1).
  - iii. Para las zonas bajas, menores de 500 m.s.n.m se recomiendan las variedades tempranas (Copenhagen, Market Izalco, Green Bor, Tropicana, etc.).
- **Preparación del suelo:** para que las plantas tengan un buen desarrollo se requiere que el terreno tenga suelo suelto, profundidad adecuada, uniformidad, fertilidad y ausencia de plagas. En caso de sembrar en terrenos con pendientes, antes de emplear cualquier implemento se deben trazar las curvas de nivel con la finalidad de reducir las áreas susceptibles a la erosión hídrica. Una vez trazadas las curvas de nivel y preparar los diferentes tipos de barreras se debe utilizar el criterio de labranza conservacionista. La aradura se realiza a una profundidad de 30 cm. Cuando el terreno tiene obras de conservación de suelos, debe ararse en contorno, lo que significa seguir el trazo de dichas estructuras. El subsueleado se realiza cuando el suelo es demasiado duro a profundidades de 30 a 90 cm. El arado y el subsueleado se realizan cuando el suelo tenga la humedad adecuada. El rastreado se emplea para pulverizar los terrones que deja la aradura y se hace sin profundizar en el suelo.
- **Manejo del semillero en bandeja:** la producción de plántulas en bandeja innova el cultivo de hortalizas haciéndolo eficiente ya que se tiene uniformidad de plantas sanas con mejor enraizamiento. En bandeja cada planta se desarrolla individualmente, La bandejas se cubren con una malla antivirus sostenida por arcos de hierro a una altura de 1 a 1,30 m formando túneles o se pueden colocar en invernaderos en donde se controlan las condiciones ambientales. La plántulas se sacan de la bandejas halando del tallo hacia arriba. De esta manera salen con el piloncito que se ha moldeado en el agujero.
- **Punto de trasplante:** las plantas que están listas para el trasplante cuando poseen cuatro o cinco hojas y miden de 10 a 15 cm de altura se sacan de las bandejas y se colocan en cajas de cartón cuidando que no se dañen durante el traslado. Al sembrar las plantas en el pilón, el campo debe estar con suficiente humedad, por lo que se debe regar antes para que el pilón se encuentre en un medio adecuado para su desarrollo. Los agujeros de siembra se hacen de la misma longitud de las raíces. Las plantas se colocan en el agujero, se compacta con el suelo el cuello de esta y se inician los riegos que ella necesita.
- **Época de siembra.** Durante todo el año si hay agua suficiente o se cuenta con sistema de riego.
- **Siembra:** la densidad de siembra se hace de acuerdo a la variedad, tipo de suelo y tamaño deseado por el consumidor
  - i. El Nova: hileras separadas un metro y las plantas 0,6 metros (16 666/ ha)
  - ii. Tropicana B: hileras separadas 0,6 metros y las plantas 0,5 metros ( 33 333 plantas/ ha)

- iii. Conquest y zalco: hileras separadas 0,5 metros y las plantas 0,5 metros (40 000 plantas/ ha)
- iv. Green Boy y Superette: hileras separadas 0,6 metros y plantas 0,6 metros (27 777 plantas/ ha)
- **Sistema de siembra:** tradicionalmente se cultiva como monocultivo, sin embargo se puede asociar con otros cultivos (tomate, cebolla, zanahoria, arroz) lo cual reduce la incidencia y el daño causado por *Plutella xylostella*.
- **Fertilización:** se hace necesario efectuar el estudio del suelo para determinar las cantidades adecuadas de nutrientes. Si no existe el análisis del suelo se recomienda aplicar seis días después del trasplante seis quintales de 20. 20. 20 y 40 libras de boro las cuales se mezcla. El fertilizante se aplica en bandas o círculos a seis centímetros de la base de los tallos y enterrados unos cinco centímetros. Se hace necesario dos aplicaciones de urea al momento de los aporques, las cantidades son de 1,5 a 3, o quintales. Las aplicaciones de fertilizantes nitrogenados se recomienda hacerlas entre el crecimiento y la formación de la cabeza y la otra cuando se inicia el llenado de la cabeza.
- **Plagas:**
  - i. Insectos: la gallina ciega (*Phyllophaga* sp.)- se controla utilizando de dos a cuatro libras de torta molida de Nim o regando Lorsban con bomba de mochila, el gusano del repollo (*leptophobia aripa* Boisduval)- se aplica plaguicida hasta la formación de la cabeza, Palomilla de dorso diamante o polilla (*Plutella xylostella* L.)- tiene manejo preventivo y curativo, este último utilizando pesticida desde el trasplante hasta el inicio de la formación de la cabeza (42 a 45 días)
  - ii. Enfermedades: mancha amarilla (*Xanthomonas campestris*)- se requiere grandes cantidades de agua aplicadas a base de cobre, Hernia de la crucíferas o nudo del repollo (*Plasmodiophora brassicae*) tiene manejo preventivo y curativo
- **Riego:** requiere de grandes cantidades de agua.
- **Cosecha:**
  - i. Si la variedad cultivada es precoz es de 60 días, si es medio es de 80 días y si es tardío de 120 días.
  - ii. Por la compactación de las hojas, esta debe estar bien firme y tener un peso de 3- 5 lb. Para el precoz, 4- 8 lb. para el semitardío y mayores de 8 lb. para el tardío.
  - iii. Poseer el diámetro adecuado a su forma, de 15 a 20 cm en el precoz, de 20 a 25 cm en el semitardío y de 25- 30 cm para el tardío.

La cosecha anual se realiza con cuchillos muy afilados, se debe cosechar en horas frescas y requiere de un manejo muy cuidadoso para prevenir daño a las hojas, lo cual afecta la apariencia del repollo.

- **Almacenamiento:** depende de la variedad, el precoz se almacena por períodos cortos (tres a cuatro semanas) y las tardías por seis a siete meses. se recomienda guardarlo a 0° C y la humedad de 95% para disminuir la actividad respiratoria y el desarrollo de enfermedades.

d. Pimiento:

Es una planta herbácea perenne con ciclo de cultivo anual de porte variable entre los 0,5 metros hasta más de dos metros. El sistema radicular es pivotante y profundo, con numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud comprendidas entre 50 cm y un metro.



- **Clima:** es una planta exigente en temperatura.
  - i. Germinación: 20- 25° C, mínima de 13° C y máxima de 40° C.
  - ii. Crecimiento vegetativo: 20- 25° C durante el día y 16- 18° C en la noche, mínima de 15° C y máxima de 32° C.
 Floración y fructificación: 26° C- 28° C durante el día y 18° C- 20° c durante la noche, mínima de 18° c y máxima de 35° c.
- **Humedad:** oscila entre 50% y 70%. Humedades muy altas favorecen las enfermedades aéreas y dificultan la fecundación.
- **Luminosidad:** es exigente a la luz sobre todo en los estadios iniciales del desarrollo.
- **Suelo.** Los más adecuados son los franco- arenosos, profundos, ricos, con un contenido de materia orgánica del 4- 4% y principalmente bien drenados.
- **Marco de plantación** se establece en función del porte de la planta que a su vez dependerá de la variedad comercial cultivada. El más frecuente utilizado en los invernaderos es de un metro entre líneas y 0,5 m entre plantas, aunque cuando se trata de plantas de porte medio y según el tipo de poda es posible aumentar la densidad de 2,3 a tres plantas/ m<sup>2</sup>. en invernadero la densidad de plantación debe ser de 20 000 a 25 000 plantas/ ha.
- **Poda de formación:** mejora las condiciones del cultivo en invernadero y la obtención de producciones de mayor calidad ya que con esta poda se obtienen plantas más equilibradas, vigorosas y aireadas para que los frutos no queden ocultos entre el follaje. Se delimita en número de tallos con los que se desarrollará la Planta (dos a tres).
- **Aporcado:** consiste en cubrir con arena o tierra parte del tronco de la planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular.
- **Tutorado:** es una práctica que consiste en mantener la planta erguida utilizando para tal fin tutores. Existen dos modalidades de tutorado, el tradicional (consiste en colocar hilos de polipropileno o palos en los extremos de las líneas de cultivo de forma vertical, que se unen entre sí mediante hilos pareados dispuestos a diferentes alturas que se sujetan a las plantas entre ellos), y el holandés (cada uno de los tallos dejados después de la poda se sujetan al emparrillado con un hilo vertical que se va liando a la planta conforme va creciendo).
- **Destallado:** eliminación de los tallos inferiores. Esta poda no puede ser tan rigurosa para impedir las posibles paradas vegetativas y las quemaduras en los frutos.
- **Deshojado;** es recomendable tanto en las hojas senescentes, con el objeto de facilitar la aireación y mejorar el color del fruto, como en hoja enfermas que deben sacarse inmediatamente del invernadero.
- **Aclareo del fruto:** es recomendable eliminar el fruto que se forma en la primera "cruz" con el fin de obtener frutos de mayor calibre, uniformidad y precocidad, así como mayores rendimientos.
- **Fertirrigación:** en cultivos protegidos el aporte del agua y de los nutrientes se hace por riego por goteo y va a ser función del estado fenológico de la planta así como del ambiente en que se está desarrollando. Para un cultivo de diciembre a julio, las necesidades hídricas se estiman en 1,0 m<sup>3</sup>/ m<sup>2</sup>. en el cultivo hidropónico el riego está automatizado y existen distintos sistemas para determinar la necesidad de agua. En cuanto a la nutrición es una planta muy exigente en nitrógeno durante las primeras fases del cultivo, decreciendo la demanda tras la recolección de los primeros frutos verdes. La máxima demanda de fósforo coincide con la aparición de las primeras flores y con el período de maduración de la semilla. La absorción de

potasio es determinante sobre la precocidad, coloración y calidad del fruto aumentando progresivamente hasta la floración y equilibrándose posteriormente. El pimiento es también muy exigente en cuanto a la nutrición de magnesio, aumentando se absorción durante la maduración. Las cantidades de fertilizantes varían notablemente en función del abonado de fondo y de la calidad del agua, tipo de suelo, climatología etc.

- **Plagas y enfermedades:** esta sujeto a plagas y enfermedades que se pueden combatir utilizando técnicas culturales ( preventivo), control biológico o control químico
- **Recolección:** el momento de la recolección está en función del tipo de pimiento.
- **Post cosecha:** se deben enfriar lo más rápido posible para reducir las pérdidas de agua. Para una vida más larga (de tres a cinco semanas) se deben almacenar a 7,5° C y humedad relativa mayor de 95%

e. Zapallo: invierno y verano

Pertenece a la familia de las cucurbitáceas como el pepino y el melón. Sus semillas se pueden comer tostadas y actúan como vermífugo (antiparásito). Contiene calcio, hierro y zinc.

- **Clima:** prefiere clima cálido y las temperatura más adecuadas están dentro los 20 y 27° C. es sensible al frío y a las heladas.
- **Época de siembra:** se recomienda sembrarlo desde agosto hasta febrero.
- **Preparación del suelo:** el suelo se debe arar con suficiente anticipación a fin de permitir la incorporación y descomposición del rastrojo del cultivo anterior. Esto ayuda al reciclado de las nutrientes absorbidas por las plantas, tanto cultivadas como las malezas. No se justifica la rastreada ya que los terrones permiten la fijación de la planta por medio de zarcillos.
- **Siembra:** los espaciamientos recomendados son de dos metros entre hileras y dos metros entre las plantas. Se pueden hacer hileras separadas tres metros y plantas separadas 2 metros. Al momento de la siembra se deben colocar de tres a cuatro semillas en cada hoyo, a una profundidad de dos a tres centímetros.
- **Cuidados culturales:**
  - i. **Raleo:** entre los 10 a 20 días después de la germinación se deben eliminar las plantas más débiles o enfermas dejando una o dos plantas por hoyo.  
**Control de malezas:** se deben eliminar cualquier maleza para evitar la competencia. Esto es importante en la primera etapa del cultivo, ya que una vez que las plantas se desarrollen y cubran la superficie del suelo, el efecto de la maleza es menor.
  - ii. **Fertilización:** la fertilización química es básica y se hace inicialmente antes de la siembra y debe ser rica en fósforo. Se utiliza la fórmula 5- 25- 10 ó 4- 16- 8. No debe haber contacto con la semilla. La fertilización de cobertura puede consistir en la aplicación de 10 a 20 gramos de urea por planta a los 30 ó 40 días después de la germinación.
  - iii. **Control de plagas:** debe realizarse utilizando medios químicos y el control biológico.

- **Cosecha:** se realiza a los 90 ó 110 días después de la siembra, con el fruto aún verde o completamente maduro. Se debe tratar de mantener un pedazo de pedúnculo de la fruta y evitar heridas en la superficie.

#### f. Chayote

Es una curcubitácea que se explota fundamentalmente por su fruto, pero también por su raíz.

- **Clima:** el ámbito de temperatura más adecuado varía entre 13 y 21° c. temperaturas inferiores a 13° C reducen la producción ya dañan los frutos pequeños y las superiores a 23° C favorecen el crecimiento excesivo, la caída de flores y de los frutos pequeños. Se puede cultivar entre 0 y 2 800 m.s.n.m., pero la mejor producción se obtiene en zonas que se encuentran entre 1 000 y 1 200 m.s.n.m.
- **Suelos:** se produce mejor en suelos sueltos y profundos, ricos en materia orgánica, se desfavorece en suelos muy arcillosos o muy arenosos. Los suelos arcillosos con alto potencial de retención de agua favorecen la incidencia de enfermedades (fusarium que causa la muerte de la planta y de la vejiga del fruto). La topografía y la pedregosidad no son factores limitantes ya que generalmente se hace una preparación previa del terreno.
- **Semilla:** la semilla del chayote se siembra previamente brotada. Para ello se cosechan los chayotes sazones y se colocan en lugares oscuros y húmedos donde ocurre el bote. Después se sacan al campo a un lugar sombreado y poco a poco se exponen al sol. Cuando los brotes tienen unos 20 cm de altura la semilla se considera lista para sembrarla. Por esa razón la semilla no se entierra, únicamente se coloca sobre el suelo.
- **Preparación del suelo:** sólo es necesario hacer la pica del área donde se siembra la semilla. Sin embargo es recomendable arar el terreno o preparar camellones altos en los lugares en que el suelo es pesado para mejorar el drenaje y disminuir la incidencia de enfermedades.
- **Siembra:** por ser una enredadera el cultivo requiere de una barbacoa con una altura de dos metros en promedio para facilitar la cosecha la cual debe ser construida antes de la siembra, con postes de madera de 3" x3" o de bambú y con alambre. La densidad de siembra para este cultivo es muy variada, generalmente la distancia entre las plantas es de 4x 4 m hasta 8 x 8 m siendo la más corriente 6 x 6 m. El espaciamiento está ligado a la fertilidad del suelo. En terrenos fértiles las plantas deben estar más separadas que en los suelos poco fértiles. Cada golpe de siembra está constituido por dos o tres plantas.
- **Manejo de la plantación:**
  - i. Raleo: cuando la planta inicia la producción de frutos (4- 5 meses) se deben eliminar las plantas cuyos frutos tienen características indeseables. Por esta razón se siembran de dos a tres plantas.
  - ii. Fertilización: la fertilización en la siembra no se acostumbra, sino 15 días después con fertilizante de fórmula completa (15- 15- 15 ó 12- 24- 12). La práctica para la fertilización del chayote de exportación, es aplicar desde 0,5 a 1,0 kg de fertilizante/ planta de las fórmulas 10- 30- 10 ó 15- 15- 15 cada dos a cuatro semanas durante la época de producción. Desde la siembra hasta la época de producción la fertilización es menor. El nitrógeno es el elemento más importante para la producción.

- **Control de malezas:** se realiza durante la época de crecimiento, principalmente alrededor de la planta mediante la rodajea (chapea) o con herbicidas.
- **Riego:** necesita riegos frecuentes en la temporada seca ya que su transpiración es alta. El riego por aspersión es el más recomendable.
- **Plagas y enfermedades:** es sujeto a plagas y enfermedades que se combaten utilizando prácticas culturales o por medios químicos.
- **Cosecha:** el producto alcanza su madurez comercial alrededor de 25 días después de que la flor fue fecundada, cuando el fruto alcanza un peso entre 300 a 350 gramos.
- **Post cosecha:** el fruto se almacena a temperatura ambiente por poco tiempo (no más de 30 días) Los mejores resultados se han obtenido embolsando el producto en bolsas de polietileno y manteniéndolos en cámara fría a temperaturas entre 12 a 14<sup>o</sup> C. Para prolongar la vida del producto de exportación el tratamiento más conveniente ha sido mediante la inmersión de los frutos en una solución de 500 ppm de quilol y 1% de alumbre.

#### F- PLÁTANO: chiricano y darienita

- **Clima:** requiere de un clima caliente y húmedo pudiéndose cultivar desde el nivel del mar hasta 1 500 m de altura.
- **Suelos:** deben ser planos para facilitar las labores culturales y evitar la erosión al máximo, con buena fertilidad y abundante contenido de materia orgánica. Se prefieren suelos con textura franca- franco limoso o franco arenoso- con proporción de arcilla y limo que permita retener la humedad sin obstaculizar el drenaje y la aireación. Generalmente se trata de suelos profundos (más de 1,20 m) y predominio de arena gruesa
- **Preparación del terreno:** si el terreno es apto y no tiene rastros se debe iniciar con la “socola” y simultáneamente, la construcción de los drenajes. Después de la limpieza se estaquilla el terreno con la distancia de siembra. Al terminar la siembra de cortan los árboles grandes y luego de germinada la semillas se vuelve a limpiar.
- **Época de siembra.** En la zonas lluviosas se siembra durante todo el año. Deben evitarse los períodos de mayor precipitación para evitar la pudrición del rizoma. En áreas donde la estación seca está bien definida se siembra al inicio de las lluvias.
- **Semilla:** debe estar libre del ataque de plagas y nematodos. Para obtener una buena semilla hay que escogerlas de las mejores matas. De estas se sacan los hijuelos aplicando una pala ancha tratando de no dañar mucho el rizoma Los mejores hijuelos tienen forma de espada o lanza, no menos de 45 cm de ancho y 150 cm de altura.
- **Preparación de la semilla:** consiste en pelar la semilla con un machete y quitarle toda la raíz, partes secas y tierra. Si el rizoma es grande puede partirse en trozos para obtener mayor material vegetativo. Este trabajo puede hacerse con cuidado para no dañar las yemas de donde van a salir los nuevos brotes. La semilla se tratará con nematocidos granulados aplicados directamente en el suelo al momento de la siembra.
- **Distancia de la siembra:** la distancia de siembra varía de acuerdo a la fertilidad del terreno. El patrón de siembra den forma de tres bolillos (triángulos equitativos) es el más indicado porque promete realizar una siembra uniforme y una mejor distribución de la planta. Se puede recomendar en términos generales una distancia de 2,7 x 2,0 m en forma hexagonal para sembrar 1 610 semilla/ ha. Una vez marcados (estaquillados) los lugares de siembra se procederá a hacer los hoyos de acuerdo al

- tamaño de la semilla. Que ya ha sido diseminada en el terreno. La semilla se coloca parada en el centro y en el fondo del hoyo, donde previamente se ha colocado de una a dos onzas de nematicida para controlar el ataque de nematodos y picudo negro y dos onzas de fertilizantes (urea), para luego poner suelto a su alrededor, sembrando en una caja de 5 cm de tierra y apisonando.
- **Labores culturales- deshijo:** consiste en seleccionar los hijos que servirán para mantener una buena distribución de plantas por unidad de área y a la vez eliminar los indeseables e “hijos del agua”.
  - **Labores culturales- deshoje:** es una labor de “aseo” dentro del platanar. El objetivo es quitar con un cuchillo o chuzo, las hojas secas de las matas y sobre todas las que estén muy quemadas del “bigaton”. Además se eliminan los hijos que están dañados y producen cicatrices en la cáscara, lo que le resta valor comercial.
  - **Labores culturales- apoyo del racimo:** cubre los plataneros establecidos, no se ha acostumbrado a apartarlos de las matas de plátanos.
  - **Resiembra:** cuando la densidad de población disminuye por diferentes razones se procede a repoblar el platanar con resiembra. el material utilizado en la resiembra son las hojas de espada no menores del 1, 50 m de altura dejadas en la madre mata para ese fin.
  - **Drenaje:** en las plantaciones establecidas es necesario recovar y limpiar los drenajes periódicamente para el normal escurrimiento del agua ya que las raíces del plátano penetran a una profundidad de no menos de 1, 50 m. El esparcimiento de la zanja primaria y secundaria depende de la textura, compactación y profundidad del suelo.
  - **Fertilización:** antes de aplicarla debe realizarse un análisis del suelo y de las plantas. El nitrógeno es el fertilizante que más necesita la planta para crecer y desarrollarse, sin embargo en los suelos de áreas tropicales, en donde el régimen de lluvias es alto, hay poca retención de fertilizantes y hay que reponerlos con cierta frecuencia para que la planta tenga acceso a él. La urea al 46% es la planta nitrogenada más barata y puede ofrecer una buena solución. Se recomienda realizar tres aplicaciones de urea /año a razón de 2 qq/ ha/ aplicación para un total de 6 qq/ ha/ año (127 kg de nitrógeno/ ha/ año. La urea debe aplicarse después de la chapea y deshoje previo “rodajeo” al pie de las matas.

#### G- COCO- pipa

Es una planta monocotiledónea originaria de Malasia y como tal sólo se reproduce por semillas.

- **Clima.** Requiere de temperaturas medias entre 26- 27° C. Por sus exigencias de temperatura no crece a alturas superiores a los 750 m, sin embargo existen plantaciones a alturas superiores, hasta los 1 200 m.
- **Desarrollo:** un buen grado de cloro favorece su crecimiento. El cocotero tolera hasta 1% de salitre en el suelo. Crece en tierras costeras, pero también en áreas interiores que se caracterizan por tener tierras libres de retención de agua. Según su emplazamiento es adecuado para su cultivo en sistemas agroforestales. Como es una planta de alto crecimiento con la correspondiente necesidad de luz, está por encima de los cítricos y otras plantas de cultivo.
- **Agua:** necesita una irrigación permanente y continua asegurada por una pluviosidad de 2 000 mm o por capas freáticas de 1- 3 metros de profundidad. No soporta aguas retenidas.

- **Semillas y plántulas:** la calidad de la semilla es importante para determinar el futuro rendimiento de una plantación de la planta, en consecuencia la semilla debe ser seleccionada de árboles madres sanos que ofrezcan un buen rendimiento. las plántulas se inician en los viveros de los productores. Existen dos variedades, los cocoteros altos del grupo *Typica* que es polinizado por agentes externo y los de bajo crecimiento del grupo *Nana* que asumen su propia polinización. En un sistema agroforestal como el propuesto para la ROCC se recomienda el cocotero alto. Los cocoteros madre para la selección de la semilla rinden más de 100 cocos/ año y tienen de 12 a 14 inflorescencias de diferentes edades y más de 180 g de copra/ coco. Como los cocos ubicados en la parte baja o en los racimos del medio germinan más rápido que los del extremo superior es necesario tomar en cuenta esa particularidad para su posterior cuajado del fruto. Antes de la siembra los cocos se deben someter a una segunda selección y sólo se empleará aquellos cocos que todavía contengan leche.
- **Siembra:** En la parte germinante del coco se pela una parte de la cáscara para facilitar el brote del germen, posteriormente se remojan durante 14 días con agua y luego se siembran en un suelo aflojado y de fácil drenaje, colocándose a lo largo, con el lado estrecho dirigido hacia arriba, alineados con una distancia aproximada de 45 cm entre cada uno. Entre fila y fila se cubre la tierra, con fibras de coco dejando libre la parte por donde se encuentra el germen. La siembra puede realizarse también en un invernadero que tenga una humedad ambiente de 95%. Después de 12 semanas los cocos empiezan a germinar en el almácigo. Como poseen suficientes nutrientes del endosperma no necesitan fertilizantes adicionales. Si el procedimiento se realiza al aire libre y fuera de la época de lluvias se deberán regar dos veces/ semana con aproximadamente cinco litros/ m. Al partir del V mes se seleccionan y marcan las plántulas más fuertes para su posterior trasplante. El desarrollo temprano de las hojas es un indicio de una planta fuerte. Las plántulas se trasplantan a una edad de 9 a 10 meses debiendo tener en ese momento de cuatro a cinco hojas abiertas... después de la extracción de las plántulas del almácigo las raíces se reducen e inmediatamente se procede al trasplante. Las distancias entre las plantas dependen del sistema de cultivo y de los cultivos asociados y oscilan entre 7,5 x 7,5 m ó 6,0 x 9,0 m de tal manera que se llegue a una densidad de 150 a 180 cocoteros/ ha. Cuando los plantones se plantan introduciéndoles en un hoyo de 60- 75 cm que poco a poco se va cerrando con el crecimiento del cocotero, las raíces laterales se sitúan a una profundidad mayor. Con ello se logra que las plantas sean menos sensibles a la escasez de agua.
- **Diversificación:** Los cocoteros no se suelen plantar en monocultivos. Se puede mejorar la plantación introduciendo una cobertura viva. En un sistema de agroforestería puede coexistir con especies como los bananos, la pila, los cítricos (con una densidad de 120- 150 cocoteros/ ha) y las legumbres. Se pueden utilizar leguminosas como abono vegetal. Para el establecimiento de sistemas agroforestales se deben seleccionar plantas grandes del almácigo.
- **Nutrientes:** toda plantación de cocoteros produce supresión de nutrientes. En un cultivo mixto la supresión de nutrientes se puede contrarrestar promoviendo la transformación de materia orgánica que resulta de los trabajos de cobertura viva, abono verde y poda de árboles. La cobertura del suelo con leguminosas para proteger el suelo hará que las plantas se aprovisionen de suficiente nitrógeno. Por principio todos los residuos que deja la cosecha y procesamiento (fibras de coco, etc.) serán reinsertados en las plantas. El cocotero cuando tiene deficiencia de

potasio reacciona fuertemente disminuyendo el rendimiento. El agua del coco es la parte que contiene más potasio.

- **Plagas:** En un sistema en donde existen cultivos intercalados y coberturas, como también especies acumuladoras de nitrógeno para abono verde no aparecen enfermedades ni plagas. Cuando el sistema no se encuentra en equilibrio ecológico se propaga la enfermedad del corazón ocasionada por *Phytophthora palmivora*. Para disminuir los efectos de la enfermedad se rocía la palma con caldo bordelés u otros pesticidas que contengan cobre y que estén permitidos para el uso agropecuario. En los plántones aparecen las termitas comejenes. Los cocoteros jóvenes son sensibles al escarabajo rinoceronte y a la oruga amariposada. Por regla general se debe mantener un sistema de fumigación permanente.
- **Control del cultivo:** los cocos maduran durante todo el año. Por regla general se debe realizar un recorrido por la plantación cada uno ó dos meses. No se debe esperar que los cocos se caigan por haber alcanzado la madurez muerta.
- **Cosecha:** existen dos métodos, la trepa del árbol y el corte con cuchillo desde el suelo la media de cosecha anual es de 40- 80 nueces/ cocotero.
- **Post cosecha:** por regla general se retira la capa exterior fibrosa del coco para venderlos enteros. Sino son partidos en dos y luego secados al sol en la misma plantación. En la mayoría de los casos el coco es sometido a procedimientos industriales.
- **Almacenaje:** se pueden almacenar hasta por dos meses.
- **Sub- productos:** coco deshidratado, aceite de coco, leche de coco y productos derivados, agua del coco, cáscara del coco

H- PIÑA: con riego, sin riego

- **Clima:** precisa de una temperatura media anual de 25- 32° c, una precipitación regular (1000- 1 500 mm) y una humedad elevada.
- **Abonado:** requiere de un buen aporte de nutrientes y para cada recolección hay que suministrarle las siguientes cantidades adicionales por hectárea, 68 kg de N, 24 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 174 kg de K<sub>2</sub>O, 27 kg de CaC y 16 kg de MgO. Las extracciones/ ha y una producción de 55 toneladas son de 205 kg de N, 58 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 393 kg de K<sub>2</sub>O, 121 kg de CaO y 42 kg de MgO... las deficiencias en nitrógeno retrasan el crecimiento. Raramente se observan deficiencias en fósforo. La carencia de potasio se manifiesta por la aparición de puntos amarillos en las hojas. Los fertilizantes pueden aplicarse en forma sólida al suelo o en solución a las axilas de las hojas inferiores, dando mejores resultados en este último caso, El abono debe repartirse en pequeñas porciones mensuales para el caso del nitrógeno y en pocas aplicaciones para el potasio.
- **Recolección.** Se pueden realizar dos cosechas por año, la primer al cabo de 15- 24 meses y la segunda partiendo de los brotes laterales al cabo de otros 15- 18 meses.
- **Plagas y enfermedades:** está sujeta a plagas y enfermedades que se pueden combatir mediante el uso insecticidas y fumigantes, etc.
- **Cosecha:** son frutas no climatéricas por lo que se les debe cosechar cuando estén listas para comerse.
- **Post cosecha:** la piña cosechada se guarda en cajas de cartón de 11,5 kg netos/ caja a temperaturas que oscilan entre 50- 55° C y humedad relativa de 85- 90%

## 2- ASPECTOS TECNOLÓGICOS

En la propuesta que se presenta se parte de tres premisas fundamentales:

- El desarrollo rural sostenible o no, sólo podrá ser logrado si está basado en el crecimiento económico.
- El desarrollo no será factible sin una movilización efectiva y provechosa de los máximos recursos de mano de obra, tierra y capital de la población rural
- La estructura de la unidad tradicional de autoconsumo se caracteriza por el empleo no uniforme y desequilibrado de la mano de obra a lo largo de los meses y del año, y, la generación de empleo remunerado para el potencial de mano de obra familiar subempleado durante la temporada baja constituye uno de los principales instrumentos del desarrollo rural para el incremento de producción en la granja. Sólo

Esto quiere decir que la fórmula empleada debe estar dirigida a generar riquezas en base a la absorción de la mano de obra por parte del sector agrícola.

Con la ejecución de la propuesta se pretende llevar el desarrollo de la unidad de producción agrícola, a través de etapas bien definidas, a una transformación de una economía de subsistencia a una economía con orientación de mercado, que conlleva tres fases diferentes:

- Diversificación de la producción
- Especialización de la producción.
- Automatización de la producción.

En el enfoque de la presente propuesta se entiende que las unidades de producción deben pasar por las tres etapas mencionadas ya que los cambios a nivel de tecnología, organización y administración exigen la adquisición de nuevas habilidades. Debido a las enormes inversiones de capital y al gran número de personal calificado requerido para desplegar las actividades de desarrollo, el sistema de soporte, incluyendo la infraestructura física, podrá surgir sólo en forma gradual. Más aún, se debe tomar en cuenta la estructura y capacidad del mercado local dado que estas también cambian gradualmente hasta que son capaces de absorber un volumen significativo de productos perecederos. Eventualmente, los cultivos comerciales posibilitarán la introducción en la unidad de producción de ramas de producción que generen una mayor utilidad sobre el trabajo y la inversión de capital.

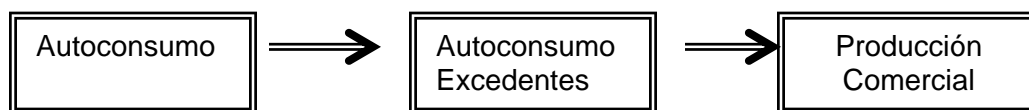
La estructura de la unidad de producción, en la ROCC, está estrechamente ligada a las condiciones económicas de las provincias y del país. Es por esta razón que el desarrollo de la unidad de producción debe ser gradual y no por vía de atajos. Cualquier transición abrupta de un sistema de subsistencia a uno muy especializado podría conducir al fracaso. El programa que se propone ha tomado en cuenta la necesidad de que el proceso sea gradual y que el mismo conlleve la transformación estructural de la unidad de producción y las condiciones de empleo en el sector agrícola. Esto significa que el proceso se dirigirá en la siguiente dirección:





El punto de partida de la propuesta que se presenta no debe ser olvidado por quienes tienen que tomar las decisiones. El patrón de subsistencia es el que prevalece en la ROCC y como tal se sustenta generalmente en un cultivo básico único que implica un calendario anual de actividades no uniforme, con una demanda cumbre de mano de obra durante la temporada de cosecha. La familia utiliza todo el potencial de mano de obra en la temporada mencionada y el resto del año se caracteriza por el subempleo. Es por esta razón que la agricultura de subsistencia resulta inadecuada. El incrementar las oportunidades de empleo, sólo queda el camino hacia la diversificación y posteriormente hacia la especialización que a su vez conlleva la introducción de la variante tecnológica. La diversificación a nivel de la unidad de producción resulta crucial para el incremento en la producción y la utilización potencial de la mano de obra. La introducción apropiadamente planificada de diferentes ramas de producción adicionales al sistema tradicional podría cubrir los períodos de subempleo en las temporadas bajas del calendario agrícola. De esta manera el calendario estará distribuido más uniformemente y la unidad de producción podrá generar las riquezas asociadas a las actividades que se realizan.

En la propuesta que se presenta se cubren las etapas que se consideran importantes y que trasladan el funcionamiento actual de la unidad de producción del autoconsumo hasta la producción comercial de la siguiente manera:



#### **A- Producción de autoconsumo con excedentes**

La producción de autoconsumo con excedentes introducirá las siguientes variantes en el sistema agroalimentario en la ROCC:

- Introducción de tecnologías de agricultura sostenible de fácil aplicación y bajos costos.
- Métodos de labranza mínima para preparar la tierra, evitando el uso de la quema para la destrucción del rastrojo.
- Rotación de cultivos para aprovechar más eficientemente el suelo, manteniendo niveles adecuados de materia orgánica.
- Cultivos en callejones para la producción de granos básicos como maíz, arroz, frijol chiricano, poroto, guandú y farináceas, yuca, ñame, otoi, y zapallo. Los cultivos se sembrarán en franjas entre barreras de arbustos leguminosas orientadas en forma perpendicular a la pendiente. Las leguminosas se podarán 2- 4 veces al año para evitar el exceso de sombra sobre los cultivos.

#### **B. Producción comercial**

La producción comercial se sustenta en los siguientes instrumentos de producción:

- Producción mecanizada.
- Sistemas de riego.

Este tipo de producción es una meta a largo plazo que se hará posible en la medida en que se cuente con la fuente de financiamiento y con la ejecución de un programa de capacitación. Podrá ser desarrollado por los productores de alcance medio si lograr constituir asociaciones de productores (cooperativa, etc.) o por los grandes productores de la Región. En cualquiera de los dos casos se requiere de fuertes inversiones.

### III. PRODUCCIÓN PECUARIA

Sector:	Cuenca Occidental del Canal de Panamá
Componente:	Usos Productivos de la Tierra
Proyecto:	Producción de Alimentos.
Sub- Proyectos:	Producción pecuaria.

#### A. Objetivos:

- Asegurar la base alimenticia de la población.
- Mejorar la calidad de vida de la población.
- Ofrecer diferentes alternativas para la producción pecuaria que incluye e ganado porcino, el pollo y el pato pekinés...
- Ofrecer conocimiento básico, práctico y teórico, a los productores y técnicos a través de las actividades llevadas a cabo.
- Ofrecer conocimiento básico, práctico y teórico a los productores y técnicos con la finalidad de promover la producción pecuaria sostenible.

#### B. Metas:

- Ampliar la producción pecuaria, a través de sistemas silvopastoriles y agro-silvopastoriles como modelo de ganadería llevándola hasta la producción de excedentes con aplicación de algún nivel tecnológico en un término de cinco años.
- Establecer el uso adecuado de la tierra con aptitud para la ganadería, según el ordenamiento de tierra propuesto por el proyecto, en un término de un año.
- Desarrollar programas de capacitación y de innovación tecnológica para la producción, en un plazo de uno a cinco años.
- Elevar el nivel tecnológico de la producción, de tal manera que se pueda pasar de la producción 1 cabeza de ganado vacuno/ ha a 1,5 cabezas de ganado/ ha., en un término de cinco años.
- Incrementar la producción avícola (pollos y patos pekineses) a nivel comercial local en un término de 5 años.
- Disminuir el deterioro ambiental causado por la ganadería extensiva (erosión, infertilidad del suelo, pérdida de la cobertura vegetal, contaminación del agua, etc.) en un período de 10 años.

#### C. Descripción:

El proyecto de producción pecuaria estará conformado por cuatro sub- proyectos:

- Ganado vacuno: .media ceba, ceba completa en canal. Ceba completa en pie, etc.

- Cría de pollos: ciclo completo con luz eléctrica y ciclo completo sin luz eléctrica
- Cría de patos pekineses.

Los sub- proyectos presentan diferentes alternativas de producción y para cada uno de ellos se ha realizado una evaluación económica tendiente a garantizar su optimización económica, considerando entre otras cosas, las variables ambientales contenidas en la determinación del uso agro ecológico del suelo, las potencialidades de la población en cuanto al suministro de mano de obra y las características de la red vial.

#### **D. Actividades**

Las actividades dentro de este proyecto están asociadas a cada sub- proyecto y serán listadas en el área correspondiente.

#### **E. Beneficiarios**

Se distinguen dos tipos de beneficiarios: los productores y los usuarios del producto. No obstante es preciso señalar que la propuesta está dirigida a garantizar el uso del suelo como una alternativa viable para propiciar al suministro de agua para las futuras actividades del Canal en cantidad y calidad suficientes.

#### **F. Ejecutores**

Los pobladores de la ROCC y la ACP.

#### **G. Justificación**

El proyecto está dirigido a propiciar el uso sostenible del suelo y con éste un cambio en la calidad de vida de la población estableciendo nuevas líneas de producción. Se espera que con el proyecto, los productores puedan utilizar las áreas destinadas a la producción pecuaria con mayor grado de eficiencia y que las actividades que se realicen contribuyan a garantizar la protección del medio.

#### **H. Costos**

Los costos están definidos por rubro en los cuadros correspondientes a cada rubro.

#### **I. Cronograma**

El cronograma de ejecución está asociado al inicio del Programa por parte de la ROCC. No obstante es preciso señalar que cualquiera de los proyectos propuestos requiere una etapa de capacitación que tendrá una duración que oscilará entre un año y dos

#### **J. Viabilidad**

La viabilidad debe ser entendida desde dos puntos de vista ambientales y financieros:

- La viabilidad ambiental está garantizada por la propuesta de uso agro ecológico de la tierra que permitirá darle el uso a la tierra en función de su capacidad agroecológica.

- La viabilidad financiera se describe en los cuadros correspondientes en función de la rentabilidad de cada producto.

#### **J. Riesgos**

- No contar con la participación del sector productivo: la incorporación de las comunidades es esencial para el éxito del proyecto, es por esta razón que su incorporación debe hacerse desde la etapa de planificación, lo que les permitirá la internalización de la propuesta en forma integral.
- No contar con el apoyo institucional: dentro de la propuesta queda establecida la participación institucional en la capacitación, transferencia de tecnología y la puesta en marcha de normas que incentiven el pago por servicios ambientales a los productores en el desarrollo del programa de inversiones en las áreas de salud, educación, red vial, electrificación, crédito al productor, etc. De no darse esta intervención del Estado a través de las instituciones correspondientes el proyecto tendría un impacto negativo.
- No contar con la asistencia técnica requerida: el programa contempla entre otras cosas la capacitación, la educación ambiental y la transferencia de tecnología, tareas que deben ser ejecutadas fundamentalmente por el Ministerio de Educación, Ministerio de Salud, el Ministerio de Desarrollo Agropecuario y la Autoridad Nacional del Ambiente entre otros y, hasta cierto grado por la empresa las organizaciones No- Gubernamentales y/o la empresa privada. La falta de atención a este componente pondría en peligro el cumplimiento de las metas establecidas y provocaría un descontento entre el sector productivo por falta de credibilidad.
- Mercadeo no apropiado: el desarrollo del proyecto en su componente comercial requiere de la instauración de un sistema agroindustrial, que contemple entre otras cosas, los centros de acopio, almacenamiento, procesamiento y la Red de comercialización. Este elemento es el corazón del sistema, cualquier falla en el mismo ocasionaría grandes pérdidas en el sector e implicaría el fracaso parcial de la propuesta.

#### **L. Impactos sobre el ambiente y la población**

- Cambio de uso del suelo.
- Cambios en la mecánica de producción.
- Uso de nuevas áreas de producción.

#### **M. Medidas de mitigación**

- Dentro de los seminarios de capacitación, educación e innovación tecnológica se hará énfasis en la relación que tiene el sistema propuesto con las políticas de conservación del ambiente a nivel estatal.
- Dentro de los seminarios de capacitación, educación ambiental e innovación tecnológica se orientará la producción hacia la producción limpia, mejorando la productividad del suelo.
- Se ejecutarán las actividades propuestas dentro de las áreas que de acuerdo al estudio no generan conflictos de uso del suelo.
- Se promoverá la conservación y protección del suelo y del agua.
- Se promoverá el uso de tecnología amigable con el ambiente (sistemas silvopastoriles y agro- silvopastoriles).

- Se limitará el uso del bosque.
- Se controlará la erosión potencial del suelo a través del uso de tecnologías apropiadas. La siembra de cultivos y árboles de sombra, frutales y maderables se ejecutará atendiendo las curvas de nivel y en las riberas de ríos, como cercas vivas, etc.

#### **N. Calificación de sostenimiento**

El proyecto está enmarcado dentro de una propuesta de Desarrollo Sostenible de la ROCC, lo cual implica considerar las facilidades de financiamiento que permitan desarrollar la propuesta. En la sección correspondiente a la evaluación económica de los sistemas productivos se establecen los requerimientos financieros que permitirán la sostenibilidad del proyecto.

La propuesta para la producción pecuaria incluirá:

- Ganado vacuno.
- Ganado porcino.
- Producción avícola.

#### 1- GANADO VACUNO

La ganadería, como agro- ecosistema, está en función de los factores ambientales (suelo, clima, pendiente, agua, etc.) para poder desarrollarse, de igual manera está condicionada al acceso de recursos que el hombre pueda suministrar para satisfacer las deficiencias que puedan existir (aquellos costos que no limiten la rentabilidad del sistema de producción) y que faciliten y coadyuven a la disponibilidad de una mayor carga, que permita mayor eficiencia del uso del suelo, por ende, ganancias por uso de este, tomando en cuenta que el acceso a nuevos recursos sea lo más rentable y viable.

La ganadería, como agro- ecosistema basado en los recursos naturales, pretende ser llevada a bajo costo, maximizando la disponibilidad y uso de los recursos del medio, dando valor a las ventajas comparativas que posea, a través del manejo prudente y pertinente de los recursos disponibles, por ello la alimentación está entre los componentes que se puede obtener y disponer de manera poco costosa, pudiendo ser la base de todo sistema que se desee establecer y manejar con ventajas comparativas. Tomando valor especial, en aquellas regiones apartadas, con poco acceso, donde la producción animal entre más hace uso de los recursos naturales que posee, abarata costos de producción, compitiendo con aquellas áreas que no los posee y deben asumir una producción intensiva, con recursos introducidos, elevando costos, y de la misma manera el número de animales para que pueda ser ventajosa la alta carga llevada por los gastos inferidos en llevarla a cabo.

La precipitación es un factor (clima) importante en el establecimiento de granjas ganaderas (por la respuesta animal esperada), por lo que pueda incidir en las condiciones del medio, por ende, de los propios animales que están sujetos a la pertinencia de las condiciones existentes.

Una alta humedad, principalmente presente en el suelo (anegamiento), propiciada por condiciones de alta precipitación en una región, acompañada por condiciones de terreno plano, puede restringir el crecimiento de las plantas aptas para el consumo

animal, además, crea las condiciones apropiadas para el desarrollo de plagas y enfermedades hacia las plantas y hacia los propios animales (por ejemplo dolencias en las pezuñas), que conlleva a gastos, y a no contar con las condiciones óptimas para enfrentar una producción a bajos costos (que es la que proporciona una ganadería llevada en pastoreo). Adicionalmente, crea condiciones inadecuadas de operación al manejo de los animales y del propio sistema. El estar bajo condiciones de ríos caudalosos, en situaciones de alta precipitación, también conlleva a contar con terrenos anegados de manera constante, que podría dificultar el manejo animal.

Una deficiente humedad, por la falta de precipitación pluvial, conlleva a restringir la respuesta animal. Sin la humedad apropiada no existen especies vegetales que la sustenten a bajo costo (aparte de la disponibilidad de agua a los animales), una vez se introduce el riego se elevan los costos, lo que conlleva a otros gastos de mantenimiento, combustible y lubricantes, ambientales, etc.

Al introducirse el riego, con sus gastos operativos y de mantenimiento, se le adiciona otro peso al sistema, que de manera sinérgica podría disminuir su rentabilidad, no siendo viable la aplicación de esta práctica en estas áreas apartadas, que cuentan con otras desventajas. Manejos estratégicos de alimentación de verano se hacen inoperantes en regiones apartadas e inaccesibles.

Ambas situaciones conllevan condiciones que restringen las oportunidades de llevar una ganadería rentable, o comercialmente competitiva; si a esto se le suman otras limitantes, como: distancia a los mercados, transporte, desgaste de los animales en el transporte, falta de acceso, electrificación, falta de fomento tecnológico, falta de insumos agropecuarios, etc., se podría estar ante condiciones que no sean las más apropiadas para establecer una ganadería empresarial.

Las UTOAS con aptitud ganadera se presentan en sectores donde la precipitación debería ser apropiada (según el parámetro considerado para su formación como unidad territorial dentro del ordenamiento contemplado), al evaluar los meses de escasez de lluvia (enero, febrero y marzo, principalmente) que provean humedad, por estar participando dentro de las condiciones del Bosque Tropical Húmedo (BTH).

Existe una franja (se podría decir en los límites del BTH, o en el traslape de este sistema con el BST), a partir desde las isoyetas de 2 000 mm anual o menores que presentan periodos de estrés hídrico (zona cercana a los límites de la cuenca occidental que colindan con Coclé y posiblemente con Panamá) donde la ganadería se podría llevar bajo manejo estratégico de alimentación de verano, a costa de un alza en los costos de producción.

Al estar más cerca del mercado, de la disponibilidad de insumos agropecuarios, de la extensión agropecuaria y de vías de acceso, entre otras posibles ventajas, es posible que se pueda llevar, compensando el gasto en este manejo, al no contar con otras limitantes que se encuentran en el interior de la cuenca (antes citada).

### **Aspectos a considerar:**

- Se cuenta con humedad, precipitación bien distribuida, que establece un período constante de crecimiento de las plantas, en este caso los pastos, para el aprovechamiento animal a través del año.

- Se cuenta con humedad en el suelo, que provee la precipitación, por ende, condiciones similares a la anterior, que no llegue a convertirse en terrenos encharcados o anegados.
- Se cuenta con agua superficial y subterránea, por la presencia de afluentes, que proporcionan el agua para los animales, todo el año.
- Se cuenta con condiciones de humedad, donde los meses más secos presentan precipitaciones menores de 200 a 150 mm por mes, siendo estos de alrededor de 2 meses al año, ocurrencia en una gran parte de la cuenca a partir de la isoyetas > 3000; con excepciones de las áreas donde la isoyetas con menos de 2000 mm anual presentan periodos de 4 meses de escasez hídrica, que presentan condiciones menores a 50 mm por mes.

La zona de isoyetas de 3 000 a 2 000 mm cuenta con casos variables de 2 a 4 meses de escasez hídrica (menores de 100 mm). De manera general estas áreas presentan condiciones de cercanía a poblados, con acceso a insumos, entre otros aspectos que le pueden permitir considerar manejos estratégicos para esos meses de irregularidad en la precipitación.

Al contarse con condiciones de humedad y precipitación, otros factores se hacen importantes, como es el caso del suelo, las condiciones del relieve y las condiciones de fertilidad y propiedades químicas. Se cuenta en la región con la presencia de suelos clasificados como Oxisoles y Ultisoles (Him, 2003), que conlleva a decir, que son suelos arcillosos, ácidos, de baja fertilidad y con presencia de aluminio, pero a su vez, son suelos resistentes a la erosión, lo que no es indicativo de que no se erosionarán cuando son mal manejados.

Para las condiciones descritas, la ganadería se puede dar, siempre y cuando se lleve donde la pendiente no sea mayor del 30%, cuidando que si son en áreas de terreno plano, las condiciones de precipitación no las sature de agua y las conviertan en áreas encharcadas (anegamiento permanente).

Se podría diferenciar la región con < 2000 mm, de las demás, para considerar en estas el manejo estratégico de verano (siempre que tengan disponibilidad de insumos y accesos avías de penetración), no así, en las demás, aunque pueden darse excepciones que se manejan muy particularmente en el terreno. No se incluye en la UTOA este parámetro.

Algunos comentarios que referentes al desarrollo de la ganadería en la ROCC se presentan a continuación:

- Predominan las condiciones del BHT.
- La ganadería se lleva de manera rudimentaria, siendo en sí escasa la actividad.
- Se cuenta con una presencia importante de terrenos bajo un uso del suelo convertido en superficies con herbáceas, que no representan la presencia de la actividad ganadera, sino más bien la intromisión por derecho o tenencia de la tierra.
- Se cuenta con un ambiente con problemas sanitarios y de manejo animal, en este sentido, la presencia de plagas, parásitos, vectores dañinos, representa un conflicto con la pequeña presencia de animales existente en la cuenca (murciélagos hematófagos, tórsalo, endo y ectoparásitos, etc.).

- Se cuenta con una presencia de tierras con aptitud ganadera que posibilita su presencia bajo un manejo acorde a la situación actual y a un cambio paulatino que pudiera mejorar algunos aspectos de producción, como serían:
  - i. Mejoras en la alimentación y nutrición animal (a partir de pasto, sal mineral y manejo sanitario, en 10 años)
  - ii. Mejoras en el tiempo de sacar animales con el peso de mercado (paulatinamente de 5 a 3 años, y posteriormente hasta en 2.5 años aproximadamente, en 10 años)
  - iii. Mejoras en el uso de la tierra, al lograr mantener más animales por superficie bajo pastoreo (de 0.8 animales a 1.5 animales por hectárea, hasta 2 en 10 años).

Para la práctica de la producción extensiva, con posibilidad de incluirse otros sistemas intensivos a los 10 años de evolución ganadera en la región, aplicando tecnología y las normas ambientales para los sistemas intensivos se deben considerar los siguientes elementos:

- Se cuenta con la intervención de la ACP para esta región occidental de la Cuenca del Canal, que debe cargar con el desarrollo de esta región, haciéndolo factible en el tiempo supuesto de 10 años o más.
- No se espera grandes cambios a corto, ni mediano plazo, por las infraestructuras inexistentes, falta de atención por parte del estado, falta de disponibilidad de insumos agropecuarios *In situ*, etc., y otros ya contemplados en el estudio.
- Se pueden implementar acciones, que a largo plazo conlleven algún grado de respuesta, por diferentes condiciones que deben presentarse, además de recursos que deben mantenerse y asegurarse para lograrlas.
- En escenarios parecidos existentes en el país, se vislumbra una insignificante variación en el tiempo, para esta región, que no va a transformarse en la medida deseada, aun con planes de ordenamiento territorial y proyectos contemplado para realizarlo, ni con los posible fondos existentes que genera el Canal de Panamá. No obstante, con las intenciones en su desarrollo, el aportar con proyectos viables, y deseos, se contribuye a dar esperanza a esta situación, donde no se sabe hasta donde los propios lugareños están esperando estos cambios, y transformaciones profundas a sus situaciones de vida.

Para el desarrollo de la producción de ganado vacuno se proponen diferentes alternativas:

- Media ceba en pie en la ROCC: la rentabilidad/ hectárea de esta actividad es de aproximadamente B/253.32 (doscientos cincuenta y tres balboas con 32/100) y el rendimiento del ganado es de 300 lb/ ha.
- Ceba completa en pie en la ROCC: los el rendimiento del ganado es de 633.33 lb/ ha. Y la utilidad/ hectárea asciende a la suma de B/316.67 (trescientos dieciséis balboas con 67/100).
- Ceba completa en Canal: la utilidad/ hectárea de B7 296.40 (doscientos noventa y seis balboas con 40/100).

Para el desarrollo de este tipo de ganadería se ha considerado el uso de 1.5 has/cabeza de ganado, manteniendo así las características del sector en la actualidad.



Cabe mencionar que el sistema propuesto está sustentado en el uso de sistemas silvopastoriles y agro- silvopastoriles, los cuales han sido recomendados por centros de investigaciones internacionales como el CATIE y que han sido utilizados con éxito en Colombia, Costa Rica y Nicaragua para revertir los daños ecológicos que fueron provocados por la ganadería extensiva. En Panamá el MIDA a través de proyectos como el MASAR está recomendando el uso de los sistemas mencionados incluyendo el pago por servicios ambientales a los productores que incursionen en ellos.

Como una alternativa dirigida a mejorar la producción de ganado vacuno se propone es establecimiento de ciertas especies de pastos mejorados en la ROCC. El proyecto se describe a continuación. Las áreas diseñadas para el desarrollo de la ganadería con ganado vacuno se muestran en el mapa correspondiente.

## 2- GANADO PORCINO

Sector: Cuenca Occidental del Canal de Panamá Componente: Usos Productivos de la Tierra Subcomponente: Producción Pecuaria Proyecto: Ganado Porcino
--

- **Objetivos:**
  - a. Ofertar a la población una alternativa para la producción de alimentos cárnicos.
  - b. Ofertar a la población diferentes alternativas de producción de ganado porcino.
  - c. Mejorar la calidad de vida de la población.
- **Metas:**
  - a. Introducir en la ROCC, diferentes modalidades de producción de productos cárnicos.
  - b. Utilizar las áreas productivas en diferentes actividades.
- **Descripción**

Para la producción de ganado porcino se proponen diferentes alternativas:

  - Media ceba: se considera un ciclo de seis meses por lo que se podrían lograr dos cosechas por año.
  - Ceba Completa en el área: la ceba completa es una actividad que se realiza en períodos continuos de seis a siete meses, dependiendo del plan de manejo, las razas utilizadas y las condiciones del medio.

El proyecto se inicia con 15 lechones recién destetados de aproximadamente 35 libras. de peso vivo para llevarlos hasta un peso de 200 lbs. en un período de seis a siete meses.

En la producción intensiva, se utiliza alimento comercial:

- Alimento iniciador durante los primeros 2.5 meses de crecimiento.
- Alimento de crecimiento, por un período de 2.5 meses.
- Alimento de engorde o finalización, se utiliza por un máximo de 2.5 meses.

Si se considera el proyecto como parte de la producción familiar sólo se debe utilizar alimento crecimiento y de finalización, lo cual permite finalizar con la tarea, lo cual permite sacar los animales dentro de un período de cinco a seis meses. Para la producción de cerdos se propone la construcción de corrales de 42 m<sup>2</sup> (6 m a 7 m). Los materiales que se utilizarán en la construcción de los corrales se describen en el cuadro correspondiente.

Cabe mencionar que para la construcción de los corrales se pueden utilizar también los materiales del medio (pencas de palma, cascajo, madera, etc.), lo cual disminuye los costos. Para la ejecución del proyecto se debe considerar que el mismo exige un tratamiento de las aguas residuales, que consiste en la instalación de una tina de oxidación sobre la cual se vierten las aguas residuales y que permite el uso del estiércol como abono.

Tal como se ha mencionado, con este proyecto se producen animales de 200 lb. de peso vivo, donde se obtienen canales de 125 a 140 lb., ésta última es la que se utiliza para calcular el precio de venta.

El proyecto es de carácter familiar, no obstante si se quiere llevar a nivel comercial será necesario considerar el mercado potencial y la utilidad del mismo, que ha sido estimada en B/ 108,520.00.

- Participación

- i. Instituciones Gubernamentales: MIDA, IDIAP, ANAM, BDA, BNP, ACP.
- ii. Universidades: Universidad de Panamá a través de las facultades de Ciencia Agropecuaria. y de Veterinaria.
- iii. Asociaciones Profesionales: CINAP, Colegios de Médicos Veterinarios, Colegio de Ingenieros agrónomos.
- iv. Organismos internacionales con interés en el tema (CATIE)
- v. Comunidades involucradas en la UTOAS

- Beneficiarios

Comunidades involucradas en la UTOAS, y familias que expresen su interés por el proyecto.

Los costos del proyecto en detalle se desglosan en el cuadro correspondiente.

Las áreas destinadas a la producción del ganado porcino se presentan en la figura correspondiente a continuación.

#### IV. PRODUCCIÓN AVÍCOLA

Sector: Cuenca Occidental del Canal de Panamá  
Componente: Usos Productivos de la Tierra  
Subcomponente: Producción Pecuaria

- **Objetivos:**
  - a. Ofertar a la población una alternativa para la producción de alimentos cárnicos.
  - b. Ofertar a la población diferentes alternativas de producción de aves.
  - c. Mejorar la calidad de vida de la población.
- **Metas:**
  - a. Introducir en la ROCC, diferentes modalidades de producción de productos cárnicos.
  - b. Utilizar las áreas productivas en diferentes actividades.
- **Descripción**

Para la producción avícola se proponen diferentes alternativas:

- Pollos a ceba completa: se considera un ciclo de seis meses por lo que se podrían lograr dos cosechas por año.
- Pato pekinés.

##### 1- PRODUCCIÓN DE POLLOS

La producción de pollos se hará a través de ciclos de producción de cinco a seis semanas, que varían de acuerdo al manejo que se utilice. Al respecto se podrán utilizar dos escenarios:

- Con luz eléctrica: cada ciclo se completaría dentro de un período máximo de seis semanas.
- Sin luz eléctrica: en este caso el ciclo duraría entre un mes o un mes y medio más que en caso de la producción con luz eléctrica, lo cual incrementa los gastos de producción especialmente en el alimento de finalización y la mano de obra...

Algunas diferencias básicas entre las dos modalidades propuestas se presentan a continuación:

Con luz eléctrica se utilizan 30 qq de alimento de finalización, sin luz eléctrica se utilizarían 37 qq. Sin luz los pollos dejan de comer durante la noche, lo que significa una reducción de aproximadamente 30 qq. No obstante, durante el día se incrementa la

alimentación adicionando, tal como se mencionó en los párrafos precedentes siete quintales a los costos existentes

- Con luz eléctrica el ciclo de producción dura 1.5 meses y sin luz eléctrica tres meses.
- Los dos escenarios están sujetos al acceso oportuno y pertinente de los insumos: pollos recién nacidos, vitaminas, y alimento comercial (iniciador, crecimiento y finalización).

Algunos elementos a considerar son los siguientes:

- La humedad, la cual afecta la producción.
- Los pollos requieren calor para los primeros 20 días, por lo que será necesario mantener una fuente de calor.

El proyecto se inicia con 100 pollos por ciclo, lo cual representa 900 pollos/ año.

Para el desarrollo de la actividad, tal como ha sido programada será necesaria la construcción de corrales de 16 m<sup>2</sup> (4x4 m).

Para la ejecución del proyecto se debe considerar que el mismo exige un tratamiento de las aguas residuales y la disposición y utilización adecuada del estiércol de las aves (la gallinaza en el caso de la producción a nivel comercial).

El proyecto es de carácter familiar, no obstante si se quiere llevar a nivel comercial será necesario considerar el mercado potencial y la utilidad del mismo, que ha sido estimada en los cuadro 13.29.

- Participación

Instituciones Gubernamentales: MIDA, IDIAP, ANAM, BDA, BNP, ACP.  
Universidades: Universidad de Panamá a través de las facultades de Ciencias Agropecuarias y de Veterinaria.  
Asociaciones Profesionales: CINAP, Colegios de Veterinarios.  
Comunidades involucradas en la UTOAS

- Beneficiarios

Comunidades involucradas en la UTOAS, y familias que expresen su interés por el proyecto.

## 2.- PATO PEKINÉS

Los alimentos además de considerarse desde el punto de vista nutricional como fuente de nutrientes cumplen una función de tipo cultural, definida en la forma de relación entre el hombre con los mismos. De esta manera se requiere que los alimentos además de ser disponibles, deban ser aceptados bajo la lógica cultural de las comunidades.

Para el caso de la carne y los huevos de gallina, estos han sido considerados como alimentos en nuestro país desde épocas de la conquista, ya que provino de los españoles, o sea, la gallina es una especie introducida. La diferencia que pudiera existir,

se da en el concepto y la forma de preparación de estos alimentos, además del proceso productivo a través del cual se obtienen. En el caso de nuestras comunidades, la carne y los huevos de gallina son utilizados bajo el concepto de reserva o seguro de comida (alimento disponible), al ser consumidos solamente cuando no se da oferta de otro tipo de carne o alimento. La cría de patos es menos común, pero se da en nuestros pueblos, y esta especie tiene representante criollo, o autóctonos.

La cría de gallinas y patos es una actividad realizada en su mayor proporción por mujeres. Existe un mayor inventario de gallinas y de criadoras de estas, frente a la de patos; reflejada en una mayor proporción sobre el consumo y la comercialización de la gallina, debido a una mayor aceptación de tipo cultural para esta especie.

El sistema de cría de estas aves es suelto, durante el día las gallinas recorren las áreas aledañas a la casa de sus dueñas, y durante la noche son confinadas en gallineros, que puede ser un árbol o lugar cercano a la casa a donde van a dormir, para su protección contra depredadores. Los patos permanecen sueltos todo el tiempo, aunque también se pueden ubicar en corrales.

Bajo esta forma de crianza, la dieta de estas especies esta compuesta de una amplia variedad de productos, los cuales tienen dos orígenes, el suministro por parte de las criadoras y los alimentos que las aves recolectan en las áreas que recorren; que para las áreas marginadas las aves dependen más del medio que lo que la casa le puede brindar.

La producción de pato es posible, no obstante la poca tradición de su consumo puede dificultar su venta, y hasta el autoconsumo. La raza de pato Pekín o Pequineses podría ser una opción.

#### **a. Sistema de Producción**

- Ceba en soltura y alimentación dos veces al día, en la mañana y en la tarde (estratégicamente para encerrarlos y pasen la noche).
- Número de patitos: 10 unidades, costo aproximado: B/. 2.00 = Total: B/. 20.00
- Insumos:
  - Alambre hexagonal (rollo de 100 pies): 1 rollos (B/. 42.95)
  - Picaporte mediano: 1 (B/. 1.10)
  - Grapas chica: 3 libras (B/. 0.65/ lb.)
  - Desparasitante (sobre): 2 (B/. 0.85/ sobre)
  - Antibiótico (sobre): 2 (B/. 3.00/ sobre)
- Alimento:
  - Crecimiento: 1 qq (B/. 13.50/ qq)
  - Engorde o Finalizador: 2.5 qq (13.50/ qq)
- El uso del alimento se describe a continuación:
  - i. Alimento iniciador: hasta las dos semanas
  - ii. Alimento de crecimiento: a partir de las 2 semanas, se puede dar hasta la 7 o 11 semana. Un pato, de acuerdo a la raza, puede llegar a 2 – 2.5 Kg. / joven. Un adulto, puede llegar hasta 3.5 Kg. La carne de pato es oscura, por lo que el mercado es selectivo. Las palmípedas (patos y gansos) tienen una carne más rica en grasas que las gallináceas (gallina, pavo, etc.).

Para la construcción de corrales, si esa es la opción, del área se podrá obtener la madera redonda y pencas.

La producción se podrá aumentar de acuerdo al mercado y dominio del manejo del sistema de producción. Se podrá incorporar un pie de cría (4 a 6 hembras y un macho) para la producción de patitos, bajo un sistema de cría y ceba. No existe un estimado aceptable que nos indique cual sería el costo de la carne de pato o la venta de animales para consumo. Según técnicos de las granjas sostenibles, que tiene propuestas de producción, se tiene contemplado vender a B/. 1.00/ libra.

La producción de pato puede tomar alrededor de 4 meses con el sistema en soltura, y reducirse a 3 si se le implementa un manejo semi-estabulado, con alimentación dos veces al día o una en la tarde, para encerrarlos. A las 7 semanas se podrá conseguir alrededor de 2 Kg, y a las 11 semanas, algo más, entre 2.5 a 3 Kg., según las condiciones.

#### **b. Otros aspectos sobre la producción de pato**

Algunas consideraciones adicionales que se deben tomar en cuenta al iniciar la cría de pato pekinés son las siguientes:

- El pato requiere para dormir un sitio bien seco y ventilado (transpiran grandes cantidades de agua), el que debe estar cubierto de paja. Los animales criados para el mercado deben tener poco espacio y no tener agua donde nadar, así su desarrollo es más rápido y engordan con facilidad.
- Los patos jóvenes son el equivalente del pollo parrillero. Con el tiempo se ha logrado manejar a estas aves de manera tal que logren un mayor crecimiento en el menor tiempo y con la menor cantidad de alimento.

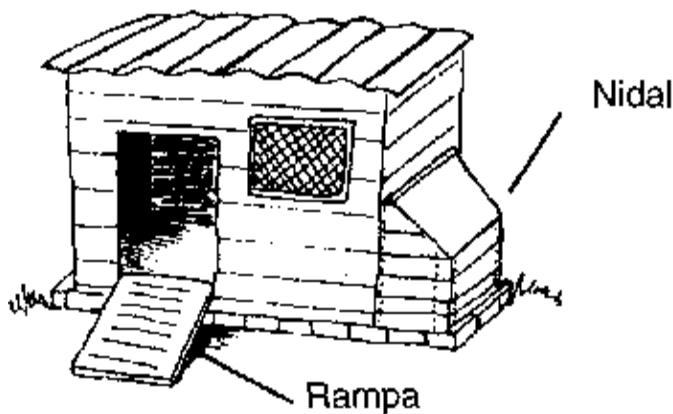
Los patos alcanzan un peso de 2,2 a 2,5 kg a las 7 semanas, con una conversión alimentaria de 1 kg de carne cada 3,5 o 4 kg de alimento. Para estimular el desarrollo de grasa, los patos deben hacer ejercicio limitado, con un continuo aporte de energía elevada.

- La rapidez del crecimiento de las aves está ligada directamente con la cantidad (240 g/día) y calidad del alimento que se les suministre. Se obtendrá un buen rendimiento con una dieta que contenga del 20 al 22% de proteínas hasta las 2 semanas de edad y del 16 al 18% desde la segunda a la séptima semana. Según los especialistas ingleses John Walters y Michael Parker, los patos que se crían con propósito carnívoros necesitan tener un buen comienzo, que se logra recurriendo al alimento balanceado. Esta comida debe hallarse a disposición del animal durante las 24 horas en las primeras cuatro semanas de vida. Si se quiere puede seguir alimentándoselos de esta manera hasta el momento del faenado, pero no se justifica. Por lo tanto, después de la cuarta semana conviene cambiar el balanceado por otro alimento más económico, que por lo general contiene menos cantidad de proteínas.
- Los gallineros pueden servir también para los patos. Sin embargo, para la cría de patos es preciso recordar que estos no necesitan aseladeros y que los nidos deben estar bajos para que puedan utilizarlos o bien se les colocarán rampas de acceso para que puedan llegar a ellos y que además a los patos se les debe proporcionar a los patos un recipiente de agua lo suficientemente grandes para que puedan meterse dentro y sumergir sus cabezas y cuellos.

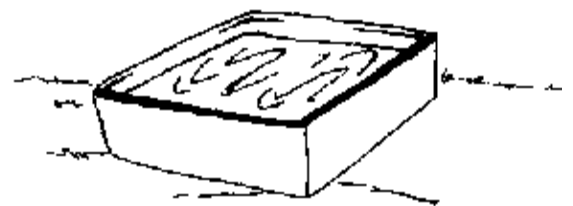
- Las patas de puesta deben permanecer por la mañana en el cobertizo hasta que pongan sus huevos.
- A los patos se les puede dar el grano entero en una artesa con agua o bien en seco.
- Los patos necesitan todos los días más agua que las gallinas. Los patos rinden más si tienen agua suficiente para introducir la cabeza y el cuello.

**c. Cobertizos para patos**

Cobertizo para patos

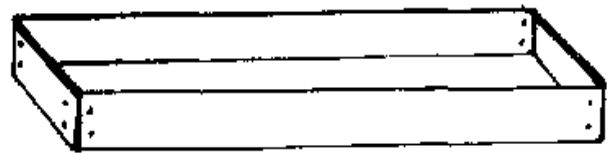
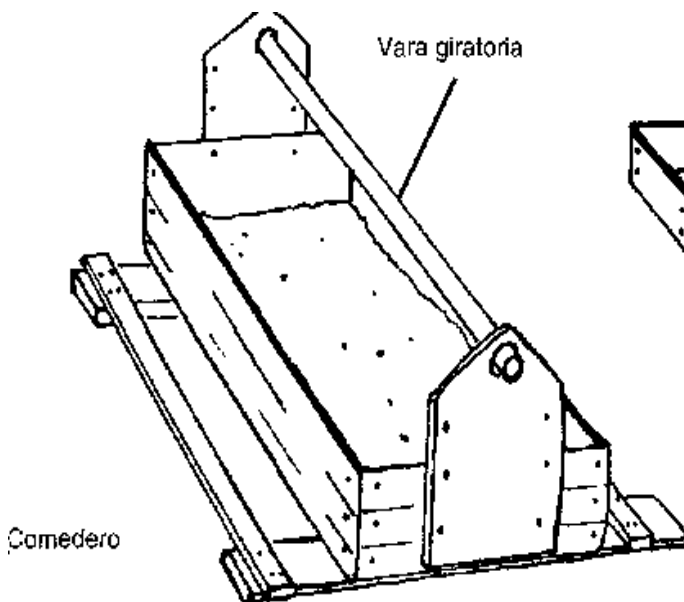


Artesa de agua



**d. Comederos**

Los patos necesitan comederos más bajos o planos



Comedero para patos

La incubación natural es el método más sencillo de incubar un número reducido de huevos y la clueca se puede usar para incubar sea sus propios huevos que los de otra ave. Una gallina puede incubar de 12 a 15 huevos de gallina o hasta 10 huevos de pata.

Los huevos de pavo también pueden ser incubados por una gallina clueca. Una pava pone hasta 15 huevos, pero una gallina clueca sólo puede incubar 9 huevos de pavo.

#### **e. Limpieza de jaulas y cobertizos**

Si las aves están infestadas con parásitos externos deberán limpiarse bien las jaulas y los cobertizos. Deben eliminarse todos los excrementos la suciedad y se frotarán con agua caliente y jabón todas las partes del equipo.

Si es posible se rociará o frotará el equipo con una mezcla de querosén y creosota en partes iguales o con sulfato de nicotina (40 por ciento). Su servicio veterinario le aconsejará sobre los productos disponibles en la zona.

Se puede emplear una bomba manual para desinfectar los cobertizos. Podrá aplicar un tratamiento antiparasitario en forma de nebulización, para lo cual conviene pedir consejo al veterinario.

#### **f. Utilidad**

Los detalles correspondientes a la utilidad en la producción del pato pekinés se presentan en el Cuadro 17.45.

La distribución espacial de las áreas escogidas para la producción de aves en los términos propuestos se presenta en el mapa correspondiente a continuación.

### **V. PRODUCCIÓN ACUÍCOLA**

El istmo de Panamá ha mantenido una pesquería industrial y artesanal que ha brindado un aporte económico a las comunidades costeras. En el año 2000 el fisco recibió aproximadamente 100 millones de balboas de la pesca de camarones y peces, mientras que la acuicultura aportó otros 20 millones de balboas. Sin embargo, algunos crustáceos y moluscos han sufrido una disminución en sus bancos de pesca debido a la sobre pesca, contaminación y fenómenos oceanográficos- atmosféricos como el Niño. El presente proyecto está orientado al desarrollo de una acuicultura de peces (tilapia, carpa, etc.) en los lagos de la ROCC. Esto se debe lograr con el cultivo de alevines (juveniles) en el laboratorio y su siembra en estanques construidos en tierra firme o en canastas suspendidas. La técnica para el cultivo de peces permitirá explotar un recurso no tradicional y la producción alterna de proteínas.

#### **1- PRODUCCIÓN ACUÍCOLA EN ESTANQUES CONSTRUIDOS EN TIERRA**

Proyecto:	Producción de alimentos
Sub proyecto:	Producción acuícola: Estanques en tierra
Ubicación:	ROCC
Componente:	Producción de alimentos

#### **A. Objetivos**

##### **i. Objetivo general**



- Establecer cultivos de peces en estanques construidos en tierra.

ii. Objetivos específicos

- Capacitar a los posibles productores en este tipo de actividad.
- Realizar los estudios de mercado necesarios.
- Establecer las estructuras de mercado: centro de acopio, procesamiento y/o mercadeo.
- Cubrir los requerimientos de infraestructura para lograr una producción de biomasa de tilapia entera de 5000 TM anuales.

## **B Ubicación regional**

El proyecto estará ubicado en la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá en los sitios propuestos por los productores.

## **C. Descripción del proyecto**

El proyecto consiste en la producción comercial de peces (tilapia) en tinas construidas en tierra. La tilapia es un pez originario de Asia donde es cultivado con éxito bajo métodos altamente intensivos y con carácter industrial por lo que exige mano de obra calificada, infraestructura operacional sofisticada que incluye tanques con cobertura térmica, intercambio continuo de agua fresca, alimentación por computadora, comida científicamente preparada según los requerimientos nutricionales correspondientes al nivel de desarrollo de los ejemplares bajo crianza en laboratorios de patología, etc.

La tilapia fue introducida en América tropical con el apoyo de Taiwán y de la USAID con la asistencia técnica de la Universidad de Auburn entre otros, aproximadamente en la década del 70. Las más utilizadas son las de hábitos micrófagos como *O. Niloticus*, *O. Mossambicus*, *O. Aureus*, *O. Urolepis hornorum*. Para este proyecto se recomienda el uso de la *O niloticus*.

Para este proyecto se propone el cultivo en estanques construidos en tierra firme, los cuales permiten entre otras cosas:

- Desarrollar cultivos intensivos.
- Facilidades de manejo.
- El rápido crecimiento de los peces.

Se utilizarán tanques en forma cuadrada, construidos en el suelo, que deben ajustarse a las siguientes condiciones:

- Ubicación de las fuentes de agua superficiales
- Ubicación de las vías de acceso

Algunos elementos técnicos a considerar, para la cría de tilapias; se describen a continuación:

- Temperatura ambiental entre 20 y 30.8° C. La tilapia no crece a temperaturas inferiores a 15.8° C.
- Temperatura de desove entre 26 y 30.8° C. Una hembra de 300 g produce 800 huevecillos. Después de la fecundación la hembra incuba los huevecillos en la boca (5- 8 días (Una vez absorbido el saco vitelino los peces buscan alimento (zooplancton, insectos, crustáceos, vegetales acuáticos)
- La tilapia se reproduce al alcanzar entre 7 y 16 cm de longitud por lo que se dificulta el control de la población en estanques con sexos mezclados.
- Los reproductores se mantienen en estanques a una densidad de 1- 2 m<sup>2</sup> en una proporción de 4:1 ó 3:1, con un flujo de agua mayor de 10 lps/ ha. En términos generales se esperan 8 desoves/ año y una producción de 400 crías/ hembra, manteniéndose entre 1,000 y 2,000 crías / m<sup>3</sup> menores de 2 cm de longitud.
- El macho de la tilapia hace los nidos en el fondo, la hembra ovopositará, el macho los fecundará y éste fecundará los óvulos. La incubación de los huevos se hará dentro de la boca de la hembra dentro de un período que dura entre 4 y 7 días.
- Al extraer las crías de los estanques de reproducción se transfieren a los estanques, de donde se transfieren hacia los estanques de pre- engorde y engorde, para luego transportarlos a las jaulas flotantes cuando pesen entre 30 y 40 g.

#### **D. Actividades**

El proyecto se desarrollará en cuatro etapas que se describen a continuación:

- A. Planificación: en esta etapa se identifican las siguientes actividades la mejor ubicación regional para el desarrollo del proyecto y se realizarán los estudios de mercado que permitan determinar la rentabilidad del proyecto.
- B. Construcción: en esta etapa se construirán los estanques, se ubicarán en los sitios determinados previamente
- C. Operación: en esta etapa se recibirán los juveniles y se alimentarán. Los juveniles se trasladarán hacia el área de pre- engorde intensivo, de donde se trasladan hacia el área de engorde. En esta área se mantendrán los peces bajo atención de alimentación especial hasta que se produzca la cosecha.

El diagrama presentado corresponde a un ciclo de producción. Estos ciclos serán continuos a lo largo del año para garantizar la extracción diaria del volumen requerido para la comercialización.

La ejecución completa del proceso requiere la ejecución de otras actividades:

- El cultivo
- La etapa de pre- engorde que ocurre después de transcurridos de 30 a 35 días de la siembra. En este momento se inicia la recolección de la cría.
- La reversión del sexo. En esta etapa debe generarse una población de machos que garantice la vida del proyecto.

Para la producción propuesta deben construirse 120 piscinas distribuidas por etapa de la siguiente manera:

- Cinco de recibo y acondicionamiento.
- 30 para la fase de pre- engorde.

- 85 para la etapa de engorde.

Las piscinas son construidas de cemento y estarán ubicadas dentro de los laboratorios de producción.

Las piscinas de cultivo contarán con 100 aireadores de paleta de 2 HP que serán utilizados en el caso de que los niveles de oxígeno se reduzcan debido a condiciones ambientales adversas. Estos aireadores serán alimentados por tres generadores eléctricos instalados en las plataformas flotantes y, además de proporcionar el oxígeno requerido generarán el movimiento continuo de la masa de agua superficial favoreciendo el intercambio dentro de la plataforma de cultivo.

La producción se inicia con la siembra mensual, con carácter manual, en las jaulas de recibo y acondicionamiento de 660 000 juveniles que han tenido un período de desarrollo de 70 días y un peso de 30 g, que serán recibidos desde los estanques fuera del proyecto. La siembra se hace en estanques que tienen un volumen de 450 m<sup>3</sup>, con media pulgada de luz, lo que permite alcanzar una densidad de siembra de 150 juveniles / m<sup>3</sup>.

Tal como se ha mencionado los peces inician su etapa de desarrollo con un peso inicial de 30 g, se desarrollan por aproximadamente 100 días, tiempo en el que alcanzan un peso promedio de 200 g mediante la alimentación con un concentrado flotante, un índice de conversión de 1.95 y una mortalidad aproximada de 25 a 30%. Esta alimentación garantiza el fortalecimiento adecuado de manera que permite una sobrevivencia de 70 a 75% de los juveniles.

Un total de 495,000 juveniles de 200 g son trasladados mensualmente a otras jaulas flotantes de 450 m<sup>3</sup>, de las mismas dimensiones de las que se usan en la etapa previa, pero con malla de una pulgada y media (1 1/2"), para que continúe el desarrollo en la etapa de engorde. La siembra que es manual, se realiza a una densidad de 80 peces/ m<sup>3</sup>, con un período de desarrollo de 195 días, un índice de conversión alimenticia de 2.35 que les permite alcanzar un peso promedio de 950 g con una mortalidad aproximada de 20%.

La alimentación consiste en un concentrado en forma de pastillas flotantes de diferentes tamaños con una gran cantidad de nutrientes que garantizan una nutrición eficiente a los peces, además de asegurar un porcentaje muy bajo (3%) de pérdida del alimento, ya que se mantiene flotando por un período de 18 horas aproximadamente. El porcentaje del alimento que no se logra aprovechar sirve de alimento a las especies nativas.

El concentrado varía en tamaño de 3/16 a 5/16 y el mismo estará en función de la abertura bucal de los peces, por lo que debe tener la mitad del diámetro que tiene la boca de la tilapia, determinado por el peso del alimento y la periodicidad con que se les suministra al día. Se tiene previsto dotar de alimento a los peces 4 veces al día. En la etapa de pre- engorde se utilizarán 1,200 toneladas, mientras que en la etapa de engorde será de 1,500 toneladas, lo que hace un gran total de 2, 700 toneladas anuales aproximadamente. El porcentaje de alimento que las tilapias no logran aprovechar será de 81 toneladas anuales. Los alimentos para la cría de tilapias en jaula contienen subproductos de trigo, harina de soya, harina de pescado, cloruro de colina, ácido ascórbico estabilizado, aglutinante, metonina, suplemento de vitamina B12, niacina,

pantotenato de calcio, riboflavina, hidrocloreuro de tiamina, ácido fólico, biotina, vitamina E, vitamina K, sulfato de zinc, sulfato de manganeso, sulfato ferroso, sulfato de cobre, yoduro de potasio y etoxiquina (antioxidante). Finalmente los peces serán cosechados de las jaulas de engorde con maquinaria especial utilizando absorción para pasarla a camiones cisternas desde donde son trasladados a la planta para su procesamiento fuera del área de este proyecto. Aproximadamente un 27% del total de los peces no alcanzará ni el tamaño ni el peso requerido para la exportación, por lo que serán comercializados en el mercado nacional, utilizando en la fabricación de harina de pescado u otros subproductos para suplemento en la alimentación animal.

El plan de producción propuesto es el siguiente:

- I año: 2,500 TM con un total de 54 trabajadores.
- II año: un total de 3 750 TM con 68 trabajadores.
- III año: un total de 5,000 TM con 85 trabajadores

Cuando se logre el nivel de producción esperada la empresa productora estará en condición de enviar 20 TM de tilapia a la planta de procesamiento diariamente.

#### **E. Ejecutor**

El proyecto será ejecutado por:

- Pobladores de la ROCC organizados en empresas productivas
- Empresarios del sector privado con participación en mano de obra de los residentes en el área.

#### **F. Beneficiarios**

Los pobladores de la ROCC en

#### **G. Justificación**

El proyecto mejorará el nivel de ingreso de los pobladores y se podría convertir en una fuente de proteínas.

#### **H. Costos**

Los costos no han sido calculados en esta etapa.

#### **I. Cronograma**

- a. Etapa de construcción de las infraestructuras

El cronograma correspondiente a la etapa de construcción de las infraestructuras se presenta a continuación en el Cuadro 17.32:

CUADRO 17.32  
 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES  
 COMPONENTE: PRODUCCIÓN  
 PROYECTO: CULTIVO DE TILAPIA EN ESTANQUES CONSTRUIDOS EN TIERRA FIRME  
 REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Actividades	Semanas			
	01	02	03	04
Disposición de los estanques				
Preparación del suelo				
Construcción de los estanques				
Protección del área				

b. Operación

El cronograma correspondiente al período de operación se presenta en el Cuadro 17.33

CUADRO 17.33  
 CRONOGRAMA DE LA FASE DE OPERACIÓN  
 COMPONENTE: PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS  
 PROYECTO: PRODUCCIÓN DE TILAPIA EN TANQUES CONSTRUIDOS EN TIERRA  
 REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Actividades	Fases: recibo- pre- engorde-engorde- cosecha					
	3	1	100	1	9195	1
Recibo de juveniles						
Alimentación						
Traslado a pre engorde						
Alimentación						
Traslado a engorde						
Alimentación						
Envío a la planta						

**J. Viabilidad**

La tilapia es un producto con un amplio mercado a nivel nacional e internacional. La demanda comprende varias presentaciones, desde el pescado fresco entero hasta el congelado, eviscerado, fileteado, ahumado y otras formas más elaboradas.

El proyecto requiere de niveles del desarrollo de una estrategia de mercadeo principalmente hacia los Estados Unidos de Norteamérica en donde para el año 2000, el 79% de la tilapia consumida fue importada y el precio oscilo entre B/ 3.20 y B/ 3.80 por libra.

Proyecto: Producción de alimentos  
 Sub proyecto: Cultivo de tilapia en jaulas  
 Ubicación: Lagos a construir en río Indio y río Toabré  
 Componente: Producción de alimentos

## A. Objetivos

### a. Objetivo general

- Establecer un cultivo con carácter comercial de la Tilapia Nilótico (*Oreochromis niloticus*) en jaulas en los futuros lagos a formar en río Indio y río Toabré.

### b. Objetivos específicos

- Capacitar a los posibles productores en este tipo de actividad.
- Realizar los estudios de mercado necesarios.
- Establecer las estructuras de mercado: centro de acopio, procesamiento y/o mercadeo.
- Cubrir los requerimientos de infraestructura para lograr una producción de biomasa de tilapia entera de 5000 TM anuales.

## B. Ubicación regional

El proyecto estará ubicado en la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá en los sitios en que se formarán los lagos del río Indio y del río Toabré y su ejecución dependerá del estudio de factibilidad que se realice.

## C. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la producción comercial de tilapia en tanques flotantes. La tilapia es un pez originario de Asia donde es cultivado con éxito bajo métodos altamente intensivos y con carácter industrial por lo que exige mano de obra calificada, infraestructura operacional sofisticada que incluye tanques con cobertura térmica, intercambio continuo de agua fresca, alimentación por computadora, comida científicamente preparada según los requerimientos nutricionales correspondientes al nivel de desarrollo de los ejemplares bajo crianza en laboratorios de patología, etc.

La tilapia fue introducida en América tropical con el apoyo de Taiwán y de la USAID con la asistencia técnica de la Universidad de Auburn entre otros, aproximadamente en la década del 70. Las más utilizadas son las de hábitos micrófagos como *O. Niloticus*, *O. Mossambicus*, *O. Aureus*, *O. Urolepis hornorum*. Para este proyecto se recomienda el uso de la *O niloticus*.

Para este proyecto se propone el cultivo en jaulas, el cual presenta las siguientes ventajas:

- Permite desarrollar cultivos intensivos.
- Ofrece facilidades de manejo.
- Permite el rápido crecimiento de los peces.

Se pueden utilizar jaulas en forma cuadrada, estructura que puede estar flotando o anclada al suelo, no obstante las jaulas se encuentran suspendidas por medio de flotadores.

Las jaulas constan de cuatro componentes:

- Macro estructura de sostén de la jaula.
- Sistemas de redes o bolsas de jaula.
- Sistema de flotación.
- Sistema de anclaje.

Para la instalación de las jaulas se deben considerar las siguientes condiciones:

- Sistemas lacustres.
- Olas débiles.
- Profundidad no menor de 10 m.
- Ausencia de plantas acuáticas y algas en el sitio donde se instalan las jaulas.

Algunas situaciones a considerar se describen a continuación:

- Temperatura ambiental entre 20 y 30.8° C. La tilapia no crece a temperaturas inferiores a 15.8° C.
- Temperatura de desove entre 26 y 30.8° C. Una hembra de 300 g produce 800 huevecillos. Después de la fecundación la hembra incuba los huevecillos en la boca (5- 8 días (Una vez absorbido el saco vitelino los peces buscan alimento (zooplancton, insectos, crustáceos, vegetales acuáticos)
- La tilapia se reproduce al alcanzar entre 7 y 16 cm de longitud por lo que se dificulta el control de la población en estanques con sexos mezclados.
- Los reproductores se mantienen en estanques a una densidad de 1- 2 m<sup>2</sup> en una proporción de 4:1 ó 3:1, con un flujo de agua mayor de 10 lps/ ha. En términos generales se esperan 8 desoves/ año y una producción de 400 crías/ hembra, manteniéndose entre 1,000 y 2,000 crías / m<sup>3</sup> menores de 2 cm de longitud.
- El macho de la tilapia hace los nidos en el fondo, la hembra ovopositará, el macho los fecundará y éste fecundará los óvulos. La incubación de los huevos se hará dentro de la boca de la hembra dentro de un período que dura entre 4 y 7 días.
- Al extraer las crías de los estanques de reproducción se transfieren a los estanques, de donde se transfieren hacia los estanques de pre- engorde y engorde, para luego transportarlos a las jaulas flotantes cuando pesen entre 30 y 40 g.

#### **D. Actividades**

El proyecto se desarrollará en cuatro etapas que se describen a continuación:

- D. Planificación: en esta etapa se identifican las siguientes actividades la mejor ubicación regional para el desarrollo del proyecto y se realizarán los estudios de mercado que permitan determinar la rentabilidad del proyecto.
- E. Construcción: en esta etapa se construirán las jaulas, se ubicarán en los sitios determinados previamente, se llevará a cabo el anclaje y se procederá a la señalización de las boyas.
- F. Operación: en esta etapa se recibirán los juveniles y se alimentarán. Los juveniles se trasladarán hacia el área de pre- engorde intensivo, de donde se trasladan hacia el área de engorde. En esta área se mantendrán los peces bajo atención de alimentación especial hasta que se produzca la cosecha.

El diagrama presentado corresponde a un ciclo de producción. Estos ciclos serán continuos a lo largo del año para garantizar la extracción diaria del volumen requerido para la comercialización.

La ejecución completa del proceso requiere la ejecución de otras actividades:

- El cultivo
- La etapa de pre- engorde que ocurre después de transcurridos de 30 a 35 días de la siembra. En este momento se inicia la recolección de la cría.
- La reversión del sexo. En esta etapa debe generarse una población de machos que garantice la vida del proyecto.

Para la producción propuesta deben construirse 120 jaulas distribuidas por etapa de la siguiente manera:

- Cinco jaulas de recibo y acondicionamiento.
- 30 jaulas para la fase de pre- engorde.
- 85 jaulas para la etapa de engorde.

Las jaulas son fabricadas de hilo de nylon tejido, con aberturas que oscilan entre media pulgada (1/2") y dos y media pulgadas (2 1/2") en la fase final. Estas jaulas serán ensambladas en el área del proyecto.

Se construirán plataformas flotantes que son estructuras compuestas por 10 jaulas, unidas entre sí con sogas de nylon y ancladas en sus extremos al fondo del lago con bloque de concreto armado, que sirven de anclaje y de esta manera impiden que las plataformas sean movidas por el viento y/o olas.

Los anclajes no son más que bidones plásticos de 55 galones rellenos de concreto, que serán trasladados al área del proyecto ya contruidos. Cada plataforma dispone de dos anclajes ubicada en los extremos de la misma. Cada plataforma será señalizada por boyas de colores fluorescentes para facilitar a la navegación fluvial por los alrededores del proyecto.

La separación entre jaulas será de 10 m y entre las plataformas de 15 m, lo que facilita la circulación del personal y las embarcaciones utilizadas en la alimentación diaria, la siembra y la cosecha y además mantiene el equilibrio entre los peces y el medio ambiente ya que garantiza la oxigenación.



Durante la etapa de construcción las jaulas se disponen y/o ubican en el área del proyecto y se unen entre sí por dos anillos de polietileno de alta densidad rellenos con poliuretano expandido que cumplen también con el papel de flotadores y facilitan el movimiento del personal que trabaja a diario en el área.

Las plataformas de cultivo contarán con 100 aireadores de paleta de 2 HP que serán utilizados en el caso de que los niveles de oxígeno se reduzcan debido a condiciones ambientales adversas. Estos aireadores serán alimentados por tres generadores eléctricos instalados en las plataformas flotantes y, además de proporcionar el oxígeno requerido generarán el movimiento continuo de la masa de agua superficial favoreciendo el intercambio dentro de la plataforma de cultivo.

La producción se inicia con la siembra mensual, con carácter manual, en las jaulas de recibo y acondicionamiento de 660 000 juveniles que han tenido un período de desarrollo de 70 días y un peso de 30 g, que serán recibidos desde los estanques fuera del proyecto. La siembra se hace en jaulas que tienen un diámetro de 12 m y un volumen de 450 m<sup>3</sup>, con media pulgada de luz, lo que permite alcanzar una densidad de siembra de 150 juveniles / m<sup>3</sup>.

Tal como se ha mencionado los peces inician su etapa de desarrollo con un peso inicial de 30 g, se desarrollan por aproximadamente 100 días, tiempo en el que alcanzan un peso promedio de 200 g mediante la alimentación con un concentrado flotante, un índice de conversión de 1.95 y una mortalidad aproximada de 25 a 30%. Esta alimentación garantiza el fortalecimiento adecuado de manera que permite una sobrevivencia de 70 a 75% de los juveniles.

Un total de 495,000 juveniles de 200 g son trasladados mensualmente a otras jaulas flotantes de 450 m<sup>3</sup>, de las mismas dimensiones de las que se usan en la etapa previa, pero con malla de una pulgada y media (1 1/2"), para que continúe el desarrollo en la etapa de engorde. La siembra que es manual, se realiza a una densidad de 80 peces/m<sup>3</sup>, con un período de desarrollo de 195 días, un índice de conversión alimenticia de 2.35 que les permite alcanzar un peso promedio de 950 g con una mortalidad aproximada de 20%. La alimentación consiste en un concentrado en forma de pastillas flotantes de diferentes tamaños con una gran cantidad de nutrientes que garantizan una nutrición eficiente a los peces, además de asegurar un porcentaje muy bajo (3%) de pérdida del alimento, ya que se mantiene flotando por un período de 18 horas aproximadamente. El porcentaje del alimento que no se logra aprovechar sirve de alimento a las especies nativas. El concentrado varía en tamaño de 3/16 a 5/16 y el mismo estará en función de la abertura bucal de los peces, por lo que debe tener la mitad del diámetro que tiene la boca de la tilapia, determinado por el peso del alimento y la periodicidad con que se les suministra al día. Se tiene previsto dotar de alimento a los peces 4 veces al día. En la etapa de pre- engorde se utilizarán 1,200 toneladas, mientras que en la etapa de engorde será de 1,500 toneladas, lo que hace un gran total de 2, 700 toneladas anuales aproximadamente. El porcentaje de alimento que las tilapias enjauladas no logran aprovechar será de 81 toneladas anuales.

Los alimentos para la cría de tilapias en jaula contienen subproductos de trigo, harina de soya, harina de pescado, cloruro de colina, ácido ascórbico estabilizado, aglutinante, metonina, suplemento de vitamina B12, niacina, pantotenato de calcio, riboflavina, hidrocloreuro de tiamina, ácido fólico, biotina, vitamina E, vitamina K, sulfato de zinc,

sulfato de manganeso, sulfato ferroso, sulfato de cobre, yoduro de potasio y etoxiquina (antioxidante).

Finalmente los peces serán cosechados de las jaulas de engorde con maquinaria especial utilizando absorción para pasarla a camiones cisternas desde donde son trasladados a la planta para su procesamiento fuera del área de este proyecto. Aproximadamente un 27% del total de los peces no alcanzará ni el tamaño ni el peso requerido para la exportación, por lo que serán comercializados en el mercado nacional, utilizando en la fabricación de harina de pescado u otros subproductos para suplemento en la alimentación animal.

El plan de producción propuesto es el siguiente:

- I año: 2,500 TM con un total de 54 trabajadores.
- II año: un total de 3 750 TM con 68 trabajadores.
- III año: un total de 5,000 TM con 85 trabajadores

Cuando se logre el nivel de producción esperada la empresa productora estará en condición de enviar 20 TM de tilapia a la planta de procesamiento diariamente.

Para el desarrollo del proyecto se requerirán los siguientes equipos:

- Un bote con motor fuera de borda
- Tres plantas generadoras de energía para abastecer 100 aireadores instalados en las jaulas. Cada planta requerirá de tinas recolectoras de lubricantes y combustibles para evitar que cualquier fuga contamine el cuerpo de agua.
- Dos bombas trasegadoras que serán utilizadas durante la cosecha. Esta bomba funciona con un motor por combustión, mientras que la otra maquinaria trasegará los peces desde las tinas hasta los camiones cisternas.

El proyecto durará aproximadamente 40 años.

## **E. Ejecutor**

El proyecto será ejecutado por:

- Pobladores de la ROCC organizados en empresas productivas
- Empresarios del sector privado con participación en mano de obra de los residentes en el área.

## **F. Beneficiarios**

Los pobladores de la ROCC en

## **G. Justificación**

El proyecto mejorará el nivel de ingreso de los pobladores y se podría convertir en una fuente de proteínas.

## H. Costos

Los costos no han sido calculados en esta etapa.

## I. Cronograma

### a. Etapa de construcción de las infraestructuras

El cronograma correspondiente a la etapa de construcción de las infraestructuras se presenta en el Cuadro 17.34.

CUADRO 17.34  
CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS  
COMPONENTE: PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS  
PROYECTO: PRODUCCIÓN DE TILAPIA EN JAULAS  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Actividades	Semanas			
	01	02	03	04
Disposición de jaulas	■	■		
Anclaje de jaulas		■	■	
Señalización de las plataformas				■

NOTA: Preparado por el Consorcio LBG- UNIPAN

### b. Operación

El cronograma correspondiente al período de operación se presenta en el Cuadro 17.35.

CUADRO 17.35  
CRONOGRAMA DEL PERÍODO DE OPERACIÓN  
COMPONENTE: PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS  
PROYECTO: PRODUCCIÓN DE TILAPIA EN JAULAS  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Actividades	Fases: recibo- pre- engorde-engorde-cosecha					
	3	1	100	1	9195	1
Recibo de juveniles	■					
Alimentación	■					
Traslado a pre engorde		■				
Alimentación			■			
Traslado a engorde				■		
Alimentación					■	
Envío a la planta						■

NOTA: Preparado por el Consorcio LBG- UNIPAN

## J. Viabilidad

La tilapia es un producto con un amplio mercado a nivel nacional e internacional. La demanda comprende varias presentaciones, desde el pescado fresco entero hasta el congelado, eviscerado, fileteado, ahumado y otras formas más elaboradas.

El proyecto requiere de niveles del desarrollo de una estrategia de mercadeo principalmente hacia los Estados Unidos de Norteamérica en donde para el año 2000, el 79% de la tilapia consumida fue importada y el precio oscilo entre B/ 3.20 y B/ 3.80 por libra.

La ubicación regional por micro cuencas para la producción acuícola se presenta en la figura correspondiente a continuación.

## VI. INTRODUCCIÓN DE PASTOS A LOS AGRO- ECOSISTEMAS DE LA ROCC.

Sector: Cuenca Occidental del Canal de Panamá Componente: Usos Productivos de la Tierra Subcomponente: Producción Pecuaria Proyecto: Pastos Mejorados
--

### A. Objetivos:

- Disponer de especies de pastos, por ende, del forraje que estas proveen, para coadyuvar con la alimentación animal, de esa manera repercutir en las condiciones de producción de los hatos ganaderos de la región.
- Mejorar la calidad del hato ganadero bovino, como de otras especies que aprovechen el recurso forrajero (pastos) para su alimentación.
- Disponer de áreas de captación de CO<sub>2</sub>, como son las praderas, que permitan internalizar aportes sustitutivos, en compensación a las áreas boscosas desbastadas por la actividad agropecuaria.
- Ofrecer conocimiento básico, práctico y teórico, a los productores ganaderos y técnicos a través de las actividades llevadas a cabo.

### B. Metas:

- Introducir en la superficie establecida con aptitud ganadera (30000 ha), por el ordenamiento de tierra propuesto por el proyecto (48 UTOAS), especies de pastos aptos para las condiciones edafo- climáticas de la Cuenca Occidental.
- Establecer bancos de semilla en 32 UTOAS ganaderas, aquellas mayores de 150 ha, como banco de germoplasma de semilla vegetativa disponible para su propagación en las unidades ganaderas establecidas en áreas con acceso.

### C. Descripción:

El proyecto de introducción de especies de pastos tiene el propósito de coadyuvar a la actividad ganadera propuesta para la Cuenca Occidental del Canal, especialmente en las áreas propuestas por el plan de ordenamiento territorial.

La pertinencia de sustituir especies vegetales autóctonas por otras con mayores ventajas, en cuanto a los niveles de producción de forraje y de las características nutritivas que puedan aportar, sugieren poder ser la respuesta para obtener logros a base de la introducción de estos pastos en los agro- ecosistemas ganaderos de regiones apartadas, donde la opción de llevar un sistema extensivo es la vía de lograr las metas de aumentar la carga animal por superficie y producir en el menor tiempo adecuadas ganancias de peso, además, de ir acondicionando el medio para poder insertar en un momento dado otros sistemas de producción pertinentes al desarrollo logrado en el tiempo (ACP).

Al encontrarse la actividad ganadera en condiciones de rusticidad, debido al sistema tradicional extensivo que se lleva, propio de las áreas apartadas, que no cuentan con un manejo productivo pertinente, acceso a la disponibilidad de insumos, vías de acceso disponibles pertinentes hacia todos los puntos de producción, acceso cercano a mercados, tecnología pertinente a la mano, y disponibilidad de asistencia técnica oportuna y pertinente, entre otros aspectos que no han hecho posible el desarrollo de esta región, el programa de pasturas tiene el propósito de ser la punta de lanza que coadyuve de manera paulatina introducir en las UTOAS de aptitud ganadera germoplasma de pastos mejorados propios para las condiciones edafo- climáticas imperantes en la cuenca, como sería: suelos clasificados como Oxisoles y Ultisoles, en condiciones del Bosque Tropical Húmedo, región, además, que vive de un aislamiento social, económico y tecnológico. Con el objeto de introducir especies de pastos que aporten mayor forraje, y calidad del mismo, que permita aumentar la carga animal de manera paulatina, de 0.71 animales/ Ha a por lo menos 1.5 animales por superficie, con la posibilidad que puedan lograr tener animales para el mercado en un menor tiempo, de 2.5 a 3.5 años (promedio 3 años), en vez de 4 a 5 años (900 a 950 libras); Coadyuvado con un plan de manejo sanitario y nutricional (sal mineral).

Las parcelas estarán compuestas por especies de pastos que pueden ser gramíneas y/o leguminosas, que de acuerdo a las condiciones edafo- climáticas de la cuenca serán seleccionadas, por ejemplo, podrán ser del género *Brachiaria*, *Arachis*, *Pennisetum*, etc.

La puesta en marcha e implementación requiere de conocimiento por parte de quienes lo utilizan y manejan, como de contar con otros elementos que coadyuvan sinérgicamente con el manejo a ser llevado, por lo que la Autoridad del Canal de Panamá, deberá contar con alianzas estratégicas con entidades públicas o privadas, o con un equipo técnico profesional de la propia autoridad (ACP), que lleve y ofrezca la asistencia técnica a los ganaderos ubicados en las UTOAS con aptitud ganadera (48 en total), y con suficiente terreno para implementar, llevar y poder lograr desarrollar una actividad ganadera competente y rentable (se sugieren fincas > 75 Ha para el manejo del proyecto, aunque no limita la acogida particular de las de menor tamaño), logrando introducir en conjunto con las parcelas de pastos (semilleros), la asistencia técnica, donde será de utilidad las propias parcelas con

germoplasma de pastos (semilleros), a manera de darles seguimiento al crecimiento llevado de estas especies introducidas en las parcelas, su comportamiento y desarrollo dentro de las propias UTOAS.

Aunque no se tiene una caracterización del tamaño de finca presente por productores dentro de la cuenca, las UTOAS con aptitud ganadera varían de extensión, existiendo alrededor de 48 de manera general, donde 11 cuentan con más de 1000 ha (donde, 4 UTOAS están dentro de 1000 a 2000 ha; 6 UTOAS de 2000 a 4000 ha; y 1 cuenta con 7173 ha), y 37 cuentan con menos de 1000 ha.

Del total de UTOAS con aptitud ganadera se podrían exceptuar aquellas con menos de 150 ha, que representan 16 UTOAS, por la posibilidad que estén repartidas en fincas pequeñas, menores de 75 ha. Las UTOAS son unidades de superficie que se han designado en el ordenamiento territorial, no son propiedades o unidades de producción con algún nivel de tenencia de la tierra; por tal razón para este proyecto se contempla como parte de la metodología de trabajo a seguir utilizar las UTOAS.

Las 21 UTOAS restantes, con menos de 1000 Ha, mas aquellas 11 que cuentan con más de 1000 ha, o sea 32 UTOAS, se les establecerá parcelas de germoplasma a aquellas fincas con 75 ha o más, y que además cuenten con ciertas condiciones de terreno (fincas con pendientes menores del 30%, en un 85% de su extensión; terrenos no inundables o de anegamiento en un 80% de su extensión, o en que la sumatoria de las dos restricciones citadas (anegamiento + pendiente mayor del 30%) su presencia no sea mayor al 10% de la superficie del terreno), como de localización de la finca (que tienen que estar en vías de acceso pertinente para la difusión de la semilla vegetativa de los pastos a propagar) para poder que las fincas bajo manejo animal con tecnología a base de pastizales puedan operar haciendo uso del pastoreo y manejo de las praderas eficientemente.

Estudios llevados antes hacia esta región establece que la Cuenca esta compuesta por fincas pequeñas, mas que de fincas de grandes extensiones, no obstante, recientes observaciones (no sustentadas) indican que esto ha venido variando, con la venta de tierras, y la compra por propietarios que están sumando mayores extensiones de terreno, aspecto que debería considerarse en un futuro estudio de caracterización de las fincas existentes para verificar esta observación.

Con esa base, estas fincas darán inicio a un seguimiento del comportamiento de cada especie (3 especies de pastos compone la parcela de germoplasma de pasto, que pueden ser de 1000 m<sup>2</sup> cada una, ya que con esa parcela se podría obtener material vegetativo para sembrar una hectárea o 10 parcelas más de 1000 m<sup>2</sup>) que conforma el semillero, como banco de información *In situs*, para optar a quedarse con una de ella o con las tres si observa que el comportamiento es el adecuado para su sistema de producción y manejo dentro del componente productivo (pastoreo, o corte).

Las fincas tendrán un crecimiento anual, de incorporación y expansión de las áreas de pastos del 5 al 10% (por ejemplo de 75 ha, sería de 7 a 8 ha por año (10%), que también podría ser después de un periodo de ceba (3 años), aprovechando la venta del ganado para optar a introducir nuevas praderas en la finca).

La meta además de introducir praderas de pastos, será llegar a tener 100 animales, que es considerada la cantidad mínima para optar a beneficios o rentabilidad, y con ello, lograr conseguir adecuados pesos de venta (900 a 950 libras) a corto plazo (3 años) en sistemas extensivos de producción de carne.

La producción de carne se hace más factible bajo condiciones donde existen deficiencias en los servicios públicos (electrificación, vías de acceso, agua, etc.) que la producción de leche a nivel comercial, que requiere para producir como para manejar el producto condiciones apropiadas para su mantenimiento y conservar las características de la leche fresca.

A medida que las condiciones de desarrollo de la cuenca se vayan dando la disponibilidad propia de pastos, como el conocimiento adquirido de su manejo (experiencia en los productores), podrá ser la base para sustentar otros sistemas de producción más intensivos, como sustentar un mayor desarrollo de la ganadería en este sector del país.

#### **D. Justificación**

La presencia de animales bovinos en la Cuenca Occidental del Canal (27000 bovinos, URS-Dames&Moore, 2003), ha sugerido establecer un proyecto que coadyuve con el desarrollo de la ganadería, que se lleva de maneja rustica, por las propias condiciones existentes de un área apartada, con limitadas vías de acceso, falta de disponibilidad de insumos, limitada asistencia técnica, predominancia de condiciones de suelos del tipo Oxisoles y Ultisoles, etc.

El Consorcio ha levantado un ordenamiento territorial de la Cuenca Occidental del Canal que arroja un total de 30000 ha con aptitud ganadera, que posibilita incorporar de manera sostenible la actividad ganadera en esa región, con opciones de que las fincas puedan sustentar la actividad haciendo un uso eficiente de los recursos.

El desarrollo de la ganadería permitirá valorizar la actividad, como la establecer un derecho posesorio que logre la titulación de los terrenos, que a su vez permitirá tener acceso a los créditos agropecuarios que coadyuve con el desarrollo de la propia actividad, por ende, de las condiciones de vida de la población, y la región en general.

Como parte del ordenamiento se propone la introducción de especies de pastos que induzca la conservación de los recursos naturales sensibles (suelo, agua, etc.) que son perturbados por la acción y actividad antrópica llevada a través de la ganadería (entre otras actividades).

#### **E. Duración**

Se tiene programada la actividad por 10 años, por la propia dinámica de alcanzar una transformación en la Cuenca Occidental del Canal, que en los actuales momentos es considerada una región apartada, con limitadas vías de acceso, de asistencia técnica, acceso a los insumos agropecuarios, etc.

## F. Participación

Instituciones Gubernamentales: MIDA, IDIAP, ANAM, BDA, BNP, ACP.

Universidades: Universidad de Panamá a través de las facultades de Ciencias Agropecuarias y de Veterinaria.

Asociaciones Profesionales: CINAP, Colegios de Veterinarios.

Comunidades involucradas en la UTOAS

## G. Beneficiarios

Comunidades involucradas en la UTOAS, y familias dedicadas a la ganadería.

## VII. PRODUCCIÓN FORESTAL: COMERCIAL

<b>Proyecto:</b>	Producción Forestal
<b>Sub-Proyecto:</b>	Reforestación Comercial
<b>Ubicación:</b>	Sector norte de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá.
<b>Componente:</b>	Productivo

### 1- OBJETIVOS

#### A. Objetivos generales

Mejorar las condiciones de productividad en aquellos terrenos, que en la actualidad están siendo utilizados en actividades contrarias a la capacidad agroecológica de los suelos y, en consecuencia, mejorar la calidad de las aguas en las tres cuencas y las condiciones de vida de las comunidades afectadas.

#### B. Objetivos específicos

- Incorporar parte de los terrenos con suelos clase VI a la actividad forestal; mediante un proyecto de reforestación comercial que incluya un total de 5,000 ha (2,000 ha en la cuenca del río Indio y 3,000 ha en la cuenca del río Toabré.
- Incorporar las comunidades, que se encuentren en la zona propuesta para desarrollar el proyecto, como parte integral del proyecto (ejecutores).

### 2.- DESCRIPCIÓN SUMARIA

El proyecto consiste en la reforestación de 5,000 ha durante 10 años, utilizando especies nativas y exóticas, que sean compatibles con la capacidad agroecológica de los suelos y ofrezcan buenas posibilidades técnicas y comerciales. Entre las especies nativas se propone enfatizar en aquellas como: cedro espino (*Pachira quinata*), laurel



(*Cordia alliodora*) y roble sabanero (*Tabebuia rosea*) y dentro de las exóticas se propone el pino (*Pinus caribea*). No obstante se considera que para el para el área deben utilizarse solo las especies nativas propias del sector.

Se propone que el proyecto se ejecute conjuntamente con dos subproyectos: producción en vivero y plantación. En ambos casos, se propone la organización de empresas comunitarias con moradores locales para la ejecución del proyecto.

### 3- LOCALIZACIÓN Y DIMENSIONES DEL PROYECTO

En la Región Occidental de la Cuenca existen zonas que por sus características agroecológicas (suelo, topografía y clima) son consideradas de vocación forestal (suelos clase VI). En la actualidad, estas Zonas se encuentran desprovistas de vegetación boscosa y están dedicadas a sistemas de producción agropecuaria. Aún, cuando es posible practicar la agro-forestería considerando medidas de conservación de suelos, se propone el desarrollo de un proyecto de reforestación a gran escala.

Este proyecto se localiza en el sector norte de las tres cuencas (Coclé del Norte, Caño Sucio y Río Indio), con una superficie de 48,253 ha; e incluye aquellos terrenos con pendiente pronunciada, mayores a 45%. En la cuenca del río Coclé del Norte se considera una superficie de 21,511 ha; mientras que en la cuencas del río Caños Sucio se incluyen 7,516 ha y río Indio 19,317.8 ha.

### 4- JUSTIFICACIÓN

Las actividades productivas que se desarrollan en la zona (agropecuarias), resultan conflictivas con la capacidad agroecológica de sus suelos. Esto resulta en serios problemas ambientales como la erosión de los suelos y pérdida de la biodiversidad. En el sector económico, dichas actividades no ofrecen alta productividad y con rendimientos sostenidos, por lo que niveles de vida de las comunidades se ven afectados. En consecuencia, es necesario que los sistemas productivos se ajusten a la capacidad de uso de los suelos; para lograr una producción óptima y en forma sostenida, minimizando los daños ambientales. Por otro lado, la actividad forestal, desde el punto de vista comercial, demanda altos niveles de mano de obra (calificada y no calificada), ofreciendo oportunidades diversas a las comunidades beneficiarias para generar ingresos (producción en vivero, producción de madera, ecoturismo y otros).

### 5- METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Debido a la falta de profesionales forestales y de experiencia local, se propone que el proyecto se ejecute mediante la contratación de organismos asesores, para la organización de las comunidades beneficiarias, la planificación de actividades y la ejecución del proyecto. De esta forma, el proyecto se desarrollará en dos etapas: organización y capacitación de las empresas comunitarias y la reforestación.

#### **A. Primera etapa**

En la primera etapa se seleccionarán y contratarán las organizaciones responsables de acompañar a las comunidades en su organización, capacitación y ejecución de las actividades de reforestación. Durante esta etapa se incluye la organización de

empresas productoras de plántones (viveros) y las empresas para la plantación (reforestación); así como su capacitación.

## **B. Segunda etapa**

Durante la segunda etapa se ejecutarán las actividades de producción en vivero y la plantación. Las empresas comunitarias (vivero y plantación) contarán con financiamiento, asistencia técnica y monitoreo de las actividades, para asegurar el buen funcionamiento del proyecto. La producción en vivero debe ser coordinada con las metas de superficie a reforestar anualmente (500 ha/año). Por lo tanto, las empresas comunitarias responsables de la producción en vivero deben ser organizadas con una capacidad productiva de 550,000 plántones anuales.

### 6- PARTICIPANTES POTENCIALES

Los moradores de las comunidades en la Zona de Bosque de producción en las cuencas de los ríos Indio y Toabré.

#### 6-1 RÍO INDIO

Las comunidades participantes son: Coquillo Centro, El Espavelar, Boca del Silencio, Alto del Morá, La Hormiguera, El Límite, El Silencio Chico, Loma Cigarra, Piedra Amarilla, Alto Silencio, Las Marías Arriba, Las Lajas, La Tollosita, Quebrada La Palma, Las Vegas, Uracillo Centro, Los Naranjitos, Los Molejones, Quebrada Bonita, Las Claras Abajo, La Pita, Riecito Abajo, La Mona, Los Uveros Arriba, El Hinolal Arriba, Cerro El Calvo, Tres Hermanas, San Cristobal, Alto del Naranja, Teria N° 3, Quebrada Limón, Nuevo Limón, Santa Rosa, El Ahogado, Santa Rosano y Bella Vista.

#### 6-2 RÍO TOABRÉ

Las comunidades participantes son: Altos del Coco, Quebrada La Palma, Cabecera de Quebrada Los Manueles, Quebrada Los Sules, Quebrada Sardinosa, Cañazas N° 2, U Centro, Los Molejones, Las Quebradas de U, Sabaneta de U, U Abajo, Quebrada El Tigre, El Guayabo, Monte Buena, Boca de Tulú, Dominical, Boca de la Encantada, Quebrada de Los Nietos, La Inglesa, Cerro Verde, El Desfiladero, Unión Santeña, Nuevo Rosario, Nuevo San Pablo Quebrada y Nicaragua.

### 7- COSTOS

Un proyecto de esta naturaleza tiene un costo aproximado a B/. 12,000 ha/ciclo de corta, en un turno de 20 años (de acuerdo a informes de ANAM). Esto incluye todas las actividades de producción de vivero, establecimiento de plantación, manejo y cosecha final. Así mismo incluye las inversiones en infraestructura, equipo y asistencia técnica. Por lo tanto el costo anual del proyecto es de aproximadamente B/. 6, 000,000 anuales.

El proyecto en su totalidad se estima en B/. 60 millones para los 10 años.

### 8- BENEFICIOS Y BENEFICIARIOS.

De acuerdo a la experiencia en Panamá, los beneficios directos de la actividad para las comunidades locales consisten en la demanda de mano de obra requerida para la

producción en vivero, establecimiento y mantenimiento de las plantaciones. En este proyecto, de acuerdo al diseño propuesto, las empresas comunitarias tendrán además los beneficios de la comercialización de plántones y de la madera.

Los beneficios directos por demanda de mano de obra corresponden a aproximadamente 190 jornales/ ha/ turno. Esto corresponde a 95,000 jornales al año, correspondientes a 500 ha/año. El proyecto completo demandará aproximadamente 950,000 jornales.

La venta de plántones para 500 ha/año, considerando una utilidad de B/. 0.10 por plántón, generará un total de B/. 55,000 al año. Considerando una necesidad de 550,000 plántones al año. En el proyecto total se requerirá de 5, 500,000 de plántones para las 5,000 ha. El costo total de estos plántones, al precio actual representa una utilidad de B/. 550,000 en 10 años.

En bases a experiencias en el país y utilizando cifras conservadoras, en un turno de 25 años se espera que en el caso de cedro espino se obtenga un total de 180 m<sup>3</sup>/ha. Con base al valor actual de la madera en el mercado, B/. 300 m<sup>3</sup>, una hectárea tiene un valor de B/. 54,000. Por lo tanto el valor total de la madera comercial, producto de las 5,000 ha, será de aproximadamente B/. 270 millones.

De lograrse las metas propuestas por el proyecto, las comunidades de la zona beneficiaria tendrán la oportunidad de lograr mejores niveles de vida. De los beneficios económicos del proyecto se beneficiarán en forma directa e indirecta aproximadamente 12,000 moradores de las cuencas de río Indio y Toabré.

#### 9- CONSIDERACIONES INSTITUCIONALES

El éxito del proyecto depende en gran medida del apoyo que se logre para la organización y capacitación de las empresas comunitarias; así como del financiamiento que se logre para la ejecución de las diferentes actividades. Dicho apoyo depende inicialmente de la disposición de la Autoridad del Canal de Panamá. Por otro lado, la habilitación y mejora del sistema vial de la zona es un factor central del proyecto.

#### 10- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este proyecto ofrece una oportunidad valiosa para que las comunidades beneficiarias mejoren sus condiciones de vida, a través de un proyecto sostenible en el tiempo. Además, es un proyecto amigable con el ambiente basado sobre la capacidad de uso de los suelos; por lo tanto se minimizan el problema de erosión de los suelos.

Por otro lado, este proyecto ofrece la posibilidad de obtener ingresos por la venta servicios ambientales (fijación de CO<sub>2</sub>). Considerando un precio conservador de B/. 10 la tonelada y que una hectárea de cedro espino fija al final del turno aproximadamente 63 TM/ha, el valor del CO<sub>2</sub> fijado es de B/. 630. Esto significa que el valor total de proyecto (5,000 ha) sería de aproximadamente B/. 3, 150,000.

La distribución espacial de las áreas destinadas a la reforestación con carácter comercial se presentan en al mapa correspondiente a continuación.

## VIII. VIVEROS

<b>Proyecto:</b>	Producción Forestal
<b>Sub- proyecto:</b>	Viveros
<b>Ubicación:</b>	Sector norte de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá.
<b>Componente:</b>	Productivo: Reforestación de 500 ha/ año

### 1- OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

#### A. Objetivos generales

- Producir los plántones demandados por el proyecto de reforestación (500,000 ha/año=
- Disminuir los costos de producción del sub- proyecto de reforestación.

#### B. Objetivos específicos

- Producir 650,000 plántones/ año para el sub- proyecto de reforestación.
- Producir plántones para su comercialización fuera del área.
- Incorporar las comunidades, que se encuentren en la zona propuesta para desarrollar el proyecto, como parte integral del proyecto (ejecutores).

### 2- DESCRIPCIÓN SUMARIA

Durante la segunda etapa del sub- proyecto de reforestación, se ejecutarán las actividades de producción en vivero y la plantación. La empresa comunitaria encargada del vivero contará con financiamiento, asistencia técnica y monitoreo de las actividades, para asegurar el buen funcionamiento del proyecto.

La producción en vivero debe ser coordinada con las metas de superficie a reforestar anualmente (500 ha/año). Por lo tanto, las empresas comunitarias responsables de la producción en vivero deben ser organizadas con una capacidad productiva de 650,000 plántones anuales.

Las actividades propias del vivero se describen a continuación:

- Selección de sitio: depende de muchos factores que influyen en el costo de funcionamiento. El vivero debe ubicarse en un sitio que represente, lo más cercano posible, las condiciones climáticas y edáficas de la zona a la que sirve. Para disminuir los costos del transporte de los plántones la mejor ubicación sería el centro de la zona de distribución, a orillas de carreteras y/o caminos de penetración. El tamaño del vivero depende del área a reforestar por año, en ese sentido se puede decir que un vivero de una hectárea puede producir hasta 1,000,000 plántones, que es suficiente para reforestar aproximadamente 900 ha/ año.

Los suelos a utilizar deben tener pendientes que oscilan entre 2% y 3%, con una profundidad del suelo agrícola de 40 a 50 cm. Lo ideal sería un suelo con un porcentaje de arcilla y limo no mayor de 30%. Es importante al escoger el sitio para

el vivero que este tenga acceso al agua en forma permanente y que exista mano de obra disponible.

- Preparación del sitio: el principio inicial que debe ser considerado en la preparación del sitio es el que nos indica que la única vegetación que se permite en el vivero son los plántones. Los árboles que dan sombra al vivero deben ser eliminados. Si existe mucho viento en alguna época del año se dejarán árboles que sirvan de rompiente del viento. Para la habilitación del terreno es preciso construir un adecuado sistema de drenaje (si es necesario). Se debe construir también un camino de acceso en la periferia del vivero, de tal manera que sirva como área dirigida a facilitar el transporte de los plántones. El tamaño de la planta física depende del tipo de producción. El vivero necesita además una bodega de herramientas, materiales, químicos y una oficina de administración
- Herramientas y materiales: para un vivero se necesitan al menos las siguientes herramientas y equipos, balanzas de 0 a 5 gramos, cubos, carretillas, cuchillos, cuerdas, guantes, herramientas de carpintería, limas, machetes, mangueras, palas, plásticos transparentes, rastrillos, recipientes para trasplante, refrigerador, regaderas, rótulos plásticos, tanques de agua, material de oficina, arena, combustibles y lubricantes, fertilizantes del suelo, fungicidas, herbicidas, insecticidas, semillas.
- Irrigación: se debe instalar un buen servicio de irrigación, el cual podrá ser de aspersores.
- Semillas. Una vez instalado el vivero se inician los trabajos de preparación para la producción. Se debe tener acceso a la cantidad de semillas que se van a utilizar y las mismas deben mantenerse en condiciones apropiadas de temperatura y humedad. Al momento de almacenar las semillas es conveniente mezclarlas con un producto químico para evitar el ataque de hongos y/o insectos. Antes de comenzar la producción se debe conocer de que manera se van a producir los plántones para calcular el número de bolsas que serán utilizadas y de esta manera preparar el área a utilizar. Para llenar las bolsas se utiliza una mezcla de tierra que sea la más apta para cada especie. Para obtener una buena estructura, lo mejor es una mezcla de arena, arcilla y material orgánico. Para 10,000 bolsas de 7 cm de diámetro y 15 cm de alto se necesitan aproximadamente 6 m<sup>3</sup> de mezcla. Las bolsas se deben llenar uno o dos meses antes de la siembra de la semilla y un día antes del trasplante se debe aplicar riego suficiente.
- Producción: comprende todos los trabajos desde la siembra hasta la entrega de los plántones. Se distinguen dos métodos, la siembra directa y el trasplante.

La siembra directa se usa en caso de especies que no toleran el trasplante o cuando existe abundante cantidad de semillas

### 3- PARTICIPANTES POTENCIALES

Los moradores de las comunidades en la Zona de Bosque de producción en las cuencas de los ríos Indio y Toabré organizados según sea necesario.

### 4- LOCALIZACIÓN Y DIMENSIONES DEL PROYECTO

El proyecto se desarrollará en las zonas próximas a las áreas a reforestar en el sector de Tres Hermanas.

## 5- JUSTIFICACIÓN

El proyecto se justifica desde dos puntos de vista:

- Disminuir los costos del proyecto de reforestación. El proyecto de reforestación demanda aproximadamente 600,000 plantones, cuyo costo justifica la producción local. De no producirse los plantones deben comprarse en el mercado local, lo cual encarecería el costo del proyecto
- Crear la demanda de mano de obra; el proyecto produciría una demanda de mano de obra local en las diferentes actividades que lo componen.

## 6- METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Debido a la falta de profesionales forestales y de experiencia local, se propone que el proyecto se ejecute en varias etapas:

- Contratación de asesores, para la organización de las comunidades beneficiarias.
- Desarrollar un programa de capacitación intensivo.
- Desarrollar viveros experimentales.

## IX PRODUCCIÓN DE AUTOCONSUMO CON EXCEDENTE: FINCA TIPO

<b>Sector:</b>	Cuenca Occidental del Canal de Panamá
<b>Componente:</b>	Uso productivo de la tierra
<b>Subcomponente</b>	: Producción de alimentos.
<b>Proyecto:</b>	Producción de autoconsumo con excedentes

### A. Objetivos

- Mejorar la calidad de vida de la población.
- Capacitar al productor en las áreas de educación ambiental e innovación tecnológica orientada hacia el uso de tecnología amigables con el ambiente.
- Mejorar los niveles nutricionales de los pobladores de la ROCC.
- Incrementar los ingresos familiares introduciendo la producción agrícola con excedente.
- Propiciar el uso adecuado de la tierra en base a la propuesta de ordenamiento territorial ambiental presentada por el Consorcio.
- Disminuir la presión sobre los recursos naturales y de esta manera contribuir al manejo adecuado del recurso agua.

### B. Descripción sumaria

En la ROCC se ha producido un continuo proceso de deforestación, que de seguir, en no más de 30 años provocará la desaparición casi total del bosque, el deterioro de las tierras productivas y en consecuencia la expulsión de la población que depende del recurso tierra. En base al análisis tendencial que se ha presentado, se hace evidente que hay que tomar decisiones importantes que garanticen a largo plazo el uso adecuado de la tierra. Para tal fin se presenta el POTA y con esta estrategia, que necesariamente involucra la presentación de propuestas tendientes a mejorar la calidad

de vida a las poblaciones residentes se garantiza la seguridad alimentaria de la población y el manejo adecuado de los recursos naturales a través de actividades de capacitación y demostraciones prácticas de conservación de suelos y agua y de agricultura sostenible en los sistemas agroforestales.

### **C. Localización y dimensiones**

La propuesta está dirigida a brindar asistencia técnica a todas las familias interesadas en participar del proyecto y cubre toda la extensión de la ROCC. Las fincas propuestas ocupan una superficie de 5- 6 ha.

### **D. Justificación**

El OTA propuesta sólo será posible si existe un compromiso de los pobladores de la ROCC de participar del mismo.

La oferta, tal como ha sido diseñada implica ampliar la cobertura del sistema de producción de autoconsumo hasta llevarlo a la producción de excedentes, a través de la incorporación de nuevas tecnologías, lo cual permite:

- alcanzar un alto nivel de seguridad alimentaria.
- producir con excedentes, los cuales podrían ser comercializados en el área.
- Diversificar la producción con cierta probabilidad de éxito.

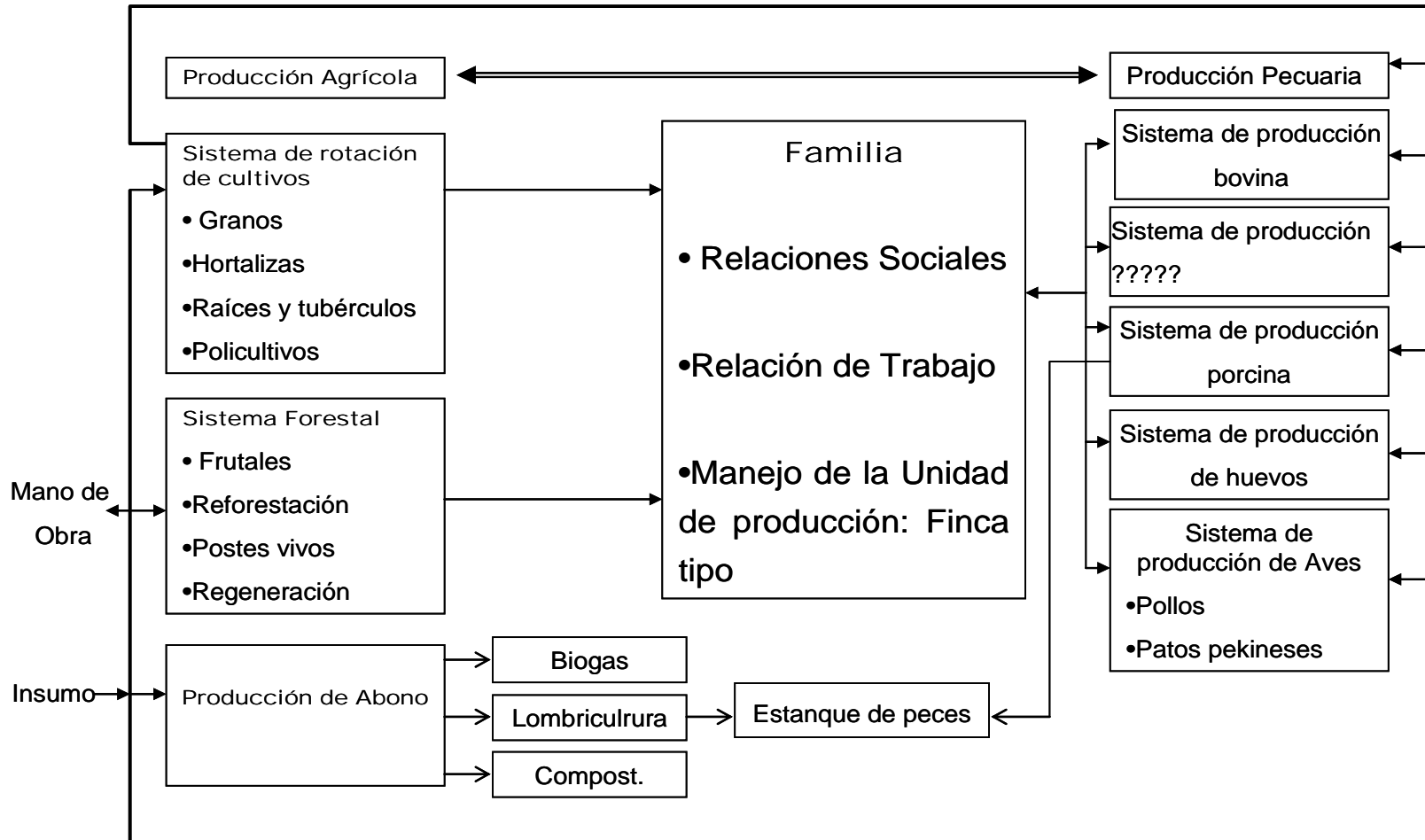
### **E. Metodología**

- Identificación y descripción de los sistemas de producción presentes en el área.
- Identificación y descripción de los principales problemas de producción que el campesino establece como prioridad y sus experiencias en tratar de resolverlos.
- Identificación recursos de producción disponibles: tierras, semillas, conocimiento, capital de trabajo, etc.
- Identificación de condiciones del manejo de la cosecha, recolección, almacenaje.
- Selección de tecnologías apropiadas que el campesino estaría interesado en incluir en sus sistemas de producción con prioridad inmediata.
  
- Identificación de los sitios más apropiados para realizar cada tipo de cultivo
- Identificación de la disponibilidad de materiales de siembra.
- Identificación de las demandas del mercado real y potencial de los productos que se proponen.
- Identificación de soluciones posibles a los problemas de cosecha y mercadeo asociadas con el cultivo propuesto, incluyendo procesamiento previo.
- Selección de medidas de conservación de suelos y aguas para ser incluidas por el campesino en sus sistemas tradicionales de producción.

### **F. Fases**

- Determinación de la factibilidad del proyecto por cada comunidad y familia interesada de acuerdo con la aptitud del área, los recursos humanos y de capital disponibles, experiencia de los habitantes, condiciones para el acopio y mercadeo, etc.
- Selección de los campesinos interesados en participar en el proyecto.

FIGURA 17-4  
 ESQUEMA DE LAS INTERACCIONES  
 UNIDAD DE PRODUCCIÓN: FINCA TIPO





- Capacitación del productor y de las familias participantes
- Zonificación de los predios en base a su capacidad agroecológica
- Selección de alternativas de tecnologías de aplicación
- Diseño de registros contables sencillos
- Evaluaciones

#### **G. Actividades**

- Reuniones con los campesinos.
- Descripción del sistema de producción tradicional.
- Capacitación, selección de colaboradores, selección de alternativas.
- Obtención de materiales de siembra.
- Preparación de tierra para la siembra del cultivo.
- Siembra de las parcelas demostrativas.
- Diseño de registros contables.
- Planificación de la cosecha y procesamiento del producto.

#### **H. Cronograma**

Las actividades programadas en el desarrollo del programa se listan a continuación.

- Identificación y descripción de sistemas de producción.
- Selección de los usuarios del proyecto. Y de las alternativas tecnológicas
- Capacitación.
- Siembras de las parcelas: modelo de producción.
- Evaluaciones del primer ciclo y siembras segundo ciclo.
- Evaluación de resultados y demostraciones de campo.
- Selección nuevos participantes y nuevas alternativas. Introducción de especies menores.
- Siembras de cultivos y árboles a nivel de nuevas comunidades.
- Evaluación, demostración y difusión.
- Diseño y organización de formas alternativas de mercadeo
- Manejo del cultivos, establecimiento de mulch.
- Demostraciones y nuevas siembras de cultivos y árboles, cosechas y evaluación.
- Evaluaciones de efectos sobre conservación de suelo.

El cronograma de ejecución de las actividades listadas, para la producción de autoconsumo con excedentes, se presentó en el Cronograma 1.1.

#### **I. Selección de productos**

Los productos que serán utilizados en la producción de autoconsumo con excedentes serán los que fueron listados en la sección 1.1.1 de este documento, los cuales, usualmente se producen en la ROCC y fueron identificados en los estudios socioculturales y de recopilación y presentación de datos socioeconómicos de la ROCC realizados por los consorcios.Abt- Planeta Panamá Consultores S.A. y URSS- Dames & Moore- IRG- GEA respectivamente. La variante en la escogencia de los productos se basó estrictamente en consideraciones técnicas y financieras.

#### **J. Costos**

Los costos de producción y las utilidades correspondientes a la producción agrícola con excedentes se presentan en la sección de costos.

#### 17.4 COSTOS TOTAL DE LA ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN

##### 17.4.1 COSTOS ASOCIADOS AL ESQUEMA DE LA ESTRATEGIA DE ESQUEMA INSTITUCIONAL

Dentro de la estrategia de operativo del el desarrollo de Plan Indicativo de Ordenamiento Ambiental Territorial de la ROCC se proponen tres esquemas institucionales. Independientemente del esquema, dentro de este se considera la creación de la Oficina Ejecutora Regional, la cual tendrá la siguiente composición:

- Un Director Ejecutivo
- Un Administrador
- Cuatro técnicos especialistas en diferentes áreas, dentro de las cuales se pueden mencionar la conservación de los recursos naturales, la producción sostenible, la social y la docencia.
- Una secretaria
- Un trabajador manual.
- Un conductor.

Los costos de la Oficina Ejecutora Regional están desglosados de la siguiente manera:

- Costos anuales: B/ 129 996,54 (son ciento veintinueve mil novecientos noventa y seis con 54/100) divididos de la siguiente manera:
  - Costos de personal: B/ 112 446,54 (son ciento doce mil cuatrocientos cuarenta y seis con 54/100)
  - Costos de operación: B/. 17 550,00 (son diecisiete mil quinientos cincuenta con 00/100). Estos gastos incluyen los viáticos del personal, los útiles de oficina (papel lápices, plumas, tinta de impresoras, etc.), gastos de oficina (luz, teléfono, aseo, etc.) y los gastos de transporte (combustible, mantenimiento, etc.)
- Los costos de instalación de la oficina ascienden a la suma de B/ 60 060,00 (son sesenta mil sesenta con 00/100) que incluyen:
  - Mobiliario de oficina, que incluye escritorios, sillas ejecutivas, sillas de visita, archivadores, etc.
  - Computadoras
  - Impresoras
  - Transporte que incluye la compra de dos vehículos de tracción en las cuatro ruedas, uno tipo pick up y otro tipo camioneta.
- Los costos de instalación sólo se deben ejecutar durante el primer año.
- La Oficina de la Unidad Ejecutora tendrá una duración de cinco años, no obstante, es posible que el mantenimiento de la misma se dé por varios períodos de cinco años atendiendo la realidad del programa.
- Se debe considerar en cualquier caso el mantenimiento de la oficina si se llevan a ejecutar los proyectos de almacenamiento de agua.

CUADRO No. 17.36  
COSTOS DE LA UNIDAD EJECUTORA  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Descriptor	Unidad	Cantidad/ Unidad	Costo/ Unidad (B/.)	Costo anua (B/.)	Impuestos		Costo Total (B/.)
					%	Total (B/.)	
1.0 Costos Anuales							
1.1 Salarios							
• Director Ejecutivo	Salario/ mes	1	2 500,00	30 000,00	8,33	2 499,00	32 499,00
• Administrador	Salario/ mes	1	1 000,00	12 000,00	8,33	999,60	12 999,60
• Técnicos	Salario/ mes	4	1 000,00	48 000,00	8,33	3998,40	51 998,40
• Secretaria(o)	Salario/ mes	1	500,00	6 000,00	8,33	499,80	6 499,80
• Conductor	Salario/ mes	1	350,00	4 200,00	8,33	349,86	4 549,86
• Trabajador(a) manual	Salario/ mes	1	300,00	3 600,00	8,33	299,98	3 899,98
1.2 Viáticos	Días/ persona/ mes	180	20,00	3 600,00	-	-	3 600,00
1.3 Útiles de oficina: papel, tinta, etc.	Gastos/ mes	Global	250,00	3 000,00	5,00	150,00	3 150,00
1.4 Gastos de oficina: luz, teléfono, etc.	Gastos/ mes	1	300,00	3 600,00	-	-	3 600,00
1.5 Gastos de transporte: mantenimiento, combustible.	Gastos/ mes	1	300,00	3 600,00	-	-	3 600,00
1.6 Imprevistos	Mes	1	300,00	3 600,00	-	-	3 600,00
<b>Sub- Total</b>							<b>129 996,54</b>

Descriptor	Unidad	Cantidad/ Unidad	Costo/ Unidad (B/.)	Costo anua (B/.)	Impuestos		Costo Total (B/.)
					%	Total (B/.)	
2.0 Gastos de Instalación							
2.1 Mobiliario de oficina: escritorios, sillas, archivadores, etc.	Unidad	Global	6000,00	6 000,00	5,00	300,00	6 300,00
2.2 Computadoras	Unidad	7	1 200,00	8 400,00	5,00	420,00	8 820,00
2.3 Impresoras	Unidad	7	400,00	2 800,00	5,00	140,00	2 940,00
2.4 Transporte	Unidad	2	20 000,00	40 000,00	5,00	2 000,00	42 000,00
<b>Sub- Total</b>							<b>60 060,00</b>
<b>TOTAL</b>							<b>190 056,54</b>

NOTA: Preparado por el Consorcio LBG- UNIPAN

17.4.2 COSTOS ASOCIADOS A LA ESTRATEGIA DE CONOCIMIENTO

14.4.2.1 COSTOS DEL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Las realidades de la ROCC en materia de educación nos indican que tanto al nivel de oferta medida en función de las instalaciones educativas y del nivel de educación de los habitantes acusa severas limitaciones. Por tanto, la estrategia *sine qua non* para la implantación del POTA consiste en mejorar la oferta educativa tanto formal como no formal.

Para hacer efectiva la estrategia para la educación formal se propone la coordinación con el Ministerio de Educación, a través de la CICH. Esta coordinación permitirá que se integre el mejoramiento y la ampliación de las instalaciones educativas y la asignación del personal necesario para cubrir los servicios, dentro del Presupuesto anual del MEDUC cumpliendo con la debida planificación. Las actividades de educación no formal forman parte de la oferta educativa que se hace a la población que reside en la ROCC y su financiamiento se enmarca dentro de la propuesta de financiamiento del Programa de Desarrollo Sostenible. Los elementos que la componen y sus costos serán discutidos en la próxima sección.

En el Cuadro 17.37 se presenta el desglose de los gastos del Programa de Educación Ambiental en un período de 5 años.

CUADRO NO. 17.37  
COSTOS DEL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

<b>Descriptor</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Total</b>
<b>Educador Ambiental</b>	19 000,00	18 000,00	18 000,00	18 000,00	18 000,00	90 000,00
<b>Capacitador Ambiental</b>	6 000,00	6 000,00	6 000,00	6 000,00	6 000,00	30 000,00
<b>Hospedaje/ Alimentación</b>	18 000,00	17 500,00	17 500,00	17 500,00	17 500,00	88 000,00
<b>Transporte</b>	1 800,00	1 750,00	1 750,00	1 750,00	1 750,00	8 800,00
<b>Materiales</b>	900,00	875,00	875,00	875,00	875,00	4 400,00
<b>Material de Divulgación</b>	80 000,00					80 000,00
<b>Totales</b>	<b>125 700,00</b>	<b>44 125,00</b>	<b>44 125 00</b>	<b>44 125 00</b>	<b>44 125 00</b>	<b>301 200,00</b>

NOTA: Preparado por el Consorcio LBG- UNIPAN

El costo Total de este Programa asciende a la suma de B/ 301 200,00 (son trescientos un mil doscientos balboas con 00/100)

Cabe mencionar que los costos de segmento de divulgación solo se hacen durante el primer año.

17.4.2.2 COSTOS DEL PROGRAMA DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Este Programa tiene como objetivo principal la capacitación y la transferencia tecnológica de 100 productores/año y técnicos en cada las áreas que componen la propuesta de Producción Rural Sostenible a través de talleres y demostraciones de campo.

El desglose de los costos de este Programa se presenta en el Cuadro 17.38

CUADRO 17.38  
COSTOS DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Descriptor	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Reforestación Comercial	5 100,00	5 100,00	5 100,00	5 100,00	5 100,00	25 500,00
Restauración de Áreas Críticas	5 100,00	5 100,00				10 200,00
Regeneración Natural	5 100,00	5 100,00				10 200,00
Viveros	5 100,00	5 100,00				10 200,00
Producción Rural Sostenible						
• Producción Agrícola	18 300,00	18 300,00	18 300,00	18 300,00	18 300,00	91 500,00
• Producción Pecuaria	26 200,00	26 200,00	26 200,00	26 200,00	26 200,00	131 000,00
Pastos Mejorados	5 100,00	5 100,00				10 200,00
Producción Bajo Riego	9 100,00	9 100,00				18 200,00
Acuicultura	5 100,00	5 100,00				10 200,00
Finca Tipo	9 100,00	9 100,00				18 200,00
<b>Totales</b>	<b>93 300,00</b>	<b>93 300,00</b>	<b>49 600,00</b>	<b>49 600,00</b>	<b>49 600,00</b>	<b>335 400,00</b>

NOTA: Preparado por el Consorcio LBG- UNIPAN

El Costo Total del Programa de Capacitación es de B/ 335 400,00 (son trescientos treinta y cinco mil cuatrocientos balboas con 00/100)

14.4.2.3 CENTRO DE CAPACITACIÓN TÉCNICA Y AMBIENTAL.

El desarrollo del Programa de Ecuación No Formal está ligado a la construcción del Centro de Capacitación, Educación y Divulgación que se deberá construir en la ROCC.

Este Centro se podrá construir en cualquiera de los Polos de Desarrollo propuestos y los costos de construcción y de operación del mismo para el primer año se presentan en el Cuadro No. 17.39

En el Cuadro se puede observar que la construcción del Centro tendrá un costo de B/ 120 014,00 y que los costos de funcionamiento del mismo están por el orden de los B/ 57 618,00

CUADRO 17.39  
COSTOS DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CENTRO DE CAPACITACIÓN TÉCNICA  
AMBIENTAL  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Actividad	Unidad	Cantidad	Costo Unitario B/.	Costos I año	Impuestos B/.	Costo Total
Construcción del Centro	m <sup>2</sup>	300	250,00	75 000,00	3 750,00	78 350,00
Escritorios	Unidad	6	300	1 800,00	90,00	1 890,00
Sillas de escritorio	Unidad	6	80	480,00	24,00	504,00
Sillas de visita	Unidad	12	50,00	600,00	30,00	630,00
Mesa de Reunión/ 10 personas	Unidad	1	500,00	500,00	25,00	525,00
Sillas para mesa de reunión	Unidad	10	80,00	800,00	40,00	840,00
Archivadores	Unidad	6	250,00	1 500,00	75,00	1 575,00
Mesas de Trabajo/ 5 personas	Unidad	20	200,00	4 000,00	200,00	4 200,00
Sillas de Trabajo	Unidad	100	50	5 000,00	250,00	5 250,00
Camas Camarote	Unidad	50	200	10 000,00	500,00	10 500,00
Computadoras	Unidad	4	1200,00	4 800,00	240,00	5 040,00
Cámaras Fotográficas	Unidad	2	500,00	1 000,00	50,00	1 050,00
Equipo Audiovisual	Unidad	4	600,00	2 400,00	120,00	2 520,00
Cámara de Video	Unidad	2	1 500,00	3 000,00	150,00	3 150,00
Videogradora	Unidad	2	500,00	1 000,00	50,00	1 050,00
TV/ 42"	Unidad	2	1 400,00	2 800,00	140,00	2 940,00
Director	Mes	13	1 000,00	13 000,00	1 083,00	13 083,00
Administrador	Mes	13	800,00	10 400,00	867,00	11 267,00
Documentalista	Mes	13	750,00	9 750,00	813,00	10 563,00
Secretaria	Mes	13	500,00	6 500,00	542,00	6 942,00
Trabajador Social	Mes	13	300,00	3 900,00	325,00	4 225,00
Material de Oficina	Año	12	500,00	6 000,00	300,00	6 300,00

Actividad	Unidad	Cantidad	Costo Unitario B/.	Costos I año	Impuestos B/.	Costo Total
Imprevistos/ 10% de Gastos de Funcionamiento						5 238,00
Totales						177 632,00

17.4.3 COSTOS ASOCIADOS A LA ESTRATEGIA DE INFRAESTRUCTURA SOCIAL: EDUCACIÓN, SALUD Y ELECTRIFICACIÓN

17.2.4.1 CAPITAL SOCIAL

Dentro del concepto de Capital social incluye:

- El suministro de agua potable a través de la construcción y/o rehabilitación de los acueductos existentes con su respectiva instalación de clorinadores.
- La atención de la salud humana a través de la construcción y/o rehabilitación de las infraestructuras de salud (puestos de salud, centros de salud, mejoramiento del hospital).
- La habilitación del servicio de energía eléctrica con las instalaciones de las redes que sean necesarias.
- El mejoramiento en la cobertura del sistema educativo construyendo y/o rehabilitando aulas de clases.
- El mejoramiento de la salud ambiental, construyendo los sistemas de conducción y tratamiento de las aguas servidas y residuales.

La acción estratégica que se propone, según Polo de Desarrollo, se presenta en el Cuadro 17.40 a continuación.

CUADRO 17.40  
EQUIPAMIENTO TERRITORIAL POR POLO DE DESARROLLO  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Polo de Desarrollo	Educación/ Aulas de Clase	Salud/ Infraestructuras de Salud	Agua potable/ Conexiones	Alcantarillado/ Conexiones	Electricidad/ Conexiones
Boca de Lura	26	9	1 737	1 303	1 520
Chiguirí	20	7	1 348	1 010	1 179
Coclesito	19	6	1 250	937	1 094
Jordanal	10	3	648	486	567
Tambo	20	7	1 337	1003	1 170
Tres Hermanas	20	7	1 320	990	1 155
<b>Totales</b>	<b>115</b>	<b>39</b>	<b>7 640</b>	<b>5 730</b>	<b>6 685</b>

NOTA: Preparado por el Consorcio LBG- UNIPAN



En el cuadro se pueden observar las prioridades para la ROCC, dentro del marco del Programa de Desarrollo Sostenible propuesto:

- Construcción de 116 aulas de clase.
- La construcción de instalaciones de salud.
- La construcción de 7 640 conexiones de agua potable. Queda entendido que las conexiones al sistema de agua potable están ligadas a la construcción de los acueductos rurales necesarios para suplir las demandas del servicio por parte de los pobladores.
- La construcción de 5 730 conexiones al alcantarillado. Queda entendido que la propuesta para la construcción de un sistema de tratamiento de aguas negras estará supeditado a la viabilidad del mismo desde el punto de vista técnico y financiero.
- La habilitación de 6 685 conexiones al sistema eléctrico.

Los costos de esta estrategia se presentan en el Cuadro 17.41 a continuación.

CUADRO 17.41  
INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA SOCIAL  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Infraestructura Social	Año 5	Años 10	Año 15	TOTAL
Educación/ No. de Aulas	447 712,27	1 574 198,56	270 089,17	2 292 000,00
Salud/ Infraestructura de Salud	932 733,90	3 279 580,32	562 685, 77	4 774 999,99
Alcantarillados	298 093,56	1 311 832,13	225 074,31	1 835 000,00
Electrificación	1 714 464,54	6 028 218,92	1 034 276,54	8 776 960,00
<b>TOTAL</b>	<b>3 393 004,27</b>	<b>12 193 829,93</b>	<b>2 092 125,79</b>	<b>16 678 951,99</b>

NOTA: Preparado por el Consorcio LBG- UNIPAN

Tal como se puede apreciar en el cuadro la prioridad está en el área de electrificación, lo cual corresponde a la realidad actual de la ROCC en donde un alto porcentaje de la población carece del servicio de energía eléctrica.

#### 17.4.4 COSTOS ASOCIADOS A LA ESTRATEGIA DE EQUIPAMIENTO

Tomando en consideración la propuesta de Desarrollo Rural Sostenible que se plantea para la ROCC, se establece como prioridad, implementar un sistema de comunicación que permita mejorar la red vial existente y de esta manera favorecer los niveles de comercialización de los productos asociados a la nueva orientación en la producción agropecuaria. Los equipamientos colectivos, concentrados en los polos de desarrollo deben incluir la variable de accesibilidad de tal manera que se garantice que ninguna de las poblaciones diseminadas se encontrará demasiado lejos de los servicios más elementales.

En el Cuadro 17.42 se presenta la propuesta de inversión en infraestructura social y equipamiento territorial para la ROCC.

CUADRO 17.42  
INVERSIONES EN EQUIPAMIENTO TERRITORIAL  
ORDENAMIENTO TERRITORIAL AMBIENTAL DE LA ROCC

Descripción	Inversión según Período de Ejecución en B/.			Inversión Total
	Año 5	Año 10	Año 15	
<b>Caminos de Asfalto</b>	2 356 649,72	8 151 425,41	2 639 124,86	13 147 199,99
<b>Acondicionamiento de Caminos de Tierra</b>	482 687,29	1 669 569,06	540 543,65	2 692 800,00
<b>Total</b>	<b>2 839 337,01</b>	<b>9 820 994,47</b>	<b>3 179 668,51</b>	<b>15 839 999,99</b>

FUENTE: Preparado por el Consorcio LBG- UNIPAN

#### 17.4.5 COSTOS ASOCIADOS A LA ESTRATEGIA DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE

El presupuesto de producción por UTOA y para el conjunto de las 110 UTOA's corresponde al crédito que se les dará anualmente a los productores para desarrollar su programa de siembra y cosecha.

Para lograr los niveles de producción formulados se necesita cubrir el presupuesto anual/ productor mediante el otorgamiento de crédito a cada familia involucrada en el programa. En el caso óptimo se trata de un presupuesto revolvente de aproximadamente B/ 53 000 000,00 (son cincuenta y tres millones de balboas).

El presupuesto mencionado no se necesitará desde el primer año ya que el programa de producción óptimo se alcanzaría entre los 10 y 15 años, a medida que los productores se incorporan al sistema productivo propuesto

Dentro del sistema productivo propuesto se han identificado unas series de indicadores que determinarán la orientación de la producción en función del uso óptimo del suelo.

##### 17.4.5.1 PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

En el Cuadro 17.43 se presentan los costos totales de este componente, la demanda de mano de obra del mismo y la relación Beneficio Costo.

CUADRO 17.43  
 RELACIÓN DE PRODUCCIÓN DE EN BASE A JORNALES, COSTOS TOTALES, INGRESOS  
 Y RELACIÓN BENEFICIO/ COSTO  
 COMPONENTE: PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS  
 REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

No.	Rubro	Unidad	Jornal	Costo Total B/. ha.	Relación Beneficio/ Costo
			Días/ persona		
	Productos Anuales				
1.0	Arroz				
1.1	Arroz a Chuzo: Actual	qq	45	210.75	1.19
1.2	Arroz a Chuzo + Abono	qq	24	324.80	3.46
1.3	Arroz Mecanizado: I Cosecha	qq	20	974.03	2.69
1.4	Arroz Mecanizado: Riego / gravedad	qq	30	1058.87	2.95
2.0	Maíz				
2.1	Maíz a Chuzo	qq	43	215.13	1.16
2.2	Maíz a Chuzo + Abono	qq	79	727.20	1.06
2.3	Maíz mecanizado: I Cosecha	qq	20	785.08	1.11
a	Maíz nuevo	Cientos	35	848.40	2.46
b	Maíz en grano	qq	45	383.05	2.02
c	Maíz pilado	qq	35	536.80	2.76
2.4	Maíz Mecanizado: II Cosecha	qq	20	630.31	1.38
a	Maíz nuevo	Cientos	35	585.20	3.57
b	Maíz en grano	qq	45	379.03	2.04
c	Maíz pilado	qq	35	26.40	56.06
4.0	Frijol Chiricano				
4.1	Frijol Chiricano: Actual	qq	42	202.51	1.93
4.2	Frijol Chiricano: Actual + Abono	qq	19	235.90	1.91
4.3	Frijol Chiricano	qq	59	564.04	2.77
5.0	Poroto				
5.1	Poroto: Actual	qq	40	190.70	0.94
5.0	Porotos	qq	42	832.47	2.15
6.0	Guandú				
6.1	Guandú: Actual	qq	40	179.12	2.74
6.2	Guandú	qq	59	478.74	5.85
7.0	Tomates:				
7.1	Tomate 3X 3: Actual	qq	201	1177.66	6.83
7.2	Tomates 3x3 TA	qq	186	4779.34	2.09
7.3	Tomates 3x3 TB	qq	186	4779.34	2.09
7.4	Tomates 4x4 TA	qq	186	4779.34	2.09
7.5	Tomates 4x4 TB	qq	186	4779.34	2.09
7.5	Tomate Industrial	qq	187	3585.73	1.15

No.	Rubro	Unidad	Jornal	Costo Total B/. ha.	Relación Beneficio/ Costo
			Días/ persona		
8.0	Pepino	qq	224	3310.68	2.26
9.0	Repollo				
9a	Repollo: Actual	qq	224	1097.30	0.46
9b	Repollo	qq	144	3092.13	1.94
9c	Repollo chino	qq	144	3092.13	2.97
9d	Repollo morado	qq	144	3092.13	4.29
10	Pimentón dulce				
10a	Pimentón dulce: actual	qq	224	1305.43	3.22
10b	Pimentón dulce	qq	149	4309.67	1.32
11.0	Chayote				
11a	Chayote: Actual	Cientos	64	384.81	1.46
11b	Chayote	Cientos	60	917.08	2.11
12	Yuca				
12a	Yuca: Actual	qq	100	1343.81	0.67
12b	Yuca	qq	64	1429.66	2.20
13.0	Ñame				
13a	Ñame: Actual	qq	155	1030.20	2.14
13b	Ñame	qq	116	2485.75	3.83
14.0	Otoe				
14a	Otoe: Actual	qq	140	1287.75	3.84
14b	Otoe	qq	79	1579.88	3.36
15.0	Zapallo				
15a	Zapallo: Actual	Unidad	35	174.73	49.14
15b	Zapallo: Invierno	qq	45	1286.94	1.26
15c	Zapallo: Verano	qq	43	1251.49	1.40
16.0	Plátano				
16.1	Plátano darienita	Cientos	64	841.81	3.93
16.2	Plátano chiricano	Cientos	64	841.81	4.72
	<b>SUB- TOTAL</b>		<b>4226</b>	<b>68 404,46</b>	<b>2,52</b>
	<b>Productos perennes</b>				
16.0	Café	qq	618	3 882,24	1,08
17.0	Coco- pipa	Unidad	500	69 053,77	5,23
18.0	Naranja	Cientos	500	4 370,81	1,73
19.0	Limón	Cientos	500	5544,67	2,73
20.0	Toronja	Cientos	500	4 914,73	1,92
21.0	Piña				
21a	Piña: sin riego	qq	210	2 480,60	4.84
21b	Piña con riego	qq	180	8 809,50	153

NOTA: Preparado por el Consorcio LBG- UNIPAN

Tal como se puede apreciar en el cuadro de la producción de alimentos, en el sector agrícola:

- Para el arroz la mejor relación beneficio/ costo se obtiene con el arroz mecanizado-riego.
- Para el maíz la mejor relación beneficio/ costo se obtiene con el maíz pilado independientemente si se trata de I ó II cosecha.
- Para el frijol chiricano la mejor relación beneficio/ costo se obtiene con la producción mecanizada.
- Para el poroto la mejor relación beneficio/ costo se obtiene con la producción mecanizada.
- Para el guandú la mejor opción se obtiene con el uso de abonos.
- El tomate industrial presenta mejor relación beneficio/ costo que el tomate industrial.
- El repollo morado es la mejor opción dentro de las diferentes variedades de repollo.
- El Chayote utilizando nueva metodología e incorporando el abono presenta la mejor opción.
- Dentro de los tubérculos la mejor opción la presenta el ñame.
- Dentro de los productos perennes las mejores opciones son la pipa y la piña.

#### 17.4.5.2 PRODUCCIÓN PECUARIA

En el Cuadro 17.44 se presentan los costos totales de este componente, la demanda de mano de obra del mismo y la relación Beneficio Costo.

CUADRO 17.44  
RELACIÓN DE PRODUCCIÓN DE EN BASE A JORNALES, COSTOS TOTALES, INGRESOS  
Y RELACIÓN BENEFICIO/ COSTO  
COMPONENTE: PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS  
PROYECTO: GANADO VACUNO Y PORCINO  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

No.	Rubro	Unidad	Jornal	Costo Total B/. ha.	Relación Beneficio/ Costo
1.0	Ganado vacuno	Libras			
1.1	Media ceba en pie en la ROCC	Libras	150	11 047,00	1,72
1.2	Ceba completa en pie en la ROCC	Libras	450	15 777,00	1,51
1.3	Ceba completa en canal en la ROCC	Libras	450	15 777,00	1,41
2.0	Ganado Porcino	Libras	15	1 144,90	1,47

NOTA: Preparado por el Consorcio LBG- UNIPAN

Tal como se puede apreciar en el cuadro la mejor relación beneficio/ costo para la producción de ganado vacuno y porcino incluyendo todas sus variantes la representa la media ceba en pie.

#### 17.4.5.3 PRODUCCIÓN DE AVES

En el Cuadro 17.45 se presentan los costos totales de este componente, la demanda de mano de obra del mismo y la relación Beneficio Costo.

CUADRO 17.45  
RELACIÓN DE PRODUCCIÓN DE EN BASE A JORNALES, COSTOS TOTALES, INGRESOS  
Y RELACIÓN BENEFICIO/ COSTO  
COMPONENTE: PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS  
PROYECTO: CRÍA DE AVES  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

No.	Rubro	Unidad	Jornal	Costo Total B/. ha.	Relación Beneficio/ Costo
			Días/ persona		
3.0	Aves	Libras			
3.1	Cría de pollos	Unidad			
	• Ceba anual con luz	Unidad	81	2 371,56	3.0
	• Ceba anual sin luz	Unidad	72	1 547,01	3.1
3.2	Pato pekinés	Unidad	7	257,73	3.2
	<b>TOTALES</b>		<b>160</b>	<b>4673,30</b>	<b>3,1</b>

NOTA: Preparado por el Consorcio LBG- UNIPAN

En el cuadro se puede observar que la relación beneficio/ costo de la cría de aves es de 3,1 y que la actividad generará en total 160 jornales, si se consideran todas las opciones de producción.

Es preciso señalar que esta es una actividad que se debe desarrollar en las unidades de producción familiar.

#### 17.4.5.4 PRODUCCIÓN ACUÍCOLA

En el Cuadro 17.46 se presentan los costos totales de este componente, la demanda de mano de obra del mismo y la relación Beneficio Costo.

CUADRO 17.46  
 RELACIÓN DE PRODUCCIÓN DE EN BASE A JORNALES, COSTOS TOTALES, INGRESOS  
 Y RELACIÓN BENEFICIO/ COSTO  
 COMPONENTE: PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS  
 PROYECTO: ACUICULTURA  
 REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

No.	Rubro Unidades	Unidad	Jornal	Costo Toral B/. ha.	Relación Beneficio/ Costo
			Días/ persona		
4.0	Acuicultura				
4.1	Cría de tilapia en estanques- en tierra	Libras	72	75 610,00	1.01
4.2	Cría de tilapia en jaulas	Libras			
	<b>TOTALES</b>		<b>72</b>	<b>75 610,00</b>	<b>1,43</b>

NOTA: Preparado por el Consorcio LBG- UNIPAN

En el cuadro se puede observar que la relación beneficio/ costo de la producción acuícola es de 1,43

17.4.5.5 PRODUCCIÓN FORESTAL

En el Cuadro 17.47 se presentan los costos totales de este componente, la demanda de mano de obra del mismo y la relación Beneficio Costo.

CUADRO 17.47  
 RELACIÓN DE PRODUCCIÓN DE EN BASE A JORNALES, COSTOS TOTALES, INGRESOS  
 Y RELACIÓN BENEFICIO/ COSTO  
 COMPONENTE: PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS  
 PROYECTO: PRODUCCIÓN FORESTAL  
 REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

No.	Rubro Unidades	Unidad	Jornal	Costo Toral B/. ha.	Relación Beneficio/ Costo
			Días/ persona		
1.0	Reforestación	ha	2 368	13 420,00	13,00
2.0	Viveros	ha	18	110,00	1,02
	<b>TOTALES</b>		<b>2 386</b>	<b>13 530,00</b>	<b>7,01</b>

NOTA: Preparado por el Consorcio LBG- UNIPAN

En el Cuadro se puede observar que la reforestación presenta una relación de .Beneficio/ costo de 13,0.

#### 17.4.5.6 RESTAURACIÓN AMBIENTAL

La restauración ambiental incluye los proyectos de manejo de los recursos naturales dirigidos a la reconversión natural de las áreas degradadas o que se encuentran en conflicto de uso.

En el Cuadro 17.48 se presentan los costos totales de este componente, la demanda de mano de obra del mismo y la relación Beneficio Costo.

CUADRO 17.48  
RELACIÓN DE PRODUCCIÓN DE EN BASE A JORNALES, COSTOS TOTALES, INGRESOS  
Y RELACIÓN BENEFICIO/ COSTO  
COMPONENTE: PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS  
PROYECTO: REVEGETACIÓN NATURAL  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

No.	Rubro Unidades	Unidad	Jornal	Costo Total B/. ha.	Relación Beneficio/ Costo
			Días/ persona		
1.0	Revegetación Natural	ha		110,00	
	<b>TOTALES</b>			<b>110,00</b>	

#### 17.4.6 GASTOS FINANCIADOS

Para los propósitos de la elaboración de un presupuesto final para la ejecución de los proyectos y de los proyectos propuestos por objeto del gasto, las categorías de gastos financiadas deben incluir:

- Maquinarias y equipos de trabajo.
- equipos de oficina y computación
- obras de infraestructura y activos fijos productivos
- pago de jornales a personal de proyectos
- pago de salarios al personal administrativo y/o técnico de la Unidad Ejecutora y mano de obra calificada de proyectos
- insumos para la producción
- materiales y suministros varios para los proyectos y para la Unidad Ejecutora
- contratación de consultores y/o firmas consultoras para la ejecución de programas de educación ambiental/productiva y asistencia técnica
- contratación de servicios varios.

En principio el promotor del proyecto deberá financiar dos áreas principales de inversión:



- costos de inversión directa: incluye la totalidad de costos en infraestructura, compra de activos fijos y costos de instalación de dicha infraestructura
- capital de trabajo: incluye los costos operativos correspondientes al primer año de funcionamiento de cada uno de los proyectos productivos contemplando un ciclo productivo, con el fin que los mismos cuenten con una base de recursos que les permita construir la base de activos y pasivos corrientes o de corto plazo necesaria para el inicio de sus actividades de producción.

#### 17.4.6 FACTIBILIDAD DEL PROGRAMA

Se propone para la ROCC la ejecución de un Programa de Desarrollo Sostenible. En este estudio se han presentado diferentes ofertas para garantizar la sostenibilidad ambiental del área y el mejoramiento de la calidad de vida de la población. No obstante, tal como se ha mencionado en reiteradas ocasiones en las secciones previas no se ha llegado hasta la formulación del PDS, en vista de las diferencias de escalas que imposibilitan la elaboración de una propuesta en detalle.

Como un aporte del Consorcio recomendamos la ejecución de las áreas relacionadas con la factibilidad del programa que desarrollamos en las secciones siguientes. Es necesario recalcar que un PDS, sin la evaluación de su factibilidad está destinado a no prosperar.

##### 17.4.6.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA Y SOCIAL

Se presentan a continuación los lineamientos que deberán ser utilizados en el análisis de Factibilidad del Programa para la ROCC.

La viabilidad del Programa debe ser analizada y verificada en los siguientes rubros tradicionales de control:

- i. Técnico
- ii. Financiero
- iii. Económico
- iv. Social
- v. Institucional/legal
- vi. Ambiental

El proyecto constituye un conjunto integrado de acciones que inciden sobre la dinámica ambiental de la ROCC a fin de lograr un efecto de integral orientado hacia el control de los procesos de degradación ambiental, al desarrollo sustentable de los recursos naturales y en consecuencia preservar el recurso agua en cantidad y calidad suficientes.

La integración de las acciones se realiza a través de cada componente del Proyecto. Cada una de las acciones propuestas se orienta al logro de objetivos específicos cuyo efecto de conjunto es el cumplimiento de los objetivos generales del componente. El criterio para agrupar y evaluar un conjunto de acciones bajo un mismo componente es, entonces, la complementariedad entre dichas acciones y la contribución de cada una de ellas al logro de los objetivos generales del componente. De la misma forma, la

coherencia de un programa de manejo de cuencas es una función de la complementariedad entre los distintos componentes y la contribución de cada uno al logro de los objetivos generales y específicos del Programa.

La ROCC es la unidad espacial sobre la cual recaerán las acciones tendientes a atacar en forma integral los problemas de utilización no sostenible de los recursos naturales en la misma. Este concepto es muy importante para diferenciar este tipo de acciones de proyectos sectoriales para los cuales el ámbito geográfico y problemática de recursos naturales no son relevantes. Por lo tanto, tal y como se lo concibe, el Proyecto comprende las intervenciones sobre recursos territorialmente ligados a la cuenca del Canal, integradas, tanto espacial como temporalmente, de manera tal que:

- Generen un efecto de conjunto —*in situ* y/o — desacelerador de los procesos de degradación ambiental resultantes de las iniciativas productivas y de apoyo a la producción ejecutada por los distintos agentes económicos en la cuenca.
- Contribuyan a la preservación de los valores ambientales y de la productividad de los recursos naturales en el corto, mediano y largo plazo.

Cabe destacar en este contexto que el Proyecto no termina al ejecutar cada uno de sus componentes, deja abierta la posibilidad de incorporar nuevos componentes orientados a resolver problemas específicos que pudieran ser identificados *a posteriori* o alternativas a las acciones identificadas que pudieran resultar más convenientes. Para ello el BID ha incorporado mecanismos, tales como el *time-slicing*, para el financiamiento de programas de cuencas a ser ejecutados por etapas con el objeto de flexibilizar el marco de acción e incrementar la efectividad de las acciones financiadas.

Las acciones del Proyecto pueden ser clasificadas en dos grandes categorías: directas e indirectas.

- **Acciones directas de recuperación y protección**

En esta categoría se incluyen acciones de control de procesos de erosión tales como reforestación, regeneración natural y establecimiento de barreras vivas que se aplicarán a la rehabilitación de áreas críticas degradadas.

- **Acciones directas de uso racional y aprovechamiento**

En esta categoría se incluyen acciones correspondientes a los denominados componentes de aprovechamiento productivo tales como manejo forestal, aprovechamiento animal, mejoramiento de pastos y la agroforestería, los que serán acompañados de medidas para conservación de suelos y aguas y control de la contaminación.

- **Acciones indirectas o de soporte**

Las acciones indirectas o de soporte son necesarias para la ejecución de las acciones directas e incluyen los aspectos institucionales, legales y financieros que dan soporte a los aspectos técnicos. Se ha utilizado la etapa de Preparación del Programa para adelantar el proceso de Participación y Organización de los beneficiarios y la

identificación de las prácticas a promover en el marco del mismo. La realización de esta tarea contribuirá a incrementar la efectividad durante la fase de ejecución. No obstante, el proceso ha generado expectativas en cuanto a la posibilidad de su ejecución por parte de los beneficiarios y otros interesados que produciría un considerable nivel de frustración en caso de no ejecutarse.

Los beneficios del Programa pueden ser agrupados en dos grandes categorías:

- beneficios *in situ* o a nivel de finca: se identifica dentro de este grupo la orientación del autoconsumo dirigiéndolo hacia la producción con excedentes.
- beneficios externos: en esta categoría se han identificado la protección de los futuros embalses contra la sedimentación, la protección de la infraestructura vial existente, la regulación del ciclo hidrológico en subcuencas intervenidas y la fijación de CO<sub>2</sub>

La Factibilidad Técnica Social es la que se puede materializar luego de que se haya efectuado un proceso de Aprendizaje Social mediante el cual se efectúa la capacitación y la transferencia tecnológica y se logra que los beneficiarios asimilen, se apropien y ejecuten los proyectos del Programa.

#### 17.4.6.1.1 ETAPAS PARA EL LOGRO DE LA FACTIBILIDAD TECNICA-SOCIAL

En el Cuadro 17.48 se resume la concepción de Factibilidad Técnica Social del Programa. La primera Etapa consiste en la Formulación técnica del Proyecto por parte de cada uno de los especialistas que participaron en su elaboración. Este proceso requiere que cada proyecto cumpla con los siguientes requisitos:

- i. La formulación metodológica y técnica válida y actualizada al estado del arte.
- ii. Que el proyecto se pueda validar y sea replicable.
- iii. Que el paquete tecnológico sea conocido en el ámbito técnico local.
- iv. Que en los proyectos productivos se utilicen especies vegetales y animales nativos u otras especies que se hayan utilizado localmente con éxito.
- v. Que se cuente con acceso a los insumos y materiales localmente, de la tal manera que no se impida la ejecución del proyecto.

La segunda Etapa es la de Ejecución que se realiza con una aplicación rural demostrativa del proyecto y consta de los siguientes pasos:

- i. La zonificación de fincas o predios para la implantación de los proyectos en base a la capacidad agroecológica de los suelos.
- ii. Un proceso de investigación en fincas o predios con la participación de productores en todas las fases de ejecución desde la selección de prácticas, aplicación y evaluación de resultados.
- iii. Validación tecnológica, lo que significa replicar los proyectos forestales, agroforestales y silvopastoriles propuestos y que han dado buenos resultados en condiciones similares en el país.
- iv. Demostraciones en fincas o predios de productores seleccionados a fin de que tengan mayor credibilidad y permitan evaluar la receptividad por la comunidad.

El Programa no recomienda el uso de centros experimentales o demostrativos controlados por investigadores o agencias de extensión.

- v. Evaluación de resultados y del impacto económico mediante demostraciones que muestren las bondades de las prácticas de producción, permitan cuantificar los costos de producción, las productividades y los beneficios para producir información confiable para las evaluaciones de impacto económico.
- vi. Demostración a los agricultores de los resultados de las prácticas de conservación de suelos y aguas en parcelas con y sin estas técnicas.

Los proyectos productivos que no se acogen a todos los requerimientos de las Etapas y Procesos arriba descritos son el de Producción Agrícola Sostenible Bajo Riego y el de Ecoturismo. El proyecto de riego, si bien su formulación cumple con los requerimientos metodológicos y tecnológicos del estado actual del arte en la materia, es mayormente desconocido al nivel local. Para subsanar esta limitante tecnológica, en el Componente de Conocimiento del Programa se ha incorporado la participación de un experto en riego por un período de tres años para que brinde la adecuada capacitación y transferencia tecnológica a profesionales y técnicos nacionales y a productores del área en la que se propone implantar el proyecto.

CUADRO 17.49  
FACTIBILIDAD TECNICA-SOCIAL  
COMPONENTE: PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS  
REGIÓN OCCIDENTAL DEL CANAL DE PANAMÁ

ETAPA	PROCESO
FORMULACIÓN	<b>FORMULACION DEL PROYECTO</b>
	<b>Requisitos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación metodológica y técnica válida del proyecto.</li> <li>• Que el proyecto se pueda validar y que sea replicable.</li> <li>• Conocimiento técnico local.</li> <li>• Uso de especies vegetales y animales nativas u otras con aceptación local.</li> <li>• Acervo de insumos y materiales de acceso local.</li> </ul>
EJECUCIÓN	<b>APLICACIÓN RURAL DEMOSTRATIVA</b>
	<b>Pasos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonificación de fincas/predios en base a su capacidad agroecológica.</li> <li>• Investigación.</li> <li>• Validación tecnológica.</li> <li>• Demostración en campo.</li> <li>• Evaluación de resultados y de impacto económico.</li> <li>• Demostración de prácticas de conservación de suelos.</li> </ul>
	<b>APRENDIZAJE SOCIAL</b>

ETAPA	PROCESO
APROPIACIÓN	<b>Proyectos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación Ambiental (Educación e Información Ambiental)</li> <li>• Transferencia Tecnológica (Capacitación, Extensión y Asistencia Técnica)</li> </ul>

Para la Factibilidad Técnica y Social se propone implantar una política de capacitación dirigida a los agricultores basada en conferencias y talleres. Tomando en consideración los resultados de los talleres se seleccionarían los agricultores mejor capacitados para desarrollar fincas modelos de producción. Estas fincas servirían para seleccionar las mejores alternativas tecnológicas y se validarán las bondades y las prácticas culturales propuestas. Los resultados se utilizarán para producir un efecto demostrativo y para evaluar su impacto económico.

El proyecto de Ecoturismo, por su naturaleza *sui generis*, no está sujeto a una factibilidad técnica; sin embargo, parte de su efectividad dependerá del nivel de capacitación del personal que va a brindar servicios a los usuarios del mismo (los turistas). Para lograr el objeto de este proyecto se ha contemplado la capacitación del personal considerado necesario para brindar los servicios al usuario.

La tercera Etapa de la Factibilidad Técnica y Social corresponde a la Apropiación. En esta etapa los beneficiarios, a través de la transmisión de conocimientos. Aprenden, se convencen, ejecutan técnicamente y se apropian de los proyectos. El Aprendizaje Social se ha considerado como una actividad *sine qua non* para la factibilidad y éxito de todo el Programa. Para tal efecto, en el Programa se ha incorporado como componente de Gestión, el Conocimiento en su concepción más amplia. La premisa que valida la sustentación de este Componente es que primero es necesario conocer para poder convencer y lograr la aceptación y apropiación de los proyectos por parte de los beneficiarios, lo que resultará en una verdadera Factibilidad Técnica y Social del Programa. Con el Conocimiento se propone contribuir a crear condiciones educacionales de capacitación y de incorporación de tecnologías sostenibles que permitan las transformaciones de las estructuras productivas de la ROCC en un marco de sustentabilidad ambiental y equidad social. El Componente de Conocimiento incluye los proyectos de:

- i. Formación Ambiental (Educación e Información Ambiental).
- ii. Transferencia Tecnológica (Capacitación, Extensión y Asistencia Técnica).
- iii. Estudios e Investigaciones. (Para los efectos de esta factibilidad solo se consideran los proyectos de Formación Ambiental, Capacitación y Transferencia Tecnológica tal como aparecen en el Cuadro 13.35 bajo el Proceso de Aprendizaje Social).

El Aprendizaje Social en el Componente de Conocimiento forman parte de la totalidad del Proyecto, unos dentro de una perspectiva más holística como la Formación Ambiental y los otros, como los de transferencia tecnológica, dentro del marco de cada proyecto.

- El proyecto de Formación Ambiental, entendiéndose ésta como la reorientación y articulación de las diversas disciplinas y experiencias educativas que facilitan la percepción integrada del medio ambiente haciendo posible una acción más racional y capaz de responder a las necesidades sociales, tiene como Objetivo General transmitir conocimiento, formar valores, y desarrollar competencias y comportamientos que puedan favorecer la comprensión (Conferencia Tibilisi, 1977). Los Objetivos Específicos y son las Metas siguientes:

Para lograr los Objetivos y las Metas de Formación Ambiental se formarán Coordinadores o gestores y Capacitadores Ambientales Rurales. Se realizarán XX talleres para docentes, técnicos, líderes comunitarios y productores durante los primeros cinco 5 años del Proyecto. Se desarrollarán actividades de divulgación a través de la radio, prensa escrita y medios masivos de comunicación, mensajes educativos prácticos a las comunidades que contribuyan a la toma de conciencia sobre la problemática de la cuenca y la sustentabilidad de los recursos. Se confeccionarán guías y material didáctico y divulgativo de Educación Ambiental dirigida a los habitantes de la cuenca, que responda a situaciones y problemas específicos de las comunidades (i.e. agua, suelo, desechos, contaminación, biodiversidad, entre otros).

Las actividades de Transferencia Tecnológica (Capacitación, Extensión y Asistencia Técnica) contemplados en el cada componente tienen el objetivo de estimular al público e instituciones involucradas en el Proyecto en la participación y desarrollo de actividades de capacitación, innovación tecnológica y extensión agropecuaria y forestal que coadyuven a lograr incrementos de productividad de manera sostenible y amigable con el medio ambiente y el manejo de los recursos naturales.

Para lograr los objetivos y metas de la Capacitación se desarrollarán talleres para técnicos, productores y campesinos a través actividades de demostración en campo. Para ello se tiene programado realizar XXX talleres para técnicos, XXX talleres para indígenas y campesinos, y 61 demostraciones de campo durante los cinco años del Programa. En el proyecto de Asistencia Técnica se ha contemplado la incorporación de XX técnicos, XX1 extensionistas y XX ayudantes distribuidos en los diferentes proyectos en los cinco años del Programa.

Para llevar a cabo las actividades de Formación Ambiental y de Capacitación en el Programa se incluye la construcción y habilitación de un Centro de Capacitación Técnica y Ambiental que formaría parte de las instalaciones de la Unidad Ejecutora del

El Aprendizaje Social, concebido a través de los proyectos del Componente de Conocimiento, conforman el sustrato necesario que no sólo contribuirá a la Factibilidad Técnica de los proyectos sino también a lograr bien el éxito en la ejecución del Programa ya que los proyectos pueden estar metodológicamente y técnicamente concebidos pero si no logra la aceptación y apropiación por parte de los beneficiarios será un ejercicio en abstracto por irrealizable.

#### 17.4.6.1.2 FACTIBILIDAD FINANCIERA

Una de las etapas fundamentales en el proceso de validación de los proyectos seleccionados, es la evaluación financiera, que constituye uno de los principales

aspectos bajo los cuales el Programa se tendrá que fundamentar, para que su financiamiento sea atendido. La evaluación deberá tomar en consideración los objetivos generales y particulares de cada proyecto en estudio, comparando los beneficios netos del mismo con los costos de inversión.

Es preciso considerar que de la comparación de los beneficios y costos, así como de las variables pertinentes, resultará el flujo neto que se utiliza para el cálculo de los principales indicadores de rentabilidad: Valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y relación beneficio costo (B/C).

Para tal fin es necesario tener en cuenta que:

- El Valor Actual Neto (VAN) es una medida actualizada del valor del Programa considerando la corriente del valor actual de los beneficios menos el valor actual de los costos. Cuando se utiliza el VAN, el criterio es aceptar todos los proyectos con un valor actual de cero o mayor, utilizando una adecuada tasa de actualización. (12%).
- La Tasa Interna de Retorno (TIR), es la tasa de actualización que hace al VAN igual a cero. Para fines de aceptación de un proyecto, esta tasa debe ser mayor que la tasa de descuento utilizada para el cálculo del VAN. La tasa de descuento representa la rentabilidad mínima que se exige al proyecto, de tal manera que el retorno esperado permita cubrir la totalidad de la inversión inicial, los egresos de la operación, los intereses que deberán pagarse por aquella parte de la inversión financiada con préstamos y la rentabilidad que el inversionista le exige a su propio capital invertido.
- La Relación Beneficio/Costo (B/C) es una medida actualizada del valor de un proyecto. Es el valor actual de la corriente de beneficios dividido por el valor actual de la corriente de costos. Para que el proyecto sea aceptable la relación B/C debe ser mayor o igual a 1.

La evaluación financiera **se debe efectuar a nivel del Programa**. Esta evaluación considerará el flujo real de bienes y servicios productivos generados y absorbidos por el mismo sin considerar ningún tipo de financiamiento. La construcción del flujo neto para el cálculo de la rentabilidad, considera como ingresos el valor de la producción valorada a precios de mercado, y como costos el monto de la inversión total y los gastos de operación y administración; con el flujo resultante, se calculan VAN, TIR y B/C.

Como punto del partida para la elaboración del Programa se han formulado 34 proyectos categorizados dentro de 4 componentes a saber: Básico, Rehabilitación, Gestión y Productivo. En la sección 13.10.3 se presenta la inversión a realizar para la ejecución de los proyectos, la cual asciende a la suma de B/.305 130.02/ ha, sin incluir los costos las acciones de conocimiento y de los recursos culturales.

El diseño de los proyectos, contiene la factibilidad técnica de cada proyecto en forma individual y para cada uno de ellos se efectuó una evaluación financiera en base a la información obtenida al momento de elaborar el informe que permitió realizar los cálculos de los gastos y de la rentabilidad de cada proyecto por hectárea. Esta información servirá de insumo para determinar la viabilidad del proyecto al desarrollar el Programa. Este proceso se efectuó dentro de los parámetros metodológicos

generalmente aceptados y permitió la reformulación en términos técnicos de aquellos proyectos que en las primeras fases de análisis no satisfacían los criterios de rentabilidad exigidos. La medición de los niveles de rentabilidad descansa sobre la consideración de diferentes variables entre las que merecen especial atención los precios y el horizonte de evaluación.

Es importante señalar que los precios que sirvieron de base para las estimaciones de los ingresos responden al promedio de precios históricos alcanzados en la zona del proyecto, en los mercados de la cabecera administrativa de la Cuenca y de la ciudad de Panamá.

Otra variable importante fue la definición del horizonte de evaluación de cada proyecto; para los proyectos agrícolas anuales y bianuales el período fue de un ciclo; para los cultivos agrícolas permanentes (frutales) se consideró el tiempo promedio en que la planta alcanza su etapa productiva. Para los proyectos de cría de especies menores se considera el ciclo de tiempo en que la especie alcanza su madurez para el mercado o agota su capacidad reproductora. Para los cultivos forestales el ciclo de corta total final es de 30 años, con cortas de parciales (raleos) en los años 8, 14, 22. Los ingresos son estimados en forma individual en cada proyecto considerando estimaciones medias de producción y en especial la condición sociocultural de los beneficiarios directos.

El cálculo de los egresos contempla, además de las inversiones, los costos de operación como resultado de las actividades propias de cada proyecto. Asimismo se computó como egreso el capital incremental de trabajo que es necesario para atender las nuevas necesidades de cada proyecto.

El inicio de cada uno de los proyectos presenta diferencias que vale la pena comentar. El año cero corresponde a aquellas inversiones (tales como compra de equipos) que deben darse al comienzo del Programa. Como los ejercicios contables se totalizan al final de cada año, se adaptó el año cero como fecha más próxima al momento real de los desembolsos. La mayoría de los proyectos comienza en el año 1 a excepción del proyecto de riego que ha sido postergado ya que para el mismo deben ejecutarse una serie de pasos previos a su puesta en funcionamiento: estudios detallados, concertación con los productores, construcción de infraestructura, acuerdos y convenios para la derivación de caudales, etc. Los resultados generados hasta ahora en el proceso de evaluación permiten concluir que la ejecución del Plan resulta factible desde el punto de vista financiero.

#### 17.4.6.1.3 FACTIBILIDAD ECONOMICA

Siendo el Programa el instrumento final, a través del cual, se incrementará la producción de bienes y servicios, como medio de revertir el proceso de deterioro ambiental de dicho ámbito, es importante determinar que el aporte de esta inversión a los objetivos de desarrollo de Panamá están justificados, teniendo en consideración el uso alternativo que puedan tener los recursos involucrados en tal iniciativa. El Programa, una vez preparado y en ejecución, tendrá como efecto directo la absorción de determinada cuantía de recursos, insumos y factores de producción y el incremento de la disponibilidad de bienes y/o servicios destinados tanto al consumo final como a la producción de otros. En consecuencia, se analiza el flujo real de bienes o servicios



involucrados en la iniciativa de inversión, mediante la valoración de estos flujos a precios de cuenta, los cuales reflejan el valor real que le atribuiría el país al Programa.

Por otro lado, como en este caso se generan efectos indirectos que no se transmiten necesariamente a través de los mecanismos de precios pero que incidirán positiva sobre otras unidades productivas y sobre los objetivos de desarrollo se incluyen, dentro de esta evaluación inicial, las externalidades provocadas al exterior de la cuenca (uso del agua en las operaciones del Canal), captura de CO<sub>2</sub>, etc. Los valores de las externalidades se presentan y analizan en la sección de justificación ambiental del programa.

Tal como se ha mencionada en párrafos precedentes, el Plan propuesto propone la ejecución de 34 proyectos cuyo objetivo primario será la protección de los recursos naturales (suelo, aire y agua) y el mejoramiento de la calidad de vida de los residentes en la cuenca que se constituyen en los beneficiarios directos del mismo.

El área del Programa abarca cerca de 213 00 ha y en ella habitaban en el año 2 000 aproximadamente 37 000 personas. En la misma se ha producido un acelerado deterioro de la base de recursos naturales lo que además de todas las repercusiones de tipo social y ambiental constituye una serie amenaza para las inversiones importantes en materia de infraestructura vial y energética que existen en el área.

Los marcados niveles de marginalidad y pobreza que afectan a un gran sector de la población son de magnitud considerable. Las estadísticas elaboradas en los diferentes estudio de base realizados en el área demuestran la existencia un significativo número de familias en áreas críticas prioritarias cuyo ingreso no cubre sus necesidades básicas y son clasificados dentro de los rangos de pobreza extrema definidos por el Ministerio de Planificación y Política Económica.

Esta situación de graves repercusiones sociales constituyen además una seria amenaza para la base de recursos naturales de la cuenca ya que ha sido ampliamente demostrada la relación inversa que existe entre pobreza y recursos naturales, (cuanto mayor es el nivel de pobreza de las poblaciones locales en áreas de rurales mayor es la tasa de deterioro de éstos).

El proceso de ordenamiento territorial de la ROCC constituye la base jurídica y técnica sobre la que descansa el Programa propuesto. Dentro de este proceso se han identificado zonas críticas en la que convergen situaciones de degradación de recursos naturales, marginalidad y conflictos étnicos los que deben ser corregidos producto de la intervención del Programa.

La evaluación económica se deberá realizar a través del método de beneficio - costo. Los costos del Programa son resultado de los costos para cada uno de los 34 proyectos que conforman el mismo, definidos y diseñado por el Consorcio.

Es importante destacar que la recomendación final de proyectos presentados en este momento, refleja un proceso de selección de alternativas donde los criterios agroecológicos y de conservación del ecosistema constituyeron el eje central.

Los costos de inversión para cada uno de los 34 proyectos que forman el programa deberán ser ajustados al elaborar el programa mediante la aplicación de los parámetros de eficiencia (precios - fronteras) que serán suministrados por el Ministerio de Planificación y Política Económica. El aspecto de beneficios debe ser calculado a partir de dos consideraciones:

- En primera instancia y producto de los lineamientos para proyectos de manejo de cuencas elaborados por CEPAL, los proyectos se clasifican en cuatro Componentes a saber: Básico, Productivo, de Restauración, de Gestión, Esta clasificación permite la cuantificación de beneficios/ingresos para el componente de proyectos productivos valorados a partir del resultado económico de cada proyecto y corregidos a través de los precios de eficiencia, El cálculo de beneficios directos los componentes Básico, de Gestión y Restauración no se incluye en el análisis..
- El otro Componente importante está constituido por las externalidades cuyos beneficios han sido valorados y cuantificados. Estas externalidades son producto de la existencia de recursos naturales en la cuenca que de no existir el Programa serán destruidos en razón de las tendencias históricas que se registran en el área. Se cuantificaron aquellas externalidades para las que existía suficiente información con procedimientos metodológicos usualmente utilizados en este tipo de cálculos corregidos mediante precios de eficiencia.

#### 17.4.6.2 BENEFICIOS

El Plan contribuirá a mejorar el ingreso y las condiciones de vida de los beneficiarios en particular de los campesinos en áreas críticas prioritarias. La introducción de sistemas agroforestales permitirá aumentar la producción familiar en el marco de un manejo sostenible de los recursos naturales; el aumento de la producción agropecuaria, por parte, permitirán incrementar la disponibilidad de productos para la seguridad alimentaria y los ingresos monetarios de los beneficiarios.

Otros aspectos del Programa cubrirán:

- La generación de empleo (riego, ecoturismo, reforestación, manejo forestal).
- El incremento de la productividad ganadera en beneficio de la exclusión de áreas degradadas o no aptas.
- La protección de especies de fauna en peligro de extinción.
- La valorización de servicios no destructivos del bosque (Fijación de CO<sub>2</sub>, Manejo Forestal, Bioprospección).
- La educación y capacitación de los beneficiarios para mejorar su capacidad de autogestión.

#### 17.4.6.3 DIMENSIÓN DEL PROGRAMA

A través de análisis que se realice se debe demostrar que el programa de PDS tiene:

- **DIMENSION POLITICA.** Se concibe como un Programa de Estado.
- **DIMENSION ECONOMICA.** El Programa debe demostrar la viabilidad financiera para que los proyectos sean sostenibles.

- **DIMENSION LEGAL.** Ante la limitada existencia de normas ambientales y reglamentaciones que requiere de la Ley 41, la UEP deberá demostrar alto grado de dinamismo y criterio técnico profesional y agilidad en la toma de decisiones.
- **DIMENSION SOCIO CULTURAL.** Se deberá disponer de adecuados mecanismos de transferencia tecnológica (ONGs, sector privado, otras instituciones) y contar con alta capacidad de instrucción, metodología, claridad conceptual en relación al eje de desarrollo del tema ambiental
- **DIMENSION TECNOLÓGICA.** Se deberá establecer una UEP conformada por personal según aptitudes específicas definidas en perfiles y seleccionados a través de concurso de servicios profesionales.
- **BENEFICIARIOS.** Los ejecutores deben tener experiencia en el sector y dominio del área geográfica y aspectos relacionados con las necesidades de los beneficiarios. Para ello es importante que los ejecutores tengan las siguientes características:
  - Funcionamiento descentralizado o independiente
  - Liderazgo
  - Dedicación exclusiva
  - Residencia en el sitio del programa o cerca de éste.
  - Identidad propia e imagen positiva.

#### 17.4.7 JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

##### 17.4.7.1 JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL

En el diagnóstico de la ROCC se presentó a situación Sin Programa para la que se describen la situación actual y los pronósticos en los escenarios Sin y Con Intervención.

En esta Sección se presenta la Justificación Ambiental del Programa y se mencionan algunas externalidades por servicios ambientales diversos básicamente asociados a la protección/regeneración de los bosques como medio de controlar impactos negativos sobre el suelo y el agua:

- Reducción de la pérdida de suelos y sedimentación del embalse
- Atenuación de daños a la Infraestructura
- Navegación en los ríos de la ROCC
- Regulación del Ciclo Hidrológico
- Captura de CO<sub>2</sub>

##### 17.4.7.2 JUSTIFICACIÓN SOCIAL

El área de la ROCC representa una reserva estratégica para el Canal de Panamá que es necesario atender para evitar que continúe el deterioro ambiental observado.

En el período de ocupación de la ROCC, el desarrollo agropecuario destruyó los bosques y deterioró el sistema de drenaje en la cuenca. Los efectos del modelo de desarrollo agropecuario fueron identificados pero no atendidos desde su origen. En vez de culpar a los campesinos del deterioro ambiental, era necesario estudiar los costos de

producción y las tasas de ganancia que generaba el modelo tradicional de explotación agropecuario en el área.

La reserva estratégica del ROCC para garantizar el suministro del agua del Canal en función de los planes de expansión de este se encuentra en un peligro coyuntural por dos razones fundamentales:

- El modelo de desarrollo agropecuario que ha soportado el área está a punto de colapsar o, por lo menos, a sufrir un frenazo.
- La capacidad de organización de la comunidad campesina, que ha hecho de la ROCC un punto de convergencia para discutir el futuro del Canal en función de la supervivencia de los pobladores de la Región.

Si en efecto el modelo agropecuario tradicional aplicado a la ROCC colapsa, o se frena, la expansión territorial y la demanda de mano de obra se detiene; en este caso, podría generarse una recuperación de la región. Sin embargo el peligro coyuntural puede transformarse en un problema estructural si el modelo tradicional de desarrollo agropecuario se mantiene y se produce la penetración en áreas protegidas.

El desarrollo descansa en las decisiones que toman los grupos sociales en su competencia por generar más riquezas. En el caso del ROCC se observa, como la decisión racional (social) de preservar la Región como reservorio potencial de agua para el funcionamiento futuro del Canal, ha provocado una serie de dificultades con las comunidades que ponen en peligro el desarrollo del proyecto de la cuenca.

Estas consideraciones justifican la necesidad de encontrar vías apropiadas para garantizar un desarrollo sostenible de la ROCC.

La característica social más relevante de la ROCC es la pobreza en que se encuentra sumida su población. La pobreza afecta sobre todo a las mujeres, a los jóvenes, rodea a un sector productivo que puede generar riquezas que benefician al país. Estos sectores son el energético y algunos productores agropecuarios que están ligados en forma al mercado nacional. El análisis de Stavenhagen<sup>1</sup> enriquece el debate sobre la pobreza ya que éste no la conceptúa sólo como una falta o carencia de indicadores de niveles de vida. La hipótesis de trabajo de la que parte De la Cruz<sup>2</sup> pone en evidencia el tema de la exclusión social y la falta de participación de los ciudadanos cuando señala que la pobreza en Panamá es la consecuencia de “un problema estructural, producto de los modelos económicos que se han seguido a lo largo de la historia del país, considerando los diversos contextos socioculturales y geográficos”.

Otra característica social del área es la heterogeneidad de su población distribuida en diferentes grupos sociales con sus propias tradiciones y costumbres. En los dos últimos decenios se ha concentrado en el área una población de emigrantes campesinos de las provincias vecinas (Panamá, Coclé y Colón) que han proporcionado su personalidad al área

---

<sup>1</sup> Stavenhagen, Rodolfo, **La pobreza en América Latina.**

<sup>2</sup> De la Cruz, Rosa Elena de, **Niveles de pobreza en Panamá: algo de historia y metodologías.**

Los grupos sociales formados por los campesinos poseen tierras sin titular y trabajan a cambio de un salario en las fincas más desarrolladas del área. Sus niveles de vida son muy bajos, sin alcanzar a “llenar la canasta básica” que oficialmente mide los niveles de pobreza, según las estadísticas del gobierno. Según el diagnóstico efectuado las mujeres se encuentran en una posición de relativa discriminación cultural y económica.

La población campesina generalmente vive en áreas críticas, cuyos suelos son pobres y donde no tienen posibilidad de legalizar su tenencia de la tierra para convertirse en sujetos de crédito.

Ante la situación descrita se hace necesaria la intervención de la ACP como parte interesada y es a través de este proyecto que se propone desarrollar en programa de Desarrollo Sostenible en la Región. Un programa de desarrollo sostenible se justifica socialmente en la medida en que sea posible integrar a los diferentes grupos sociales.

El programa de desarrollo propuesto contiene los elementos que garantizan tres niveles sociales fundamentales:

- Garantizar la estabilidad social: se logrará por medio de un plan de desarrollo sostenible de la producción agropecuaria en áreas con aptitud garantizando una tasa de ganancia media compatible con los niveles de competencia en el mercado nacional. La medida estabilizará la demanda de tierras infértiles ya que éstas no generarían las tasas medias de ganancia requeridas por los inversionistas. Por otro lado, también dinamizará el mercado de trabajo y el empleo atraerá a técnicos con un nivel medio superior de productividad. En áreas sin aptitud, se reforzará la alimentación y la capacidad de autoabastecimiento sin tener que recurrir a la degradación progresiva de las áreas silvestres permanentes sobre la base de la materialización de un ordenamiento Territorial a nivel de finca apoyado en incentivos. Asimismo, el Programa propiciará, vía incentivos, la recuperación de áreas degradadas pro medio de las siguientes acciones:
  - i. Uso más intensivo de áreas con aptitud
  - ii. Reforestación
  - iii. Regeneración natural
- Fortalecer las organizaciones comunitarias: se lograría por medio de un impulso a la educación a nivel de toda el área y, también, a nivel de las comunidades. Es necesario elevar el nivel medio educativo en el área sin necesidad de depender de las migraciones de trabajadores menos calificados. Hay que establecer en un lugar administrativo céntrico como Coclé del Norte un establecimiento de educación agropecuaria y veterinaria capaz de producir técnicos que satisfagan la demanda de ese tipo de trabajadores. Para alimentar este establecimiento de educación tecnológica, es necesario generar una transformación del sistema educativo básico en las escuelas comunitarias (de un salón con seis grados y un maestro) que existen en casi todos los lugares poblados del área. Es importante introducir un concepto de organización urbana que, en la actualidad, está ausente.
- Consolidar las unidades familiares: se lograría por medio del respeto a las tradiciones culturales existentes y la promoción de sus valores. Es necesario, sin embargo, complementar esta política cultural con un desarrollo de los programas de salud y

con el establecimiento de centros de promoción de nutrición y salud ambiental. Igualmente, es necesario desarrollar una política de vivienda que facilite la modernización del medio en que se efectúa la vida familiar.

La propuesta del Plan incluye tres objetivos sociales:

- Promover el bienestar de la población
- Proteger la biodiversidad y los recursos naturales que garantiza la generación de energía
- Aprovechar el potencial que representa la ROCC para el futuro del Canal

El Programa se justifica socialmente al incorporar fuertes componentes destinados a corregir la situación de pobreza en el área respetando la heterogeneidad que la caracteriza. Asimismo, el Programa se justifica socialmente al promover la integración social, en especial en lo que se refiere a la participación de la mujer y de la juventud, en el contexto de un desarrollo sostenible de los recursos naturales. El desarrollo de estas áreas no es un simple problema técnico y de transferencia mecánicas de un técnico a comunidades con tecnologías productivas rudimentarias. El tema del desarrollo involucra el “círculo virtuoso en el que el crecimiento económico se traduce en bienestar social y participación política crecientes” sobre todo en el empoderamiento de las comunidades y en la generación de sus propias capacidades, en términos de relaciones de poder, de elaborar, planificar y ejecutar sus propias propuestas de trabajo. La erradicación de las causas de la pobreza aumentará la productividad agropecuaria, generando tasas de ganancia más favorables, una mayor capacidad de autogestión y la elevación de las remuneraciones salariales. Este aumento de la productividad debería ir acompañada, de un cambio en el sistema educativo básico en el área mejorando los servicios docentes y la infraestructura existente.

#### 17.4.7.3 JUSTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

El proceso de identificación y análisis institucional se inició en la fase de Diagnóstico del Estudio. Se identificaron y analizaron las instituciones con mayor presencia en la cuenca en base a su mandato legal, sus funciones y responsabilidades y las actividades que al presente llevan a cabo en la región. Las instituciones gubernamentales analizadas fueron: la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), el Ministerio de Salud, la Autoridad del Canal de Panamá por las instituciones públicas.

Producto de Diagnóstico se considera a la ACP como la entidad ejecutora del Programa. Las conclusiones y recomendaciones generales que emanan de dicho análisis se presentan a continuación

- Es la autoridad rectora en el desarrollo, aprovechamiento, manejo y conservación de la Cuenca del Canal de Panamá.
- Ha desarrollado e implantado mecanismos y procesos administrativos, contables y presupuestarios formales con gran eficiencia.
- Presenta una estructura administrativa centralizada caracterizada por la eficiencia y la eficacia en el manejo de los proyectos y programas de su incumbencia.
- Presenta un crecimiento importante en sus niveles de ingresos de los últimos años.

- Presenta una situación financiera sólida y un crecimiento presupuestario significativo.
- Goza de la credibilidad de distintas instituciones gubernamentales e internacionales.
- Ha desarrollado numerosos vínculos de trabajo con ONGs y empresas nacionales y regionales en materia de implantación de proyectos, hecho importante dentro de los objetivos del presente Programa que pretende dar importancia a este tipo de organizaciones como coejecutoras.

#### 17.4.7.4 JUSTIFICACIÓN LEGAL

El Programa se sustenta legalmente en la Constitución Política de la República de Panamá, en el Código Agrario, la Ley General del Ambiente y una serie de Decretos Ejecutivos, Resoluciones y leyes, algunas de carácter general y otras de carácter particular que fueron emitidas en su momento con la intención de proteger la ROCC. No obstante, cabe mencionar que existen algunas restricciones de carácter legal y/o limitaciones, que si bien es cierto no impiden el desarrollo del Programa, exigen un tratamiento especial que garantice la adecuada ejecución de cada uno de los Proyectos que componen el Programa.

En el Cuadro 17.50 se resume el cuerpo legal que sustenta la Factibilidad Legal de cada uno de los proyectos del Programa. También, se presentan las restricciones legales y/o limitaciones que fueron analizadas anteriormente.

CUADRO 17.50  
FACTIBILIDAD LEGAL  
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

COMPONENTE/ PROYECTO	FACTIBILIDAD LEGAL	RESTRICCIÓN LEGAL y/o LIMITACIONES
<b>1.0 PRODUCTIVO</b>		
<b>1.1 Reforestación</b>	<p><b>2.1.1</b> Constitución Política</p> <p><b>a.</b> Título III, Capítulo 8º: Art. 118, Art.122 (7)</p> <p><b>b.</b> Título X, Art. 284</p> <p><b>2.1.2</b> Ley 24 del 23 de noviembre de 1992</p> <p><b>2.1.3</b> Decreto Ejecutivo 89 del 8 de junio de 1993 Ley Forestal: Ley 1 del 3 de febrero de 1994</p> <p><b>a.</b> Art.42, 45,</p> <p><b>2.1.5</b> Ley General de Ambiente</p> <p><b>a.</b> Título VI, Capítulo III, Art. 73 y 75</p> <p><b>b.</b> Título VI, Capítulo VI, Art. 80, 81, 82 y 83</p> <p><b>2.1.6</b> Decreto Ley 35: Ley del Uso del Agua</p> <p><b>a.</b> Art. 2, 3, 16 y 19</p>	<p><b>2.1.6.1</b> Decreto Ley 35: Ley del Uso del Agua</p> <p><b>a.</b> Art. 18 y 32</p>
<b>1.2 Unidades de Producción</b>	<p><b>2.3.1</b> Constitución Política</p> <p><b>a.</b> Título III, Capítulo 8º : Art. 122, numeral 1, 2, 3, 6 y 7</p> <p><b>b.</b> Título IX, Capítulo 1º: Art. 255, Numeral 3; Art. 256</p> <p><b>c.</b> Título X: Art. 278, numeral 1; Art. 284</p> <p><b>2.3.2</b> Código Agrario</p> <p><b>a.</b> Títulos III, IV y V</p> <p><b>b.</b> Art. 6</p> <p>Ley 23 del 21 de octubre de 1983 que reglamenta las</p>	<p><b>2.3.5.1</b> Decreto Ley 35 : Ley del Uso del Agua</p> <p><b>a.</b> Art. 1-3, Art. 15-43</p>

COMPONENTE/ PROYECTO	FACTIBILIDAD LEGAL	RESTRICCIÓN LEGAL y/o LIMITACIONES
	organizaciones campesinas <b>2.3.1</b> Ley General del Ambiente <b>a.</b> Título VI, Capítulo III, Art. 75 <b>b.</b> Título VI, Capítulo VI, Art. 80, 81, 82 y 83	
<b>2.0 Producción Agrícola Sostenible Bajo Riego</b>	<b>2.4.1</b> Constitución Política <b>a.</b> Título III, Capítulo 7º: Art. 116, Art. 122 numeral 1,2,3,6,7); <b>b.</b> Título IX, Capítulo 1º: Art. 256 <b>c.</b> Título X, Art. 278 numeral 1 y 3; Art. 284 <b>2.4.2</b> Código Agrario <b>a.</b> Art. 1, 2, 3, 4 y 5 <b>2.4.3</b> Ley General del Ambiente <b>a.</b> Título VI, Capítulo III, Art. 75 Título VI, Capítulo VI, Art. 80, 81, 82 y 83	<b>2.4.4.1</b> Decreto Ley 35: Ley de Uso del Agua <b>a.</b> Art. 1-3, Art. 15-42
<b>3.0 Uso de la Biodiversidad</b>	<b>2.5.1</b> Constitución Política <b>a.</b> Título III, Capítulo 7º., Art. 117 Título X, Art.278 numeral 1.	
<b>4.0 RESTAURACION Y PROTECCION</b>		
<b>4.1 Reconversión Natural de Áreas Críticas y Protección de las Riberas del los Lagos propuestos y Ríos Principales</b>	<b>3.1.1</b> Constitución Política <b>a.</b> Título III, Capítulo 6º: Art. 114 <b>b.</b> Título III, Capítulo 8º: Art. 118, 119 y 122 numeral 7 <b>c.</b> Título X, Art. 278 numeral 1 y 3; Art. 284 <b>3.1.2</b> Ley General del Ambiente <b>a.</b> Título VI, Capítulo 6º <b>3.1.3</b> Decreto Ley 35 del 22 de septiembre de 1966: Uso del Agua. <b>3.1.4</b> Código Agrario <b>a.</b> Capítulo 2º, Art. 423 y s.s	<b>3.1.5.1</b> Código de Recursos Minerales: <b>a.</b> Otorgamiento de las concesiones de exploración y extracción de minerales metálicos y no metálicos
<b>4.2 Pastos Mejorados</b>	<b>3.2.1</b> Constitución Política <b>a.</b> Título III, Capítulo 8º: Art.118, 119 y 122 numeral 7. <b>b.</b> Título IX, Capítulo 1º: Art. 255 numeral 3 y Art. 256 <b>c.</b> Título X, Art. 278 numeral 1 y 3; Art. 284 Ley 12 del 21 de enero de 1973 que crea el MIDA <b>a.</b> Art. 2 y 5.5 Ley 13 del 25 de enero de 1973 que crea el BDA <b>b.</b> Art. 1 y 5.5 Ley 51 del 28 de agosto de 1975 que crea el IDIAP <b>a.</b> Art. 3 y s.s	



COMPONENTE/ PROYECTO	FACTIBILIDAD LEGAL	RESTRICCIÓN LEGAL y/o LIMITACIONES
<b>5.0 DE GESTION</b>		
<b>5.1 Formación Ambiental</b>	<p>4.1.1 Constitución Política</p> <p>a. Título III, Capítulo 5º: Art. 87 y 104</p> <p>b. Título X, Art. 278 numeral 4</p> <p>4.1.2 Ley 10 del 24 de junio de 1992 de Educación Ambiental</p> <p>4.1.3 Ley General del Ambiente</p> <p>a. Título IV, Capítulo VI, Art. 48 y 49</p>	
<b>5.2 Capacitación</b>	<p>4.2.1 Constitución Política</p> <p>a. Título X, Art. 278 numeral 4</p> <p>Decreto 161 del 17 de julio de 1990 que crea la oficina de educación ambiental en el Ministerio de Educación.</p> <p>4.2.2 Ley General de Ambiente</p>	
<b>453 Transferencia de Tecnología</b>	<p>4.3.1 Constitución Política</p> <p>a. Título X, Art. 278 numeral 4</p> <p>4.3.2 Ley 13 del 15 de abril de 1997 que crea la SENACYT</p> <p>4.3.3 Ley General del Ambiente</p> <p>a. Título III, Capítulo 1º, Art. 7 numeral 12 y 13</p>	
<b>5.4 Estudios e Investigaciones</b>	<p>4.4.1 Constitución Política</p> <p>a. Título III, Capítulo 2º, Art. 87 y s.s</p> <p>b. Título X, Art. 278 numeral 4.</p> <p>4.4.2 Ley 10 del 24 de agosto de 1975 que crea el IDIAP</p> <p>4.4.3 Ley 12 del 25 de enero de 1973 que crea el MIDA</p> <p>a. Art. 1 y s.s</p> <p>4.4.4 Ley General del Ambiente</p> <p>a. Título IV, Capítulo VII, Art. 51 y 52</p>	