

3.4. SUBCUENCA RIO GRANDE

3.4.1. UBICACION Y EXTENSION

El área de influencia de esta subcuenca tiene una superficie de 15 420 ha, y se encuentra ubicada en la parte céntrica de Manabí dentro de los meridianos 79°53' y 80°5' de longitud Oeste y los paralelos 0° 40' y 0° 49' de latitud Sur.

3.4.2. SUELOS

En esta área predomina una Asociación de Suelos que se caracteriza por estar en proceso de formación, es decir, poco evolucionados y poco profundos, con texturas y estructuras que varían, ya que existen suelos con texturas limosas a franco-limosas, con estructura moderada, consistencia de suave a poco dura, de buena fertilidad; y, suelos de textura franco-arcillosa, poco profundos, sin estructura y de consistencia dura en seco; de baja fertilidad, en terrenos, por lo general, con pendientes mayores al 40% .

Encontramos, además, un Subconjunto de Suelos que se caracterizan por ser profundos, localmente coluvionados, de textura arcillo-limosa a arcillosa, con pH menor a 7, sin presencia de CO_3Ca , y ubicados en relieves fuertemente ondulados, colinados a socavados, con pendientes comprendidos entre el 12 y 70% .

3.4.3. CLIMATOLOGIA

El promedio anual de temperatura es de 25 y 25.5°C; la pluviosidad media anual varía de 1 600 a 1 800 mm, siendo esta subcuenca la que mayor precipitación anual recibe en relación a las otras unidades de manejo priorizadas.

3.4.4. USO ACTUAL DE LA TIERRA

En esta subcuenca encontramos la siguiente distribución respecto al uso de la tierra y al tipo de cobertura vegetal existente:

V ₁	=	Arbórea húmeda	5.00 km ²	(3.2%)
P ₂	=	Pasto artificial	80.00 "	(51.8%)
C ₁₂	=	Frutales indiferenciados	6.91 "	(4.5%)
C ₁₄	=	Asociación café + banano, cítricos y cacao (cultivos asociados).	40.00 km ²	(26.0%)
F ₃	=	Bosque con presencia ocasional de frutales.	22.29 "	(14.5%)
Total			154.20 km ²	100%

3.4.5. CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA

La aptitud de la tierra determinada en esta subcuenca indica que la mayor extensión se encuentra dentro de la subclase VIIist con 6 380 ha (41.3%) y la clase VIII con 6 920 ha (44.9), lo que quiere decir que alrededor del 86% de toda el área, debe ser dedicado a la plantación de bosques productores y protectores o de uso múltiple. El 14% que resta de su superficie se encuentra compartido entre las subclases VIste con 1 760 ha y VIIste con 360 ha que podrán ser utilizados con pastos y bosque productor. (Ver mapa de Capacidad de Uso del Río Chone - Subcuenca Río Grande, Fig. 1.2).

3.4.6. CONFLICTOS DE USO

Como resultado de la comparación entre la capacidad de uso del suelo y el uso actual, se ha determinado que en esta subcuenca el Uso Correcto comprende 1 060 ha (7%), en tanto que el Uso inadecuado corresponde a una superficie de 12 690 ha (82%) de las 15 420 has que tiene esta subcuenca.

Cabe indicar que el Uso Factible alcanza a 1 670 ha (11%). (Ver mapa de Conflictos de Uso del Río Chone - Subcuenca Río Grande, Fig. 3.2).

3.5. SUBCUENCA DEL RIO AYAMPE

3.5.1. UBICACION Y EXTENSION

Tiene una extensión de 40 700 ha, y se encuentra ubicada en el suroeste de la provincia de Manabí, dentro de las siguientes coordenadas: entre los meridianos 80° 32' y 80° 42' de longitud Oeste y 1° 31' y 1° 48' de latitud Sur.

3.5.2. SUELOS

En esta subcuenca encontramos una variedad de tipos de suelos formados a partir de sedimentos fluviales y sedimentos antiguos, desarrollados en diferentes condiciones, lo cual ha dado lugar a que estos suelos presenten características diferentes.

Así, encontramos suelos poco evolucionados, con texturas diferentes, según el material de deposición y ubicados en las partes bajas de los valles, terrazas antiguas, etc.

El Conjunto de Suelos caracterizado por tener un epipedón u horizonte mólico, con un régimen de humedad údico o ústico y texturas que varían en unos casos de limosa a limo-arenosa, con un pH mayor a 7, bases intercambiables mayores a 40 m.e/100 g; en otros presentan texturas limosa a limo-arenosa pero poco profundos, con pH menor a 6 sin CO₃Ca y ubicado en pendientes mayores al 70%; y, textura arcillo-limosa o arcillosa, pH menor de 7, ubicado en relieves colinados con pendientes entre el 25 y 70% .

Existe además, un Conjunto de Suelos caracterizados por tener textura arcillosa con más del 35% de arcilla del tipo montmori-

llonita, lo cual hace que sus suelos, en época de sequía no mayor de 90 días, presente grietas poco profundas y su estructura sea en bloques, de consistencia muy dura en seco, en tanto que en húmedo presenta una estructura maciza.

3.5.3. TEMPERATURA Y PRECIPITACION

De acuerdo al mapa de isotermas, la temperatura media anual varía entre 23.5°C y 24.0°C, con una pluviosidad media anual que fluctúa de 800 a 1 000 mm.

3.5.4. USO ACTUAL DE LA TIERRA

La distribución y extensión de los cultivos y el tipo de cobertura vegetal que encontramos en esta subcuenca, es la siguiente:

V ₁	=	Arbórea húmeda	168.50 km ²	(41.4%)
V ₂	=	Arbórea seca	139.70 "	(34.4%)
V ₃	=	Arbórea muy seca	9.80 "	(2.4%)
P ₂	=	Pasto artificial	89.00 "	(21.8%)
Total			407.00 km ²	100%

3.5.5. CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA

Determinada la capacidad de uso del área de esta subcuenca, la asociación de las subclases VIst-VIIste ocupa una superficie de 7 734 ha (19%) y la Clase VIII con 27 186 ha (66.8%), lo que quiere decir que un 86% de la superficie total debe ser dedicada a la forestación con fines protectores y productores.

Las otras subclases de aptitud se encuentran en menor extensión, tales como la subclase IIs con 1 328 ha (3.2%) que sirven exclusivamente para agricultura, la subclase VIst con 2 734 ha (6.7%) para pastos y subclase VIIst para el establecimiento de bosques, con 1 718 ha (4.3%).

Es necesario indicar que la cifra corresponde a toda el área de drenaje de esta subcuenca, aclarando que aproximadamente el 50% de la superficie corresponde a la provincia del Guayas (Ver mapa de Capacidad de Uso de la Cuenca del Río Ayampe, Fig. 1.4).

3.5.6. EROSION Y SEDIMENTACION

En esta subcuenca se ha previsto la construcción de otra presa al igual que las demás, esta ha sido calculada para una vida útil de 50 años, para lo cual, habrá que tener en cuenta los resultados calculados de la erosión ponderada, que llega a 15.12 ton/ha/año y una producción de sedimentos de 512.4 ton/km²/año.⁽¹⁾

3.5.7. CONFLICTOS DE USO DEL SUELO

Después de realizar un análisis comparativo entre la capacidad de uso y el uso actual de la tierra, se desprende que en esta subcuenca existe alrededor de 18 100 ha (45%) que se encuentran utilizados en forma correcta de acuerdo a su real capacidad de uso, en tanto, que existe una extensión de 13 550 ha (33%) que se encuentran utilizadas en forma inadecuada y el resto, o sea 9 050 ha (22%), están consideradas como de uso factible, es decir, que el uso al que están sometidos actualmente aquellos suelos se encuentran dentro de los límites de aceptación. (Ver mapa de Conflictos de Uso de la Cuenca del Río Ayampe, Fig. 3.4).

3.6. SUBCUENCA DEL RIO JAMA

3.6.1. UBICACION Y EXTENSION

Esta subcuenca abarca una extensión de 90200ha, y se encuentra ubicada al norte de la provincia, dentro de los meridianos que

(1) Información tomada de los Anexos del Estudio de Erosión y Sedimentación del PHIMA.

van desde los 79° 57' hasta los 80° 16' de longitud Oeste y los paralelos que van desde los 0° 10' hasta los 0° 30' de latitud Sur.

3.6.2. SUELOS

Al igual que en las otras subcuencas, encontramos un Conjunto de Suelos caracterizados unos por presentar epipedón mólico, otros, por tener características vérticas debido al tipo de arcilla montmorillonita que poseen; existiendo también suelos de textura variable ubicados, por lo general, en relieves planos correspondiente a los valles, terrazas aluviales, ollas de decantación, basines, etc.

Además, se han identificado una Asociación de suelos caracterizados por presentar un horizonte cámbico, con montmorillonita y sin características vérticas, ni epipedón mólico, moderadamente profundos, de textura arcillosa, con buena estructura en los primeros horizontes, pH menor a 7 disminuyendo en profundidad, ubicados en relieves con pendientes entre 25 y 40%.

3.6.3. CLIMATOLOGIA

Conforme a las isolíneas de temperatura elaboradas para este proyecto, esta subcuenca tiene una temperatura media anual de 25°C y la precipitación media anual oscila entre 800 y 1 200 mm.

3.6.4. USO ACTUAL DE LA TIERRA

Se detalla a continuación la distribución y extensión tanto de los cultivos que predominan en la zona, como del tipo de cobertura vegetal existente:

V ₁	=	Arbórea húmeda	63.10 km ²	(7.0%)
V ₂	=	Arbórea seca	7.90 "	(1.0%)
P ₂	=	Pasto artificial	566.00 "	(63.0%)
C ₁₂	=	Frutales indiferenciados	53.00 "	(5.9%)

C ₁₅	= Asociación café, cacao, banano y cítricos.	147.00	"	(16.0%)
C ₂₃	= Algodón	5.00	"	(0.5%)
F ₃	= Bosque con presencia oca- sional de frutales.	60.00	"	(6.6%)
Total		902.00	km ²	100%

3.6.5. CAPACIDAD DE USO

Según el mapa de capacidad de uso, esta subcuenca nos demuestra una variedad de clases de aptitud, que va desde los suelos aptos para una agricultura intensiva, hasta los pastos y bosques.

Así, tenemos que la Asociación I-IIIs tienen una extensión de 1 080 ha, que sumadas a las de la subclase IIIs con 1 440 ha dan un total de 2 520 ha (2.8%) que sirven para el desarrollo de la agricultura. En mayor proporción se han identificado las siguientes subclases: VISt con 21 320 ha (23.6%), VIste con 1 320 ha (1.5%), VIst-VIISt con 5 400 ha (6%), VIste-VIIste con 30 080 ha (33.3%), VIISt con 4 720 ha (5.2%), VIIste con 14 800 ha (16.4%), y la clase VIII, que sirve exclusivamente para bosque protector, alcanza a las 10 040 ha (11.2%). (Ver mapa de Capacidad de Uso del Río Jama, Fig. 1.5).

3.6.6. EROSION Y SEDIMENTACION

Para esta cuenca, los estudios de Erosión Ponderada llegan hasta 33.28 ton/ha/año, en tanto la producción de sedimentos alcanza a 871.14 ton/km²/año.

La presa ha sido calculada para una vida útil de 100 años, lo cual hace, que debido a una alta tasa de sedimentación que produce la subcuenca, tengan que implementarse en forma inmediata programas de manejo y conservación.

3.6.7. CONFLICTOS DE USO DEL SUELO

De la confrontación entre la capacidad de uso y el uso actual de la tierra, se ha obtenido un mapa denominado Conflictos de Uso, el cual nos indica que en esta subcuenca no existe una sola hectárea que se encuentre utilizada correctamente de acuerdo a su aptitud, pudiendo apreciar la existencia de 40 410 has (45%) que se encuentran utilizadas en forma inadecuada y, 49 790 ha (55%) que han sido definidas como de uso factible, es decir, subutilizadas. (Ver mapa de Conflictos de Uso de la Cuenca del Río Jama, Fig. 3.5).

IV. SUPUESTOS BASICOS

Es de suma importancia dejar sentadas las bases de cálculo en las que se fundamenta el Plan de Manejo y Conservación propuesto en este estudio, así como, la evaluación económica de las subcuencas priorizadas.

4.1. PRODUCCION DE SEDIMENTOS

Para el cálculo de la producción de sedimentos se tomó como base los datos sobre erosión ponderada calculada por el PHIMA en la Fase I; y se distribuyó en base al grado de protección que ofrecen los diferentes tipos de cubierta existentes. En el cuadro 4.1 se señalan los valores correspondientes.

El mapa de uso actual de la tierra procesado en 1988 con información básica de 1977, fue ajustado a través de inspecciones aéreas y terrestres.

EROSION PONDERADA DE LAS SUBCUENCAS - SITUACION ACTUAL

Subcuenca	Erosión Ponderada (ton/km ² /año)	
	(Año 1988)	Superf. (km ²)
Paján	3 477.97	200.0
Ayampe	1 512.25	407.0
Poza Honda	4 734.16	170.0
La Esperanza	4 645.30	441.0
Jama	3 579.94	902.0
Río Grande	5 642.13	154.2

4.1.1. COSTO DE TRATAMIENTO DE SEDIMENTOS

Para una planta de tratamiento de agua potable que produce 800 m³/h se estiman gastos de 9 082 000 S./mes por tratamiento. Poza Honda produce 1 800 m³/h, es decir, necesita 20 434 500 S/mes, equivalente a 245 214 000 S./año, para tratar 804 607 ton/año de sedimentos que produce la cuenca, equivalente a 278 586 m³/año de sedimento. En el cuadro 4.2 para cada subcuenca en donde hay planta de tratamiento de agua potable y a manera de referencia se presentan los volúmenes de sedimentos que ingresarían a dichos embalses.

4.2. MANEJO DE PASTIZAL

Esta es una de las medidas que se propone implementar, para lo cual se han calculado los costos del manejo de los mismos en las condiciones sin y con proyecto. Para los primeros se tiene un valor de S/39 000/ha y para los segundos S/110 510/ ha, cálculos detallados se presentan en el cuadro 4.3.

4.3. ZANJAS DE LADERA

Para estimar las cantidades de zanja de ladera a construir se adoptaron los factores de vegetación, suelo, lluvia y pendiente a la ecuación universal de pérdida de suelo. En los cuadros 4.1, 4.4 y 4.5 se muestran la equivalencia de estos factores, correspondiendo el índice de no cobertura al factor de vegetación en la ecuación universal.

La metodología aplicada fue la siguiente:

- Se fijó la tolerancia a la pérdida de suelo en 20 ton/ha/año.
- Se determinó el área para cada tipo de uso y para cada grupo de pendiente, según los planos de uso actual y pendiente.
- Se determinó la curva de índice de erosividad de las lluvias que influye en los diferentes usos a nivel de cada subcuenca.
- Para aquellas parcelas donde la erosión ponderada era mayor de 20 ton/ha/año, se recomienda la construcción de zanjas de ladera.
- Para determinar la longitud de la pendiente se da el valor de práctica de conservación (P) que corresponde en la ecuación universal, tal como sigue:

Pendiente	Práctica de Conservación (P) en zanja de ladera o terraza
2 - 7	0.10
8 - 12	0.12
13 - 24	0.16
25 - 30	0.18
30 - 40	0.20
41 - 50	0.24
51 - 61	0.33

- Se aplica la fórmula $T = R.K.LS.C.P.$

donde:

- T = tolerancia a la pérdida de suelos = 20 ton/ha/año
- R = factor lluvia
- K = factor suelo
- LS = factor longitud de pendiente (nuevo valor a calcular)
- C = factor cultivo
- P = factor práctica de conservación a recomendar.

Se busca un nuevo valor de LS.

$$LS = \frac{20}{RKCP}$$

- Con este nuevo valor de factor longitud de pendiente se determina la longitud que debe ir entre zanja y zanja.

$$LS = \left[\frac{L}{22.1} \right]^{0.6} \left[\frac{S}{9} \right]^{1.4}$$

FUENTE: Ecuación Universal. Filiberto López Cadenas Del Llano.

Donde:

- LS = factor longitud de pendiente
- L = distancia entre zanja
- S = pendiente del terreno en %

$$L = \left[\frac{LS}{(S + 9)^{1.4}} \right]^{1.66} * 22.1 \text{ (en metros)}$$

- La cantidad de zanjas por hectárea se determina así:

$$N = \frac{100}{L} + 1$$

donde:

N = N° de zanjas

L = Longitud entre zanjas

En el cuadro 4.13 se presentan las especificaciones para la construcción de acequias de ladera y una ilustración de las mismas en la Figura 4.1. De la misma manera un resumen de los metros lineales de zanja a construir para el manejo de pastizales en el cuadro 4.14 y en el cuadro 4.15 para el caso de las actuaciones forestales.

4.4. DIQUES DE RETENCION DE SEDIMENTOS Y CONSOLIDACION

En las cartas topográficas del Instituto Geográfico Militar (IGM), a escala 1:25000 en unos, y en otros, a 1:50000, se delimitaron las subcuencas para luego determinar en los ríos secundarios los sitios de diques de retención de sedimentos.

- Se determinó la curva Area-Capacidad de la cuenca de aportación del dique.
- Se dibujó la sección transversal del cauce, en el sitio donde va a estar ubicado el dique.
- Se consideró una altura de caída de 7 m.
- Se calcularon las dimensiones de espesor de la base superior e inferior y sus cálculos estáticos.
- En la sección transversal se dibuja el dique para calcular el volumen de la obra y el volumen de excavación.
- Las alas enterradas se diseñan de acuerdo a la sección del terreno.
- Se determina el volumen del dique y excavación del terreno.

- En la curva Area-Capacidad se determina el volumen de sedimentosa retener.
- Para el cálculo de Volumen de Retención de sedimentos se tuvo que recurrir a la ecuación de la curva de Cotas vs. Capacidad de la siguiente manera:

$$y = a * x^b$$

y = cota, msnm.

x = volumen de retención, m³

En los cuadros 4.6 y 4.7 se dan las características de los diques de retención, que se han identificado para las diferentes cuencas en consideración.

4.5. DETERMINACION DEL N° DE JORNALES DESEMPLEADOS

La población económicamente activa y el N° de jornadas desempleadas en la situación sin proyecto, para las zonas dentro y cercanas a las subcuencas, se presentan en el siguiente cuadro:

Subcuenca	Población económicamente activa (Año 1988)	Desempleo (7.9%)	N° de jornadas desempleadas
Jama	5 316	420	83 992
La Esperanza	42 289	3 341	668 200
Ayampe	788	62	12 400
Paján	3 248	257	51 400
Poza Honda	75 200	5 941	1 188 200
Río Grande	4 050	320	64 000

Para determinar la población económicamente activa, se tomaron datos del Estudio Socioeconómico del PHIMA. Las consideraciones fueron:

- El desempleo en la zona es 7.9%
- El N° de jornadas desempleadas se obtiene de considerar 200 días al año de jornadas trabajadas por el total de personas desempleadas.
- Los sitios poblados rurales de influencia en las subcuencas son:

Subcuenca	Poblados
Jama	Jama, San Isidro, Eloy Alfaro
La Esperanza	Calceta - Quiroga
Poza Honda	Honorato Vásquez
Ayampe	Julcuy, Puerto López, Pedro Pablo Gómez.
Paján	Paján
Río Grande	Chone.

4.6. REQUERIMIENTOS Y COSTOS DEL PLAN DE PREVENCIÓN, VIGILANCIA Y ASISTENCIA TÉCNICA.

- a) El área total de las 6 subcuencas alcanza a 227 420 ha.
- b) El número total de hectáreas se ha dividido para 25 000 ha que tendrá a cargo cada grupo de trabajo, por lo que el manejo de las subcuencas proyectadas se encargará a 9 grupos de trabajo.
- c) En base al mismo total de hectáreas de cada subcuenca, se ha dividido los grupos de trabajo, quedando su distribución de la siguiente manera:

- Paján:	20 000 ha	1 Grupo
- Poza Honda:	17 000 "	1 "
- La Esperanza:	44 000 "	1 "
- Río Grande:	15 420 "	1 " (pueden colaborar con La Esperanza).
- Ayampe:	40 700 "	2 Grupos
- Jama:	90 200 "	3 "

Total 227 420 ha 9 Grupos

d) Para el plan de vigilancia de idéntica manera y en función del número total de hectáreas de bosques (aproximadamente 3 000 ha), se ha previsto la contratación de 9 guardabosques para cada una de las subcuencas, pudiendo en función de las necesidades y de la intensidad de los problemas, ubicar al personal.

e) Las necesidades de personal es la mínima necesaria con la que debe contar tanto los que conforman la Dirección y Coordinación del Proyecto, como de los grupos que se establecerán en las diferentes subcuencas.

El trabajo está planificado realizarlo en grupo, ya que el tratamiento y manejo es interdisciplinario.

f) A nivel de sede del Proyecto se ha hecho constar lo concerniente a Técnicos en Comunicación y Topógrafos, por cuanto son considerados como personal de apoyo, cuando así lo requieran los diferentes grupos de trabajo.

g) En lo relacionado a muebles de oficina, se ha contemplado lo mínimo necesario y de acuerdo al personal que se encuentra en la sede del Proyecto.

Para cada uno de los grupos y de las oficinas a crearse a nivel de campo, se ha hecho constar lo suficiente como para

que funcione una oficina, sin considerar el total de personal, ya que la mayor parte del tiempo se encontrarán en el campo.

- h) El valor de los sueldos han sido considerados a Enero de 1989, pero con las mejores remuneraciones en cada una de las categorías. Se ha calculado el sueldo mensual por 12 meses y se ha multiplicado por 2 para las demás obligaciones y sobresueldos.
- i) En cuanto a las necesidades de movilización, se ha hecho constar 2 jeeps para la sede del Proyecto y 3 camionetas, por cuanto las camionetas servirán para transporte de materiales, insumos, etc. a las diferentes subcuencas.

Para cada grupo de trabajo se ha hecho constar 1 jeep y 1 moto, por cuanto el vehículo servirá para los trabajos de manejo y conservación, en tanto la moto servirá para que el guardabosque se movilice al área de su trabajo.

- j) Han sido considerados los equipos necesarios indispensables para cumplir con el programa de prevención y vigilancia como de asistencia técnica, y constan algunos equipos en el presupuesto de la sede del Proyecto, por cuanto éstos serán requeridos por las diferentes subcuencas, de acuerdo a una planificación mensual que debe establecerse a nivel de sede del Proyecto.
- k) Las oficinas son considerados, 1 para la sede del Proyecto y 9 para las diferentes subcuencas. Los locales arrendados para oficinas a nivel de campo servirán como oficina y además como vivienda de los técnicos de cada grupo.
- l) En lo que se relaciona al Mantenimiento y Accesorios, se ha hecho constar 2 juegos de llantas para cada vehículo y 1 juego de llantas para la moto.

El aceite ha sido calculado, 2 galones/carro/cada 2 meses, al igual que el combustible ha sido calculado en 100 galones/carro/mes, a razón de S/.180.00 el galón.

- m) Los insumos agrícolas han sido calculados a razón de S/.108 000/ha, para la implantación de 10 ha/año de parcelas demostrativas no mayores a 10 000 m².
- n) Para el cálculo con Proyecto se ha considerado que los vehículos deben reemplazarse a los 10 años, en que se supone que el mantenimiento de los vehículos es muy caro.

Para el rubro de equipos y muebles, se ha considerado cambiar a los 15 años.

- ñ) El cálculo de costos se lo ha hecho en forma general para los nueve grupos de trabajo, a ser divididos en las 6 subcuencas, ya que los requerimientos para cada grupo es el mismo. En el cuadro 4.8 se presentan los costos.

4.7. COSTOS E INGRESOS DE CULTIVOS POR HECTAREA

Para aquellos cultivos considerados en el plan de manejo se les determinó su costo de producción que incluye los asociados a costos por siembra, mantenimiento y cosecha. En el cuadro 4.9 se muestran los cálculos detallados y en el cuadro 4.10 un resumen de todos los costos de los cultivos e ingresos que generarían. En el cuadro 4.11 se muestran los jornales/hectárea para las medidas o acciones productivas incluyendo la ganadería.

4.8. AGROFORESTERIA

Para el establecimiento de la Agroforestería se tuvo que definir el porcentaje o superficie del área a intervenir en este sistema. Se partió que del mismo total de hectáreas de pasto existente en cada subcuenca, se tome el 20% para compartir el 10% en Agrofo-

restaría con cultivo de ciclo corto y anuales y, el otro 10% en Agroforestería con cultivos permanentes.

El rango de pendientes en el que se establecerá este sistema será en sectores con pendientes que varíen entre 40 y 70%.

Para el primer caso se definió que las plantaciones forestales ocupen un 60% de la superficie del área destinada a este sistema y, el 40% con cultivos anuales. Para el segundo caso, se propone aprovechar el 60% de la superficie con cultivos permanentes y el 40% con plantaciones forestales de interés económico.

Las plantaciones se las harán por el sistema de plantas en maceta, en curvas de nivel y con una distancia de 10 m x 5 m, lo que nos dará un total de 200 plantas por hectárea, quedando espacios en fajas para los cultivos anuales o de ciclo corto, que servirán únicamente para la subsistencia de los campesinos.

El costo total de 1 ha de plantación para el primer sistema, tiene un valor promedio de S/.144 063/ha, debido a que el costo/ha varía de acuerdo a la longitud de las zanjas a construirse en cada hectárea. Además, en este rubro se incluyen los costos de mantenimiento del bosque, labores culturales y cosecha de los cultivos anuales.

El costo de los jornales ha sido tomado en el mismo porcentaje de cobertura del suelo, de acuerdo a los costos de producción totales que fueron obtenidos tanto para los bosques como para los cultivos.

El precio de cada jornal fue calculado a S/.1 000, a enero de 1989.

El promedio del costo/ha del segundo sistema es de S/. 184 375, que incluye el costo de siembra de los árboles y de los cultivos permanentes, así como los de mantenimiento, sin la

cosecha, ya que para los cultivos permanentes se han previsto iniciar la cosecha a partir del 5° año.

En los rubros de los dos sistemas están incluidos también los costos de administración.

4.9. LAS PLANTACIONES FORESTALES

Para el establecimiento de una plantación forestal se ha creído pertinente hacerlo bajo dos formas de aprovechamiento, el uno del 20% y el otro del 50% en otros.

Estas plantaciones se llevarán a cabo en pendientes mayores al 70%, en donde se sembrará en líneas con el sistema de plantas en maceta, con un distanciamiento de 3 m x 3 m, dándonos un total de 1 110 plantas por hectárea.

En el costo de producción consta, además, el valor por cercado, ya que el propósito es manejar adecuadamente los pastizales.

El promedio del costo/ha con el 20% de aprovechamiento ascendería a S/.221 438.00'. En cambio, el costo/ha con el 50% de aprovechamiento, representaría S/.178 288.00'.

En los costos de producción anotados se incluyen la plantación, el mantenimiento y la administración.

4.10. SISTEMA SILVO PASTORIL

Este sistema se implantará en el 80% del área total cubierta de pastos, que tengan pendientes que van de 40 a 70% .

* Valores promedios del costo/ha que van decreciendo año por año, por cuanto se incrementa el área de siembra.

La plantación se hará en líneas con plantas en macetas o semilla pregerminada, según la especie forestal a utilizarse.

El espaciamiento entre planta y planta será de 10 m x 10 m, lo que da un total de 100 plantas por hectárea.

Los jornales para el cálculo del costo de producción han sido consideradas a S/.1 000 diarios/hombre, a enero de 1989.

El costo total/ha sería de S/.96 705.00, en el que se incluyen costos de siembra, mantenimiento y administración.

4.11. PLANTACION DE CAÑA GUADUA

La plantación de caña guadúa se la hará asexualmente, manteniendo una distancia de 5 m x 5 m, con lo que se lograría plantar 400 unidades/ha, a un costo de S/.128 490, rubro que incluye los costos de plantación, mantenimiento y administración.

El resumen de los costos/ha de los diferentes tipos de prácticas de manejo descritas se muestran en el cuadro 4.12.

4.12. CALCULO DE AHORRO POR DRAGADO

Se compara año por año la producción de sedimentos, sin y con proyecto.

$$\text{Disminución} = (\text{producción de sedimentos sin proyecto}) - (\text{producción de sedimentos con proyecto}).$$

- La disminución en ladera (D.L) (m³)

$$DL = \frac{\text{Disminución ladera (ton/año)}}{1.6 \text{ ton/m}^3}$$

s = 1.6 ton/m³ (peso específico de sedimentos en ladera)

- Vol. retenido en cuenca (VRC) = Vol. retención en diques + D.L.
- Vol. ahorrado = VRC * Coeficiente entrega * 1.25
1.25 = factor de arrastre de fondo
- Ahorro por dragado = Vol. ahorrado * 3 036 S/./m³.
- Costo de extracción de sedimentos embalse = 3 036 S/./m³.

Coeficientes de entrega:

- Paján (0.3410)
- Ayampe (0.3389)
- Poza Honda (0.3596)
- La Esperanza (0.2787)
- Jama (0.2617)
- Río Grande (0.3694)

V. PLAN PROPUESTO DE MANEJO Y CONSERVACION DE LAS CUENCAS APORTANTES.

Se identifican aquí como cuencas aportantes o áreas colectoras, aquéllas que aportan actualmente el recurso agua a las presas de los embalses construidos o por construirse y que están asociadas a los proyectos de uso múltiple identificados en el Plan Hidráulico de Manabí, ellos son: Jama, Esperanza, Río Grande, Poza Honda, Paján-Misbaque, Ayampe, Sancán, Cuaque, Puca y Pescado. Para las seis (6) primeras se hizo una evaluación completa, y basados en estos resultados y utilizando algunos criterios de semejanza a manera de modelo de repetición se extrapoló para las otras tres (3) cuencas restantes. La metodología seguida para el Plan de Manejo fue la siguiente:

- Evaluación de la información básica disponible y producida en la Fase I del Proyecto, tales como: suelos, erosión, sedimentación, riesgos de desertización, sequía, formaciones vegetales,

y uso actual y potencial de los suelos, geología, socioeconomía; también se hizo algunos ajustes respecto al uso de los suelos mediante inspecciones aéreas y terrestres.

- Diagnóstico físico-conservacionista orientado hacia la identificación de áreas con conflictos de uso.
- Proposición de medidas o prácticas de manejo y conservación para el mejoramiento de las condiciones actuales de las cuencas, lo cual conlleva al plan de manejo en sí mismo.
- Preparación de costos de desarrollo a través de diseños tipos y costos unitarios.
- Evaluación económica del programa con y sin proyectos conservacionistas a través de la relación Beneficio-Costo.

5.1. DIAGNOSTICO Y CONFLICTOS DE USO

La superposición de los mapas de aptitud del suelo o capacidad de uso y de formaciones vegetales y uso actual de la tierra, permitió identificar los conflictos de uso existentes, determinando áreas de:

- Uso correcto (C) es el que el uso actual de la tierra coincide con la aptitud;
- Uso inadecuado (I), cuando el uso actual no coincide con la aptitud de la tierra, lo que significa que ésta se encuentra subutilizada; y,
- Uso factible (F) o de subutilización del suelo, caso en que se lo ha destinado a otra actividad menos beneficiosa en términos sociales.

Las áreas subutilizadas pueden ocasionar un efecto indirecto de sobreutilización en otras zonas.

En el siguiente cuadro se resume los principales conflictos de uso, a nivel de las cuencas hidrográficas a que se hace relación en este informe y también se resume en las figuras 3.1 a 3.5. Como resultado se observa que el porcentaje de área de los usos inadecuados y factibles en las cuencas y subcuencas supera ampliamente el 50%, siendo esto el mejor diagnóstico de la situación actual de uso de la tierra, y que sólo puede calificarse de inadecuado.

Cuenca Hidrográfica	Conflictos de Uso								Area Total (Km²)
	C		I		F		O		
	Km²	%	Km²	%	Km²	%	Km²	%	
- Cuaque	107.2	15.0	390.0	54.5	217.8	30.5	-	-	715.0
Subcuenca embalse 01	94.4	28.8	112.2	34.2	121.6	37.1	-	-	328.2
- Jama	33.9	2.6	637.4	48.7	630.5	48.2	6.2	0.5	1 308.0
Subcuenca embalse 02	0.0	0.0	404.1	44.8	497.9	55.2	-	-	902.0
Subcuenca embalse P5	0.0	0.0	51.2	28.1	130.8	71.9	-	-	182.0
- Chone	664.4	29.3	949.0	41.9	635.4	28.0	18.2	0.8	2 267.0
Subcuenca Río Grande	10.6	6.9	126.9	82.3	16.7	10.8	-	-	154.2
Subcuenca La Esperanza	69.7	15.8	303.4	68.8	67.9	15.4	-	-	441.0
- Portoviejo	663.8	32.2	913.4	44.3	469.5	22.8	13.3	0.6	2 060.0
Subcuenca Poza Honda	70.3	41.4	69.4	40.8	26.5	15.6	-	-	170.0
- Sancán	156.4	44.9	7.6	2.2	184.0	52.9	-	-	348.0
Subcuenca embalse P12	62.8	34.9	4.4	2.4	112.8	62.7	-	-	180.0
- Ayampe	367.4	55.3	163.8	24.7	132.8	20.0	-	-	664.0 *
Subcuenca embalse 023/P27	181.0	44.5	135.5	33.3	90.5	22.2	-	-	407.0
- Puca	202.8	17.9	350.8	30.9	582.4	51.3	-	-	1 136.0
Subcuenca embalse 016	108.4	20.6	57.3	10.9	361.3	68.6	-	-	527.0
Subcuenca embalse P26	14.8	27.0	11.2	20.4	28.9	52.6	-	-	54.9
- Colimes	439.1	44.8	303.7	31.0	237.2	24.2	-	-	980.0
Subcuenca Paján 019	110.5	55.3	83.7	41.9	5.8	2.9	-	-	200.0

* Incluye la superficie en la provincia de Guayas

C = Uso correcto

I = Uso inadecuado

F = Uso factible

O = Camaroneras, manglar.

5.2. LAS PRACTICAS ACTUALES DE MANEJO DE LA TIERRA, TENDENCIAS Y POSIBLES CONSECUENCIAS.

En las subcuencas de los embalses de Jama, Río Grande, La Esperanza, Poza Honda y Ayampe, se han registrado las áreas de cultivos de ciclo corto y permanentes; de pastos; y de bosques productores y protectores, relacionadas al área total, como porcentaje.

La tendencia actual de las prácticas de manejo de la tierra, señala una desaparición gradual de las formaciones vegetales protectoras y el aumento de las áreas de cultivos y, especialmente de pastizales.

Las pérdidas de suelo, ocasionadas por la erosión, aumentarían implicando una disminución del rendimiento de los cultivos, lo cual repercutiría sobre el nivel de ingresos, en el que se operaría una franca tendencia a disminuir.

La incidencia social de este proceso, se relaciona con el abandono de las áreas degradadas y la migración campesina a otros sectores, donde probablemente el proceso se repetiría.

5.3. EL PLAN DE MANEJO DE CUENCAS PROPIAMENTE DICHO

La corrección de los conflictos de uso, es posible hacerlo adoptando prácticas de manejo agronómico, culturales, forestales y mecánicas, siendo posible una combinación de ellas dando como resultado los manejos agroforestal, agrosilvopastoril y silvopastoril.

Las prácticas de manejo agronómico y culturales se infieren, por ejemplo, a la rotación de cultivos, la adopción de cultivos en fajas y curvas de nivel. Las prácticas culturales implican la fertilización, el control de plagas, el manejo del agua a nivel de la parcela, entre otras. Las medidas de carácter forestal se relacionan con la repoblación de bosques; y, las medidas mecánicas se relacionan con la construcción de diques para retención

de sedimentos, la ejecución de terrazas y/o zanjas de infiltración.

El plan propuesto para la provincia de Manabí, es una combinación de prácticas que se explican en el siguiente cuadro:

Tipo de manejo	Pendiente terreno	Objetivo	%	Tasas de aprovechamiento bosques		Medidas Complementarias
				Cultivos	20% 50%	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=% de (4)	(6)	(7)
- Plantaciones forestales	> 70%	Reforestación en áreas de potreros degradados, aprovechamiento de leña y especies maderables.			x x	Zanjas de infiltración.
- Agroforestería 1 y 2.	40 - 70%	Reforestación y cultivos agrícolas.	20	60	40	Zanjas de infiltración, asistencia técnica.
- Silvopastoril	40 - 70%	Mejoramiento del manejo de pastizales, control de la erosión.	80			Zanjas de infiltración.
- Plantaciones de caña guadúa.		Estabilización de taludes y márgenes de los ríos. Prevención de la contaminación del agua con sedimentos. Aprovechamiento de madera para vivienda y cercas.				Diques de contención de sedimentos.
- Mejoramiento de pastizales.		Aumento de la productividad pecuaria. Control de la erosión.				Zanjas de ladera. Rotación y manejo de potreros (cercas), control de enfermedades y parásitos, identificación de animales, detección del celo, introducción de sementales, limpieza de malezas, asistencia técnica.

5.3.1. OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS DEL PLAN DE MANEJO DE CUENCAS

El principal objetivo del plan de manejo de cuencas, es contener la erosión y evitar el acelerado azolvamiento que se operaría en los sitios de embalse de los principales proyectos identificados.

Regular algunas de las fases del ciclo hidrológico asegurando la producción de agua en las áreas colectoras de las subcuencas de buena calidad y en forma permanente.

Las características del plan de manejo de cuencas están relacionadas con el nivel de intervención involucrado, es decir, a nivel de las cabeceras de las cuencas. Sus estrategias se fundamentan en:

- la estabilización del crecimiento de los cultivos y pastos,
- el mejoramiento de pastizales,
- las prácticas de manejo agroforestal y silvopastoril.

La estabilización de los usos del suelo se ejemplifica en los cuadros siguientes, que compara la situación sin proyecto con los cambios propuestos en la situación con proyecto.

USO DE LA TIERRA, EN PORCENTAJE DEL AREA DE LA SIBCUENCA, PARA LAS SITUACIONES
SIN PROYECTO (SP) Y CON PROYECTO (CP)

(1/2)

Asociación, Tipo de Manejo	Jama				Rfo Grande				La Esperanza			
	1990		2020		1990		2020		1990		2020	
	SP	CP	SP	CP	SP	CP	SP	CP	SP	CP	SP	CP
Cultivos asociados	16.30	16.30	16.35	16.30	25.94	25.94	26.02	25.94	6.80	6.80	6.83	6.80
Cultivos con pastos									0.45		0.47	
Café									12.12	12.12	12.16	12.12
Algodón	0.65	0.56	0.64	0.56								
Banano									0.14	0.14	0.14	0.14
Pasto artificial	62.75		64.79		51.88		53.57		63.49		65.56	
Frutales indifer.	5.88	5.86	5.69	5.86	4.48	4.48	4.47	4.48	0.41	0.41	0.39	0.41
Bosque ocas. frutal	6.65	6.65	6.55	6.65	14.46	14.46	14.41	14.46	14.89	14.86	14.42	14.86
Arbórea muy seca												
Arbórea seca	0.88	0.87	0.85	0.87								
Arbórea húmeda	7.00	6.89	5.21	6.89	3.24	3.14	1.54	3.14	1.70	1.59	0.04	1.59
Agroforestería		0.16		0.78		0.05		0.26		0.14		0.68
Plant. forestales		0.29		1.44		0.52		2.59		0.25		1.25
Plant. caña guadúa		0.06		0.28		0.19		0.97		0.11		0.57
Uso Silvo-Pastoril		0.35		1.77		0.16		0.81		0.69		3.46
Pastizal mejorado		5.86		58.60		4.73		47.34		5.81		58.12
Pastizal sin mejorar		56.16		0.00		46.32		0.00		57.07		0.00

USO DE LA TIERRA, EN PORCENTAJE DEL AREA DE LA SUBCUENCA, PARA LAS SITUACIONES
SIN PROYECTO (SP) Y CON PROYECTO (CP)

(2/2)

Asociación, Tipo de trabajo	Poza Honda				Paján				Ayampe			
	1990		2020		1990		2020		1990		2020	
	SP	CP	SP	CP	SP	CP	SP	CP	SP	CP	SP	CP
Cultivos asociados												
Cultivos con pastos												
Café					45.75	45.75	46.50	45.75				
Algodón												
Banano												
Pasto artificial	32.59		38.23		47.50		47.65		21.87		21.94	
Frutales indifer.	47.41	47.41	47.56	47.41	6.50	6.50	5.61	6.50				
Bosque ocas. frutal	20.00	20.00	14.16	20.00	0.25		0.25					
Arbórea muy seca									2.41	2.41	2.42	2.41
Arbórea seca									34.32	34.32	34.43	34.32
Arbórea húmeda									41.40	41.40	41.21	41.40
Agroforestería	0.31		1.53		0.16		0.80		0.03		0.15	
Plant. forestales	0.53		2.65		0.80		4.00		0.39		1.97	
Plant. caña guadúa	0.29		1.47		0.50		2.50		0.05		0.25	
Uso Silvo Pastoril	1.47		7.35		0.73		3.63		0.14		0.68	
Pastizal mejorado	1.96		19.56		3.54		35.35		1.84		18.40	
Pastizal sin mejorar	28.03		0.00		42.04		1.48		19.42		0.43	

5.3.2. ACCIONES PROPUESTAS

Dos situaciones se han analizado en el Plan de Manejo, éstas son, con y sin proyecto. La segunda de ellas significa que va a existir un ligero aumento en las áreas bajo cultivo, sin embargo la productividad tanto agrícola como pecuaria disminuirán en consideración a la progresiva pérdida de suelo, lo cual se traduce en bajos rendimientos y mayor producción de sedimentos. El hecho de introducir un plan de manejo significa la situación con proyecto, en la cual van a existir una serie de prácticas conservacionistas encaminadas a disminuir la pérdida de suelo; la productividad de los cultivos se mantiene al menos constante y aumenta la carga animal. Básicamente el plan de manejo está encaminado hacia la reconversión de los pastizales en agroforestería, plantaciones forestales, caña guadúa, silvo pastoril y pastos mejorados. En el cuadro siguiente se presenta las hectáreas que constituyen el Plan de Manejo al año de consolidación de los proyectos.

AREAS (ha) POR ACCIONES QUE CONSTITUYEN EL PLAN DE MANEJO AL AÑO DE CONSOLIDACION DE LOS PROYECTOS

Subcuenca	A r e a s (ha)					Total
	Agro-forestería	Plantación Forestal	Plantación caña guadúa	Uso silvo-pastoril	Pastizal mejorado	
Paján	160	800	500	725	7 070	9 255
Ayampe	60	800	100	275	7 490	8 725
Poza Honda	260	450	250	1 250	3 330	5 540
La Esperanza	300	550	250	1 525	25 631	28 256
Jama	700	1 300	250	1 600	52 864	56 714
Río Grande	40	400	150	125	7 301	8 016
Total	1 520	4 300	1 500	5 500	103 686	116 506

Para efectos de los análisis económicos que se muestran más adelante, el pequeño incremento vegetativo de áreas de cultivo

que podría darse en la situación sin proyecto no ha sido considerado. Bajo estas consideraciones, en los cuadros 5.1 y 5.2 se muestra la evolución del uso de la tierra en las condiciones sin y con proyecto, y analizándolos, resalta el manejo de los pastizales como estrategia conservacionista.

Para la evaluación económica los tipos de acciones generales se han definido, las productivas y las no productivas. Estas últimas se denominan así en consideración a que no se obtiene de ellas un ingreso inmediato, a continuación se desglosan cada una de ellas.

Acciones Productivas

- Café
- Frutales indiferenciados
- Cultivos asociados
- Algodón
- Banano
- Agroforestería
- Pastizal mejorado
- Pastizal no mejorado
- Silvo pastoril

Acciones no Productivas

- Diques
- Plantaciones boscosas
- Plantación caña guadúa
- Asistencia Técnica y administrativa.

5.3.2.1. SITUACION SIN PROYECTO

El análisis de la situación sin proyecto señala, en gran medida, la gravedad de la situación actual en lo que se refiere al uso de la tierra. Este análisis permitió determinar que las formaciones vegetales protectoras han ido desapareciendo en forma acelerada para dar paso a usos agrícolas y pecuarios. Este cambio brusco ha sido producto de la acción del hombre del medio rural. Por lo tanto, las soluciones que se presenten deben considerar al campesino como elemento principal para solucionar la problemática de las subcuencas. Muchas veces la solución fácil es la reubicación de la población en otros lugares donde también des-

truirá la naturaleza. La solución integral en cambio considera al hombre, y su estabilidad y armonía con el ambiente.

Del diagnóstico del uso actual de la tierra, situación sin proyecto, surgen algunas recomendaciones para su incorporación a las acciones de un plan de manejo:

- Se debe controlar el avance de la deforestación.
- Los bosques existentes en el área deben conservarse.
- La dinámica de la vegetación indica claramente la tendencia a la producción de pastos y agricultura de cultivos limpios en pendientes superiores al 30%, por lo que se hace necesario desde el punto de vista proteccionista, estabilizar estos dos (2) usos mediante medidas conservacionistas que traten de disminuir la pendiente, es decir, que produzcan rugosidad en las vertientes para así disminuir la erosión.
- Para poder controlar el avance de la deforestación y conservar el bosque protector, es conveniente implementar un plan de prevención y vigilancia, y un plan de asistencia técnica, que aseguren esos objetivos.
- Con respecto a la producción de sedimentos, se estima que la misma aumentará proporcionalmente con la degradación del bosque y de los cultivos protectores, y el incremento.

5.3.2.2. SITUACION CON PROYECTO

(1) Uso de la tierra

La evolución del uso de la tierra en la situación con proyecto se presenta, para cada una de las subcuencas, en el cuadro 5.2. El uso de la tierra se fundamenta en los siguientes parámetros:

- Las formaciones boscosas protectoras tenderán a aumentar, es así como los usos agrupados: plantaciones forestales, plantaciones agroforestales, bosques naturales, café y frutales indiferenciados, ocuparán una mayor proporción en comparación a la situación sin proyecto.
- Los pastizales degradados desaparecerán y pasarán a estabilizarse en pastizales mejorados con obras de conservación de suelo, mantenimiento y manejo de potreros.

Es de resaltar que estos pastizales deben mantenerse porque forman parte de la actividad económica de la zona. A pesar de que se substituyó parte de la superficie por formaciones vegetales protectoras.

- Las plantaciones forestales se iniciarán al año 0 (1990) con una cuota de 200 a 400 ha por subcuenca, ocupando áreas de potreros degradados en pendientes mayores del 70% y concluirán en el año 4 (1994), para una reforestación total distribuida así: Paján (800 ha), Ayampe (800 ha), Poza Honda (450 ha), La Esperanza (550 ha), Jama (1 300 ha) y Río Grande (400 ha).
- Las plantaciones de caña guadúa se realizarán en las riberas de los cauces principales, con el fin de que sean aprovechadas por los pobladores para mejorar sus viviendas, permitiendo de tal manera evitar la presión que existe sobre las formaciones boscosas protectoras; tendrán las siguientes distribuciones a nivel de cada subcuenca: Paján (500 ha), Ayampe (100 ha), Poza Honda (250 ha), La Esperanza (250 ha), Jama (250 ha) y Río Grande (150 ha).

Además, la caña guadúa ofrece gran protección a las márgenes de los ríos, lo que permitirá reducir la erosión por socavaciones laterales de los cauces.

- Se establecerán plantaciones agroforestales, es decir, combinación de especies arbóreas de valor comercial, combinadas con

cultivos de café, cacao, plátano y otros, ya que estos cultivos para su desarrollo y producción requieren de sombra. Este tipo de asociación se distribuirá en la subcuenca de la manera siguiente: Paján (160 ha), Ayampe (60 ha), Poza Honda (260 ha), La Esperanza (300 ha), Jama (700 ha) y Río Grande (40 ha).

- Los cultivos permanentes existentes se mantendrán, pero requerirán de asistencia técnica constante para asegurar un buen manejo de los mismos.
- El área de cultivo de algodón que solamente existe en la subcuenca del Río Jama, se mantendrá debido a que se encuentra ubicado en pendientes inferiores al 5% y tendrá una supervisión y asistencia técnica constante, el mismo que ocupará una superficie de 501 ha.
- La construcción de zanjas de ladera deberá conllevar a conseguir que la pérdida de suelo disminuya a un mínimo promedio tolerable de 20 ton/ha/año. Estas obras se realizarán en las zonas donde irán instalados los siguientes usos: plantaciones forestales, silvo pastoril y pastizal mejorado. Por lo tanto, su construcción comenzará a partir del primer año, conjuntamente con la instalación de los nuevos usos. En las figuras 5.1 a 5.5 se muestran las prácticas de conservación recomendadas para las cuencas y subcuencas bajo estudio, y en las figuras 5.6 a 5.10 las prácticas propuestas en este Plan de Manejo.

(2) Mejoramiento de Pastizales

La mayor parte de las áreas de las subcuencas están sometidas a la actividad ganadera de tipo extensivo, dedicadas mayormente a la ceba, con fincas caracterizadas por tener un pastoreo de 0.7 animal/ha, inexistencia de potreros divididos, falta de controles sanitarios, pastoreo en pendientes inadecuadas, utilización de pastos naturales con bajo valor nutritivo, ineficiencia en el manejo de los animales, desconocimiento de las técnicas de admi-

nistración de fincas y alta mortalidad entre otros muchos factores.

Para el racional aprovechamiento económico y conservacionista se tiene previsto un programa de mejoramiento de pastizales, que tiene como fin la superación de las condiciones anteriores y, además, disminuya las pérdidas de suelo.

El cambio propuesto está basado en un sistema de manejo de pastizales, con rotación de potreros que permita una mayor eficiencia en la utilización del forraje y por ende manejar la explotación dentro de las características de este sistema. Se hace, entonces, necesaria la construcción de cercas para una mejor división de potreros, control de enfermedades y parásitos, identificación y marcaje de animales, detección del celo, limpieza de los potreros para eliminar malezas y emparejar la altura de pastoreo, introducción de nuevos sementales para el mejoramiento genético, preferiblemente el Brown Swiss que se ha comprobado está adaptado al medio.

Es de fundamental importancia señalar que la capacidad de carga por hectárea se aumentará en 1.0 animal/ha. Además, a este pastizal manejado se le construirán zanjas de ladera de forma tal que por la sola acción de estas zanjas, la tolerancia a la pérdida de suelo debe ser inferior a 20 ton/ha/año.

Al dividirse las fincas para su rotación, la superficie propuesta de potreros es de 10 ha para cada uno; se recomienda mantener el pasto saboya, el cual se adapta bien en la zona y es de gran resistencia a la sequía.

Todas las técnicas anteriormente señaladas conllevan al mejoramiento en la productividad del rebaño, en la producción de carne y leche.

En los cuadros 5.3 al 5.8 se presentan distribuidas por año, la superficie a tratar con zanjas de ladera y a someter al manejo de pastizales.

En el cuadro 4.14 se presenta un resumen de las superficies tratadas con mejoramiento de pastizal (con zanjas y sin zanjas). Es conveniente resaltar que las acequias se construirán durante los primeros 10 años, conjuntamente con el mejoramiento de pastizales. A partir del año 11 solamente se realizará el mejoramiento acumulado a ese año.

(3) Agroforestería y plantaciones forestales

En la provincia de Manabí y en general en cada una de las subcuencas, se ha producido un acentuado cambio de patrones de cultivo y de cobertura vegetal del suelo que ha dado como resultado un deterioro de los recursos naturales renovables y, consecuentemente, un acelerado proceso de erosión que está repercutiendo y causando problemas serios en las subcuencas. El problema presentado debe ser tomado muy en cuenta, ya que cada año se viene deforestando una considerable extensión de territorio, inclusive en zonas donde existen pendientes mayores al 70% que deben ser mantenidas como áreas boscosas de protección, para convertirlas en pastizales con fines ganaderos, sin obtener ningún aprovechamiento económico del bosque talado.

El aumento de la superficie de pastizales no solamente ocurre en los sectores cubiertos con bosque natural, que van siendo explotados, sino también, se ha observado la tendencia del agricultor de sembrar pastos en tierras de aptitud agrícola, por lo que se prevé un considerable incremento de este tipo de cubierta, a corto plazo.

Esta situación y análisis nos ha permitido recomendar como una medida conservacionista, el introducir ciertos sistemas de manejo y conservación que vengán a detener este problema, para lo cual

se recomienda la agroforestería, plantaciones forestales y el silvo pastoril.

- Manejo Conservacionista Agroforestería

Este sistema consiste en combinar los cultivos de ciclo corto o anuales y permanentes, con plantaciones forestales, con el propósito de dar una buena utilización al suelo y mejorar la cobertura del mismo.

En vista de que el rango de la pendiente donde se ha propuesto este sistema es amplio, que va de 40 a 70%, se ha optado por presentar dos alternativas: la una denominada Agroforestería con cultivos anuales y la otra, Agroforestería con cultivos permanentes.

Agroforestería 1.- En este sistema se ha propuesto utilizar el 60% de la superficie con plantaciones de bosques y el 40% con cultivos anuales.

Las especies con las cuales se procederá a forestar son las siguientes:

- Guachapeli (Albisinia guachapele)
- Pachaco (Chizolobium parahibum), y
- Laurel (Cordia alliodora).

La superficie que cubre con este sistema, al cual se le complementará con zanjas de infiltración o absorción, se encuentra por cada subcuenca en los cuadros 4.15 y 5.2.

Agroforestería 2.- De la superficie destinada a establecer la agroforestería, que es el 20% del total de la superficie cubierta de pastos, el 10% se lo hará con Agroforestería 1 y el otro 10% con Agroforestería 2.

En el sistema de Agroforestería 2 se procederá a plantar árboles con especies similares a la de agroforestería 1, en tanto que los cultivos permanentes se harán con cultivos tradicionales como el café y cacao.

Toda la información relacionada con la superficie total a establecerse en cada subcuenca se muestra en los cuadros 4.15 y 5.2.

(4) Plantaciones Forestales

En las pendientes mayores al 70% y que se encuentran cubiertos de pastos, se ha previsto utilizar estas áreas con plantaciones de bosques con diferente grado de utilización, de acuerdo a la pendiente en la que se vaya a forestar.

Se ha optado por establecer Bosques con una tasa de aprovechamiento del 20%, en donde se plantarán especies destinadas a la producción de leña o de carbón vegetal que tenga un índice alto de regeneración natural, tales como: Leucaena (*Leucaena* sp.), Jasmin (*Melia arederach*) y Fernán Sánchez (*Tryplaris guayaquilensis*).

De idéntica manera se procederá a establecer bosques con un 50% de aprovechamiento, con especies tales como la caoba (*Swietenia macrophila*), cedro (*Cedrella odorata*), laurel (*Cordia alliodora*) y balsa (*Ochroma lagopus*).

En la plantación de estos bosques se ha optado por utilizar especies maderables de valor económico y que tengan demanda en el mercado, ya que el campesino no aceptará plantar árboles únicamente con fines de protección.

La superficie total a forestarse bajo estos dos sistemas, con el número de metros lineales de zanjas de infiltración o absorción que se construirán, se encuentra en el cuadro 4.15.

(5) Sistema Silvopastoril

Este sistema se ha propuesto utilizar en el 80% del área total de pastizales existentes en cada subcuenca, ubicados en sectores de pendiente comprendida entre el 40 y 70% .

El objetivo primordial de este sistema y dado que se han talado todos los bosques y existe únicamente pastos, se ha creído pertinente introducir la siembra de árboles en curvas de nivel y con cercado, a fin de mejorar la calidad de los pastos, disminuir el proceso de erosión y rotar la utilización de los pastos para evitar que éstos sean degradados.

Se introducirán con este sistema la siembra de árboles que por una parte sirvan como protectores y mejoradores del suelo y también sean de buena palatabilidad, y pueda ser aprovechado como alimento para el ganado. Las especies con las cuales se trabajarán son el Algarrobo (*Prosopis* sp.), Leucaena (*Leucaena* sp.), Caracol (*Eytricia* sp.) y yuca de ratón (*Glericidia* sp.).

En el Cuadro Resumen 4.15 se puede observar el mismo total de hectáreas y el número lineal de zanjas de infiltración o absorción que se va a establecer en cada subcuenca.

(6) Siembra de caña guadúa

Se ha previsto el establecimiento de áreas de protección mediante la siembra de caña guadúa en las riberas de los ríos y de los espejos de los embalses, a efecto de contribuir parte de los sedimentos que provienen de la parte alta y evitar la contaminación de las aguas.

Se ha decidido utilizar la caña guadúa por cuanto forma una masa boscosa muy tupida, de rápido crecimiento y sus raíces profundas e invasoras hacen que zonas inestables los fije y estabilice sus taludes, evitando así los derrumbes y arrastre de sedimentos.

En el cuadro 5.2 se indica el área o superficie total que se establecerá con caña guadúa en cada una de las subcuencas.

(7) Diques de retención de sedimentos

En todas las subcuencas el fenómeno de producción de sedimentos adquiere proporciones alarmantes y causa graves problemas por el arrastre de éstos hacia los cauces principales, provocando el azolvamiento de las presas construidas y por construirse. Por esta razón se ha contemplado la construcción de 22 diques de retención y consolidación en las subcuencas, distribuidas así:

<u>Subcuenca</u>	<u>Nº de diques</u>
Poza Honda	4
Jama	3
Río Grande	3
La Esperanza	8
Paján	1
Ayampe	3
Total	22

Estas obras se ejecutarán a medida que se vaya construyendo el embalse principal en cada subcuenca, las mismas que formarán conjuntamente con las demás prácticas conservacionistas realizadas en las vertientes (zanjas de ladera, agroforestería, mejoramiento de pastizales), un efecto rápido en el control de la erosión en estas subcuencas.

Para el dimensionamiento de las obras se hicieron una serie de consideraciones que se encuentran detalladas en el Capítulo de Supuestos Básicos. La localización de estos diques se muestran en los mapas de prácticas de conservación respectivos de cada subcuenca y una acción típica de los mismos se muestra en la figura 5.11.

Los volúmenes de retención, obra y excavación se resumen en el cuadro siguiente:

VOLUMEN DE OBRA Y RETENCION DE SEDIMENTOS (m³)

Subcuenca	Total volumen de obra	Total volumen de excavación	Total volumen de retención.
Paján	981	343	21 916
Ayampe	2 959	909	70 129
Poza Honda	9 547	4 254	40 850
La Esperanza	8 234	2 849	283 382
Jama	2 868	1 085	77 134
Río Grande	2 481	1 028	76 887
Total	27 070	10 468	570 298

5.4. ANALISIS ECONOMICO DEL PLAN DE MANEJO DE CUENCAS

Las consideraciones adoptadas para la evaluación económica del plan de manejo de cuencas, son las siguientes:

- se mantienen invariables las áreas y los precios de producción y de comercialización de los cultivos, para las situaciones con y sin plan de manejo de cuencas,
- los rendimientos de los cultivos y pastos, para la situación sin proyecto, disminuyen gradualmente en una tasa de 1.5% y 0.75%, respectivamente, a causa de la erosión del suelo, en tanto que, para la situación con proyecto, se mantienen constantes,

- la carga animal, en la situación con proyecto, aumenta de 0.7 a 1 animal/ha,
- los beneficios derivados del aprovechamiento de leña, en las plantaciones forestales y de la caña guadúa, son considerados marginales y no se han integrado al análisis económico.
- La tasa de actualización seleccionada fue la del 11% .

Como indicador económico se ha utilizado la relación Beneficio/Costo.

Para llegar a la evaluación económica sin y con plan de manejo de cada una de las seis (6) subcuencas, fue necesario calcular los costos e ingresos asociados a las acciones productivas y no productivas. Estos costos e ingresos para su determinación se utilizó la información básica de costos de producción y comercialización descritos en el capítulo correspondiente a supuestos básicos. Los costos y beneficios fueron actualizados al año base de ejecución de los proyectos a una tasa del 11% anual y se calculó la relación Beneficio- costo. Asimismo, se efectuó un análisis de sensibilidad para los casos de aumento o disminución porcentual de los costos e ingresos en 10% y 20% en relación al año base de la evaluación económica. En los cuadros 5.9 a 5.16 se muestran los resúmenes económicos para la situación sin proyecto, y en los cuadros 5.17 a 5.24 la situación con proyecto, esto es, con el Plan de Manejo y Conservación de Cuencas.

5.4.1. RESULTADOS DEL ANALISIS ECONOMICO

El cuadro 5.25 registra los resultados obtenidos de relacionar los valores actualizados de los beneficios netos y los costos generados en cada subcuenca, para las situaciones sin plan de manejo y con plan de manejo. En orden de mayor a menor relación B/C, se citan a continuación las subcuencas objeto del análisis:

Subcuenca	Relación Beneficio/Costo	
	Sin Proyecto	Con Proyecto
Río Grande	2.70	2.89
Poza Honda	2.71	2.89
Jama	2.40	2.56
La Esperanza	1.55	1.66
Paján	1.20	1.26
Ayampe	1.20	1.14

Se concluye que la implementación del plan de manejo en las cuatro primeras cuencas sería muy positiva, en tanto que en Paján y, especialmente Ayampe, la situación con proyecto no sería factible.

5.4.2. INVERSIONES

En los cuadros 5.26 y 5.27 se muestran las inversiones necesarias para las acciones productivas y no productivas, y para tal efecto se consideró un periodo de 10 años. En el cuadro 5.28 las inversiones al Plan de Manejo como tal y el cual incluye los costos de las acciones incorporadas al plan de manejo, los cuales son: Agroforestería, mejoramiento de pastos, plantaciones de bosques, plantaciones de caña guadúa, silvo pastoril, diques y administración. El total del Plan de Manejo asciende a la suma de 50 mil millones de sucres a precios corrientes para las seis (6) subcuencas consideradas y estudiadas.

5.5. SIMILITUD DE AREAS Y PRIORIZACION DE SUBCUENCAS

Durante una primera etapa del diagnóstico, se identificaron y priorizaron seis (6) subcuencas, para las cuales se ha elaborado el Plan de Manejo, objeto del presente estudio. Sin embargo, a

medida que se fueron identificando otros proyectos y alternativas, surgieron nuevas subcuencas tales como Cuaque (O1), Sancán (P12), Puca (O16) y Pescado (P26), a las cuales debería dárseles el mismo tratamiento que las seis (6) primeras. No obstante, como criterio, antes de seguir adelante con los planes de manejo, se optó por la metodología de similitud de áreas, y obtener así la prioridad de las mismas a fin de que en la fase de factibilidad sean estudiadas dependiendo de su ubicación en el ranking general de los proyectos que se efectúen en esta fase del Plan Hidráulico de Manabí, además de efectuar su respectiva evaluación ambiental.

5.5.1. ANALISIS DE SIMILITUD

En base a las características físicas de degradación y de conflictos de uso de la tierra en las subcuencas, se ha efectuado un análisis de similitud a partir del cual se ha inferido condiciones para otras subcuencas no incluidas en la evaluación en el Plan de Manejo, como son Cuaque (O1), Sancán (P12), Puca (O16) y/o Pescado (P26).

Los parámetros incluidos en el análisis de similitud son los siguientes:

- área de la subcuenca (km^2),
- erosión ponderada ($\text{ton}/\text{km}^2/\text{año}$),
- coeficiente de entrega de sedimentos,
- transporte de sedimentos al embalse ($\text{ton}/\text{km}^2/\text{año}$),
- porcentaje de área de las subcuencas con usos correcto, incorrecto y factible.

Se han establecido rangos para cada parámetro, asignándoles una clase o categoría, conforme se explica en el siguiente cuadro:

CRITERIOS PARA LA JERARQUIZACION DE SUBCUENCAS

Categoría	Area km ²	E.Ponder. T/km ² /año	Coefic. entrega	Prod.Sed. T/km ² /año	Conflictos de Uso %		
					C	I	F
1	< 100	> 5000	> 0.40	> 1500	> 50	> 50	
2	100-250	5000-4000	0.40-0.35	1500-1250	50-40	50-60	
3	250-500	4000-3000	0.35-0.30	1250-1000	40-20	60-80	
4	500-750	3000-2000	0.30-0.25	1000-500	20-10	80-90	
5	750-1000	2000-1000	< 0.25	< 500	< 10	> 90	

Los criterios para la jerarquización relacionan las condiciones observadas. Así, por ejemplo, cuencas con áreas pequeñas experimentan procesos erosivos muy fuertes, a causa de la existencia de la predominancia de superficies con uso inadecuado, intensificándose el transporte de sedimentos a los embalses.

En el cuadro 5.29 constan las subcuencas con los valores correspondientes a los parámetros incluidos en el análisis. Los valores entre paréntesis corresponden a las categorías asignadas que vienen del cuadro anterior. Midiendo distancias entre categorías cada una de las subcuencas, para cada parámetro, se llega a la jerarquización que se resume en el cuadro siguiente, en el cual se ha superpuesto los resultados del análisis económico, en base a la relación beneficio/ costo, como criterio de inferencia.

PRIORIZACION DE LAS SUBCUENCAS HIDROGRAFICAS

Grupo	Sub-grupo	Subcuenca	Embalse	Area km ²	E.Pond. T/km ² /año	Coefic. Entrada T/km ² /año	% Usos de la Tierra			Relación B/C		Factibilidad del Plan de Manejo	
							C	I	F	SP	CP		
I	1	R. Grande	06	154.2	5 645	0.37	2 084	7	82	11	2.71	2.89	Factible Prioridad I
		La Esperanza	09	441.0	4 645	0.28	1 295	16	69	15	1.55	1.66	
	2	Poza Honda	013	170.0	4 734	0.36	1 702	41	41	16	2.72	2.89	
		Cuaque	01	328.0	5 605	0.31	1 738	29	34	37	-	-	
II	1	Pescado	P26	55.0	3 591	0.46	1 652	27	20	53	-	-	Factible
	2	Puca	016	527.0	2 551	0.26	663	21	11	68	-	-	Prioridad II
		Jama	02	902.0	3 328	0.26	871	0	28	72	2.41	2.56	
III		Sancán	P12	180.0	1 833	0.35	642	35	2	63	-	-	No factible
		Ayampe	P27	407.0	1 471	0.34	495	45	33	22	1.21	1.14	
		Paján	019	200.0	3 478	0.34	1 186	55	42	3	1.20	1.26	

La prioridad asignada a las subcuencas no implica diferencia de medidas estructurales y estrategias, sino únicamente de plazo de acción.

Las subcuencas del grupo I, Río Grande, La Esperanza, Poza Honda y Cuaque, son ilustrativas del impacto positivo del plan de manejo, pues en términos económicos las condiciones mejoran con una significativa repercusión social por lo que a oferta de empleo se refiere. Se considera que La Esperanza, a pesar de la relación B/C más baja del grupo, se beneficiaría del plan de manejo por observarse condiciones similares, particularmente de conflictos de uso, respecto a Río Grande y Poza Honda; la ubicación para Cuaque ha sido inferida conforme a la explicación anterior.

Las subcuencas del grupo II, Pescado, Puca y Jama, también serían beneficiadas del plan de manejo. En el caso de las dos primeras

subcuencas, se ha inferido su ubicación; Pescado tiene alguna similitud con las subcuencas del Grupo I.

Las subcuencas del grupo III, Sancán, Ayampe y Paján, son aquellas en que no se vislumbran efectos económicos y sociales positivos derivados del plan de manejo de cuencas, así como está concebido, pese a que ambientalmente reportaría beneficios. Aquí se identifican las regiones donde se debería privilegiar planes alternativos:

- en Sancán y Ayampe, el mantenimiento de las formaciones vegetales protectoras vinculado a actividades de interés científico, ecológico, recreacional y turístico; y,
- en Paján, un cambio del uso actual de la tierra que coincida con su aptitud agrológica.

También se concluye, implementar planes de manejo en las subcuencas de Cuaque (01), Puca (016) o Pescado (P-26), dependiendo de la prioridad que tengan dentro del Plan Hidráulico de Manabí, una vez hecha la selección después de considerar todas las evaluaciones.

5.6. EVALUACION DEL PLAN DE MANEJO

De la discusión anterior se ha identificado diferencias entre las subcuencas, las que es necesario calificar para determinar si el plan de manejo repercute significativamente en términos ambientales, sociales y económicos.

Para el efecto se adoptan como criterios de calificación los siguientes:

A = Mejora (3)^(*)

(*) El número entre paréntesis corresponde al puntaje asignado a cada calificación.

- B = Sigue igual (2)
- C = Empeora (1)
- D = Daño irreversible (0)

El plan de manejo de cuencas implica una serie de efectos; comparando la situación actual, la situación con proyecto y la situación sin proyecto, se mide su efecto global en relación con los siguientes aspectos:

(a) Aspectos Hidrológicos

- Laminación de avenidas
- Continuidad, cantidad del flujo de estiaje

(b) Aspectos Físicos de la Cuenca

- Pérdidas de suelo (erosión)
- Transporte de sedimentos a embalses
- Conservación, degradación de suelos

(c) Aspectos Ecológicos

- Riesgo de eutrofización de embalses
- Mantenimiento, degradación de ecosistemas naturales
- Contaminación de las aguas superficiales.

(d) Aspectos Socioeconómicos

- Mejoramiento de la calidad de vida
- Oferta de empleo
- Aumento de la productividad agrícola
- Migración campesina.

A continuación se resume la calificación atribuida a las subcuencas analizadas, relacionándola con la similitud inferida se ha extendido las conclusiones a las subcuencas que no fueron objeto del análisis económico.

Subcuenca	Situación Con Plan	Situación Sin Plan
Jama	2.9	1.0
Río Grande	2.9	0.6
La Esperanza	2.8	0.8
Poza Honda	2.9	0.6
Paján	2.5	0.7
Ayampe	2.7	0.9
Cuaque (*)	2.8	0.6
Pescado (*)	2.9	1.1
Puca (*)	-	-
Sancán (*)	2.6	1.2

(*) Calificación inferida.

En el siguiente cuadro se detalla la calificación por ítem y se refiere a las subcuencas inferidas por similitud.

Efectos Ambientales	Jama			Río Grande			La Esperanza			Poza Honda			Paján			Ayampe		
	SA	CP	SP	SA	CP	SP	SA	CP	SP	SA	CP	SP	SA	CP	SP	SA	CP	SP
I. Aspectos Hidrológicos																		
- Laminación de avenidas	-	A	C	-	A	D	-	A	C	-	A	D	-	A	C	(-)	B	C
- Continuidad, cantidad del flujo de estiaje.	(-)	A	C	-	A	C	-	A	C	-	A	D	(-)	A	C	(-)	B	C
II. Aspectos Físicos de la Cuenca																		
- Pérdidas de suelo (erosión)	-	A	C	-	A	D	-	A	C	-	A	D	-	A	D	(-)	A	B
- Transporte de sedimentos a los embalses.	(-)	A	C	-	A	D	-	B	C	-	A	D	-	A	D	(-)	A	C
- Conservación, degradación de suelos.	-	A	C	-	A	D	-	A	C	-	A	C	-	A	C	(-)	A	B

Cont.

Efectos Ambientales	Jama			Río Grande			La Esperanza			Poza Honda			Paján			Ayampe		
	SA	CP	SP	SA	CP	SP	SA	CP	SP	SA	CP	SP	SA	CP	SP	SA	CP	SP
III. Aspectos Ecológicos:																		
- Riesgo de eutrofización de embalses.	(-)	B	C	(-)	B	D	-	B	D	-	B	D	(-)	B	C	(-)	B	C
- Mantenimiento, Degradación de Ecosistemas naturales.	-	A	C	-	A	C	-	A	D	-	A	C	-	B	C	(+)	A	C
- Contaminación de las aguas superficiales.	-	A	C	-	A	C	-	A	C	-	A	C	-	A	D	-	A	C
IV. Aspectos Socioeconómicos																		
- Mejoramiento de la calidad de vida.	(-)	A	C	(-)	A	C	-	A	C	-	A	C	-	B	D	-	A	D
- Oferta de empleo	-	A	C	-	A	C	-	A	C	-	A	C	-	B	C	-	A	D
- Aumento de la productividad agrícola.	-	A	C	(-)	A	C	-	A	C	-	A	C	-	B	C	-	B	C
- Migración Campesina	-	A	C	-	A	C	-	A	C	-	A	C	-	B	C	-	A	D
Puntaje	2.9 1.0		2.9 0.6		2.8 0.8		2.9 0.6		2.5 0.7		2.7 0.9							
Incremento (CP - SP)	+ 1.9		+ 2.3		+ 2.0		+ 2.3		+ 1.8		+ 1.8							
Subcuenca(s) inferidas por similitud.	Pescado, Puca						Cuaque						Sancán					

VI. PLAN DE PREVENCIÓN, VIGILANCIA Y ASISTENCIA TÉCNICA A NIVEL DE SUBCUENCAS.

6.1. PLAN DE PREVENCIÓN Y VIGILANCIA

Del estudio realizado a nivel de las subcuencas priorizadas, se observa cómo se vienen destruyendo los recursos naturales renovables debido a una intervención directa del hombre, quien sin respetar la capacidad o aptitud de sus suelos, viene en forma desordenada cambiando el patrón de cultivos o de cobertura vegetal, por otros que causan mayor degradación y problemas ambientales de significación en aquellas subcuencas, en donde se han construido o se construyen represas que tienen un alto costo económico para el Estado.

El problema que preocupa dentro de las subcuencas es el relativo a la tala indiscriminada de que ha sido objeto el bosque para ser convertidos en pastos, inclusive en zonas con pendientes mayores al 70% y que se supone debe ser mantenido permanentemente con protección.

Como una medida de prevención y dando cumplimiento a lo que demandan las leyes para conservar las partes altas de las cuencas a nivel de todo el país, se han declarado algunas áreas como bosques y vegetación protectores, en donde a pesar de tener este instrumento legal no se han elaborado los respectivos planes de manejo para orientar el uso adecuado de los recursos naturales existentes en dichas cuencas. Esta situación se puede observar en la subcuenca Poza Honda, en donde a pesar de existir una represa que suministra agua para riego y consumo humano, existe un intenso pastoreo inclusive a nivel del espejo de agua del represamiento, que es uno de los factores que viene incidiendo para la eutrofización de sus aguas.

Por todos estos hechos, se ha creído oportuno y conveniente que dentro de este proyecto se presente un plan de vigilancia y pro-

tección de dichos recursos como una parte de todo el proyecto de manejo y conservación de las subcuencas.

El objetivo de este plan tiende a:

- Cuidar de que no se continúe destruyendo los recursos naturales renovables (bosque, suelo y agua).
- Concientizar a la población asentada en el área de las subcuencas, sobre la importancia de aprovechar en forma racional y técnica los recursos existentes.
- Evitar la introducción de animales hacia las aguas de la represa, con el propósito de evitar su contaminación.

Requerimientos

Para cumplir con este plan, es necesario contar con el siguiente personal, materiales, equipos y movilización, para las nueve (9) subcuencas:

- 9 guardabosques
- 18 radios móviles (9 guardabosques y 9 oficinas)
- 9 machetes
- 9 motos
- 9 locales para oficina y alojamiento.

Los costos de todas estas necesidades están contempladas dentro de los costos totales del proyecto (ver cuadro 5.12), ya que este plan dependerá directamente de la Unidad Ejecutora que se crearía para llevar a cabo todo el proyecto de manejo y conservación de las subcuencas.

Las necesidades de guardabosques se han hecho en función de la racionalidad que debe existir para cuidar y prevenir los recursos. Es así como se ha creído conveniente entregar la responsabilidad de 3 000 ha a cada guardabosque, para cuidar un total de 30 000

ha de vegetación arbórea que existe, según el uso actual del suelo.

6.2. PLAN INTEGRAL DE ASISTENCIA TECNICA

En general, debemos anotar que el Proyecto de Manejo y Conservación de las seis subcuencas, que son: Jama, Río Grande, La Esperanza, Paján, Ayampe y Poza Honda, deben contar dentro del campo institucional con una Unidad Ejecutora dependiente directamente de la Dirección Ejecutiva del CRM, a fin de no burocratizar y cumplir eficientemente con el plan propuesto.

Bajo este esquema se ha presentado un cuadro de costos, ver cuadro 6.1, de lo que sería la necesidad en cuanto a Personal, Muebles de Oficina, Suministros y Materiales, Vehículos y Equipos, Combustible y Mantenimiento, Insumos Agrícolas, etc., con los cuales se ha planificado llevar a cabo todas las recomendaciones presentadas en este proyecto para cada una de las subcuencas, para la protección y control de los recursos naturales.

Es así como, en base a la extensión o superficie que abarcan las seis subcuencas, que son alrededor de 227 420 ha, se han conformado (9) grupos de trabajo los cuales atenderán alrededor de 25 000 ha cada uno y estarán conformados por 1 Ing. Agrónomo o Forestal, como Jefe de Grupo; 1 Promotor Social, el cual se encargaría de promover y organizar a los agricultores para desarrollar y ejecutar los trabajos a ser implantados; 1 Agrónomo y 1 Perito Forestal, quienes trabajarán en forma integral dentro de una misma propiedad, cada uno en su campo. A este grupo de técnicos se sumarán 2 jornaleros para conformar un grupo de seis personas y quienes, conjuntamente con el asesoramiento de los técnicos, ejecutarán los trabajos prácticos acordados y definidos con el agricultor, el mismo que a medida que se ejecuten los trabajos se irá capacitando para posteriormente continuar con el plan de manejo y conservación establecido para su finca. En esta etapa, el proyecto establecerá fincas demostrativas para lo cual financiará casi en su totalidad parcelas no mayores de 10 000 m², con

aproximadamente 1 137 ha, que corresponde al 0.5% de la superficie total.

Cada grupo de trabajo tendrá a su disposición un vehículo y todos los equipos, materiales y herramientas que se requiere para cumplir eficientemente su trabajo. Además, todos los grupos de trabajo contarán con personal de apoyo cuando así lo requieran, por lo que se han considerado 4 topógrafos para los 9 grupos y 2 técnicos especialistas en comunicación, debido a que el primer paso a seguir, antes de la difusión de las técnicas de manejo de conservación, será establecer un programa de motivación y concientización a nivel rural y urbano, ya que de esto depende el éxito del plan, por cuanto esta acción permitirá que el agricultor admita el establecimiento de medidas de conservación.

En vista de que los técnicos pasarán la mayor parte de su tiempo con los agricultores y en el campo, se ha previsto establecer 9 oficinas en los puntos centrales de cada área, a fin de coordinar en mejor forma las acciones y trabajos a nivel de campo, ver figura 6.1.

La metodología de transferencia de tecnología o de asistencia técnica que se propone, hace que la capacitación juegue un papel importante, por cuanto los agricultores no sólo continuarán con los trabajos de conservación en sus fincas, sino también se convertirán en entes multiplicadores ya que compartirán sus experiencias con los demás vecinos o amigos. Por lo tanto, la superficie entregada como responsabilidad a cada grupo, no lo van a cumplir ellos por sí solos, sino a través de este efecto multiplicador y bajo un sistema integral de manejo, en donde tenga que aplicarse medidas culturales y agronómicas en su mayor parte, y en menor proporción medidas mecánicas, como terrazas, zanjas de infiltración, etc.

6.2.1. OPERATIVIDAD

Para el manejo y conservación de una cuenca, se ha establecido como norma técnica, que tanto su ordenamiento y ejecución debe hacerse en forma integral y multidisciplinaria.

Bajo este concepto es preciso conformar una Unidad Ejecutora específica para el manejo y conservación de cuencas que dependa directamente de la Dirección Ejecutiva del CRM ó del PHIMA, dentro del campo administrativo más no técnico ni financiero, ya que el Jefe de la Unidad estaría en capacidad de administrar los recursos destinados a este proyecto, a través de la Dirección Financiera de dicha Institución.

En el organigrama se hará constar una unidad denominada Coordinación y Supervisión Técnica, que dependa directamente del Jefe de la Unidad Ejecutora y tenga como funciones la planificación, coordinación y supervisión de los diferentes grupos de trabajo.

Debajo de la Coordinación Técnica y dependiendo directamente de esta unidad y del Jefe del Proyecto, se crearía dos unidades o Departamentos, el uno de Educación Conservacionista y el otro de Manejo y Conservación.

El Departamento de Educación Conservacionista tendrá a su cargo la extensión y educación ambiental que permita llevar un amplio programa, a nivel rural, de motivación y concientización de los habitantes de estas zonas. Este Departamento realizará las siguientes labores:

- a) **Extensión:** preparación de los grupos para implementar el plan, conjuntamente con el CRM-PHIMA y la promoción de comités conservacionistas, empresas campesinas o cualquier otra forma de organización, gestión de apoyo en los procedimientos legales de regulación de la tenencia de la tierra, gestión y apoyo a las solicitudes de créditos agropecuarios que se desprendan de la ejecución del Plan de Manejo.

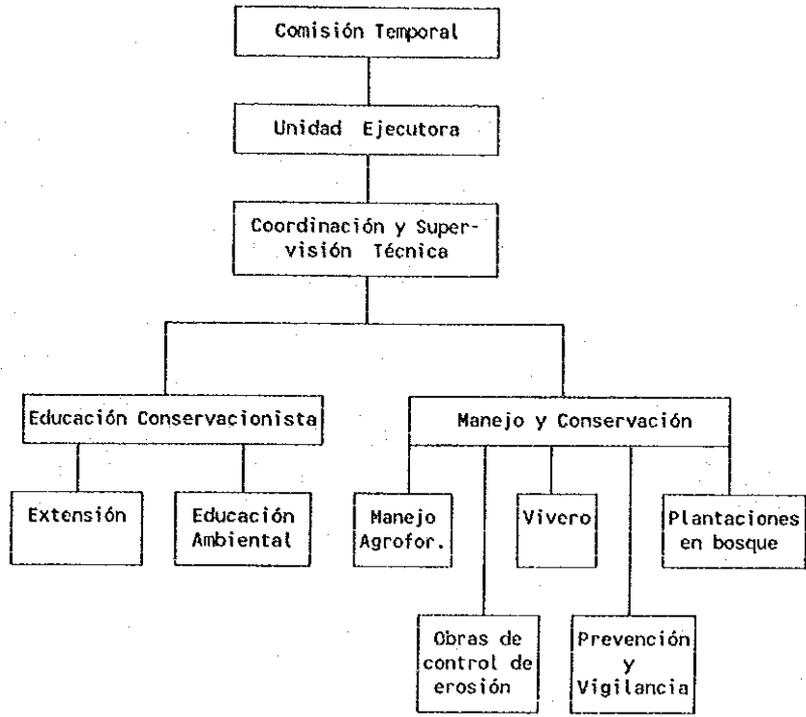
- b) **Educación Conservacionista:** Esta sección promoverá los programas necesarios de educación ambiental para el desarrollo y mejoramiento de las actividades propuestas en la situación con proyecto.

El Departamento de Manejo y Conservación se dedicará a levantar un plan de manejo y conservación para cada propiedad a intervenir, en donde se ejecutarán los diferentes trabajos planificados con el propio agricultor. Las labores a realizarse serán:

- a) Obras de control de erosión en las vertientes;
- b) Obras de control de sedimentos en los cauces;
- c) Producción de plantas en viveros, preferiblemente a nivel familiar;
- d) Ejecución de actividades agroforestales;
- e) Ejecución de las plantaciones forestales a establecer; y,
- f) Sección de prevención y vigilancia: sobre el área de estudio a objeto de racionalizar el uso de la tierra, impidiendo usos no autorizados, deforestaciones, incendios forestales, etc.

Dentro de esta estructura orgánico funcional, es pertinente la creación de una Comisión Temporal, con el propósito de dar cumplimiento a una disposición legal existente en el Decreto Ejecutivo N° 1111 de fecha 26/08/82, mediante el cual se crea la Comisión Permanente para la protección y manejo de cuencas hidrográficas (CONAPCHID), quien dentro de su reglamento consta la obligación de crear estas comisiones, las cuales tienen como finalidad el llegar a una coordinación interinstitucional local dentro de lo que es manejo y conservación de cuencas.

ORGANIGRAMA FUNCIONAL



Cuadro 4.1 INDICES DE PROTECCION

Uso de la tierra	Calificación o Índice de no Cobertura	Índice de Protección(†)
Vegetación natural:		
- Arbórea húmeda	0.1	0.9
- Arbórea seca	0.2	0.8
- Arbórea muy seca	0.3	0.7
- Arbórea árida	0.4	0.6
- Halofítica herbácea	0.4	0.6
- Arbustiva árida	0.3	0.7
- Halofítica arbórea	0.1	0.9
Pastos:		
- Pasto natural	0.3 - 0.2	0.7 - 0.8
- Pasto artificial	0.2 - 0.1	0.8 - 0.9
Cultivos:		
- Perennes	0.3 - 0.2	0.7 - 0.8
- Ciclo corto	0.8	0.2
Formaciones Complejas:		
- Pasto natural/cultivos	0.55	0.45
- Pasto artificial/cultivos	0.5	0.5
- Bosque con presencia ocasional de frutales	0.2 - 0.1	0.8 - 0.9
Sin Vegetación		
- Barbecho	1.0	0.0

Fuente: PHINA (Erosión y sedimentos)

(†) El índice de protección es el complemento al índice de no cobertura

Cuadro 4.2 VOLUMEN DE SEDIMENTOS EN SUBCUENCAS CON PLANTAS DE TRATAMIENTO PARA AGUA POTABLE

Subcuenca	Producción de agua (m ³ /h)	Erosión ponderada (T/ha ² /año)	Coefficiente de entrada	Producción de sediment. (T/ha ² /año)	Sedimentos (T/año)	Volumen (m ³ /año)
- La Esperanza (Estancilla) 441.0 ha ²	375.0	4,645.0	0.3	1,301.0	608,277.0	529,444.0
- Pajón (Caaporano) 200.0 ha ²	37.5	3,478.0	0.3	1,183.0	283,920.0	218,400.0
- Río Grande (Chone) 154.2 ha ²	220.0	5,642.0	0.4	2,086.0	386,278.0	297,137.0
- Poza Honda 170 ha ²	1,800.0	4,734.0	0.4	1,704.0	362,151.0	278,578.0

(1) Para los sedimentos se considera un arrastre de fondo del 20% del de suspensión, excepto para Poza Honda que se considero 25%

Cuadro 4.3(1/2) COSTOS DE MANEJO DE PASTIZAL POR HECTAREA

SIN PROYECTO

Para el costo de la situación sin proyecto, se excluye las actividades de fertilización, control de malezas, construcción de cercas, etc.

- 18 Jornales para cuidado de animales, tratamientos veterinarios, ordeño, etc.	\$	18,000.00
- Compra de medicamentos veterinarios		16,000.00
- Pago médico veterinario		5,000.00

Total	\$	39,000.00

CON PROYECTO

1) Perforación del suelo		
1.1 7 Jornales a \$ 1,000.00 diarios	\$	7,000.00
2) Siembra		
2.1 Siembra al voleo (2 jornales)		2,000.00
2.2 Adquisición de 15 Kg de semilla		30,000.00

Subtotal	\$	39,000.00
3) Fertilización		
3.1 Adquisición de 400 Kg de Urea a \$ 136/Kg	\$	54,400.00
3.2 Aplicación de la Urea (3 jornales)		3,000.00
4) Control de malezas		
4.1 Dos controles manuales (5 jornales)	\$	5,000.00
4.2 Controles fitosanitarios (3 jornales)		3,000.00
4.3 Adquisición de 3 litros de herbicidas a \$ 850.00 c/lts		2,550.00
5) Manejo de animales		
5.1 Cuidado de animales (3 jornales)	\$	3,000.00
5.2 Tratamiento de animales		560.00

Subtotal	\$	71,510.00
6) Construcción de cercas		
Se a estimado la construcción de 140 m/ha	\$	20,840.00

Cuadro 4.3(2/2) COSTOS DE MANEJO DE PASTIZAL POR HECTAREA

COSTO DE PRODUCCION DE PASTO POR HECTAREA

Actividad	Sin Proyecto	Con Proyecto
Siebra	-----	\$ 39,000.00
Mantenimiento	\$ 39,000.00	71,510.00 \$
Cosecha	-----	-----

Nota: No se considera el valor de cosecha por cuanto el animal tiene libre pastoreo.

- Para la situación Con Proyecto, se está recomendando la adquisición de un reproductor para cada 100 vacas, y así lograr un mejoramiento genético de los hatos ganaderos.
- Los rendimientos estimados en el area Con Proyecto y Sin Proyecto son los siguientes:

Detalle	Sin Proyecto	Con Proyecto
Carga animal	0.7 /ha	1.0 /ha
Rendimiento de carne vacuna	40.0 kg/ha	100.0 kg/ha
Rendimiento carne porcina	25.0 kg/ha	25.0 kg/ha
Rendimiento de leche	100.0 lts	200.0 lts
Precio de leche(a nivel de finca)	\$ 70.0 c/litro	\$ 70.0 c/litro
Precio de carne(a nivel de finca)	\$ 660.0 c/kg	\$ 660.0 c/kg

COSTO POR HECTAREA DEL REPRODUCTOR

1 Reproductor Brahman \$ 250,000.00
 1 Reproductor para cada 100 vacas
 100 vacas / 0.7 carga animal/ha = 142.86 ha
 1 Reproductor par cada 142.86 ha
 Costo del reproductor \$ 250,000.00 / 142.86 ha = \$ 1,749.97
 Costo por hectarea del reproductor \$ 1,749.97

! El valor del costo de producción de pasto con proyecto asciende a \$ 71,510.00 valor este que se cambia según la extensión de zanjas de infiltración que se trace en cada subcuenca.

Cuadro 4.4 VALORES DE FACTOR SUELO K

Factor Textura	Unidades de Suelo		
	I (0.5)	II (1)	III (2)
Gruesa (0.2)	0.10	0.20	0.40
Media (0.3)	0.15	0.30	0.60
Fija (0.1)	0.05	0.10	0.20
Gravosa b pedregosa (0.5)	0.25	0.50	1.00

K = factor textura x factor unidad de suelo.

Cuadro 4.5 FACTOR PENDIENTE (Cp)

Pendiente	Cp	Pendiente	Cp
0 - 5	0.15	26 - 40	3.50
5 - 12	0.35	41 - 70	8.00
13 - 25	2.00	> 71	11.00

Cp: factor pendiente, es equivalente al factor (LS) de la ecuación universal.

Cuadro 4.6 RESUMEN GENERAL DE DIQUES DE RETENCION DE SEDIMENTOS

Embalse	Cierre No	Ecuación de la curva $Y = a + X^b$	Sitio	Cota de Fondo (m)	Altura de Dique (m)	Espesor de Corona (m)	Espesor de Base (m)	Prof. de Fundamento (m)	Volúmen de Dique (m ³)	Volúmen de Excavación (m ³)	Volúmen de Retención (m ³)
La Esperanza	1	$Y = 91.640 X^{0.094}$	Rasal del Río Bejuco	53.00	8.00	1.00	5.87	2.10	857.0	251.0	13,247.0
	2	$Y = 94.853 X^{0.061}$	Rasal del Estero Bejuco	65.00	8.00	1.00	5.87	2.10	683.0	322.0	13,605.0
	3	$Y = 177.670 X^{0.034}$	Estero Guayacán	141.00	8.00	1.00	5.87	2.10	1,194.0	334.0	6,670.0
	4	$Y = 109.726 X^{0.066}$	Estero Camote	75.00	8.00	1.00	5.87	2.10	1,130.0	252.0	14,670.0
	5	$Y = 125.440 X^{0.05726}$	Estero Cañal	90.00	8.00	1.00	5.87	2.10	684.0	306.0	13,421.0
	6	$Y = 251.166 X^{0.04}$	Estero Tigre Grande	200.00	8.00	1.00	5.87	2.10	760.0	435.0	98,063.0
	7	$Y = 88.300 X^{0.943}$	Estero Tigre Grande	54.30	8.00	1.00	5.87	2.10	1,000.0	363.0	15,380.0
	8	$Y = 89.570 X^{0.0013}$	Estero El Algodón	56.00	8.00	1.00	5.87	2.10	1,726.0	586.0	16,016.0
Subtotal									8,234.0	2,849.0	181,070.0
Poza Honda	2	$Y = 193.930 X^{0.0255}$	Río Mineral	174.55	8.00	1.00	5.87	2.10	945.0	342.0	34,485.0
	3	$Y = 205.770 X^{0.0262}$	Río Mineral	178.30	8.00	1.00	5.87	2.10	3,821.0	1,580.0	22,510.0
	2	$Y = 216.660 X^{0.023}$	Río Pata de Pajaro	191.82	8.00	1.00	5.87	2.10	952.0	386.0	29,893.0
	3	$Y = 225.190 X^{0.023}$	Río Pata de Pajaro	193.74	8.00	1.00	5.87	2.10	3,829.0	1,946.0	26,208.0
Subtotal									9,547.0	4,254.0	113,101.0
Río Grande	1	$Y = 151.70 X^{0.03726}$	Estuario Juan Cayo	120.00	8.00	1.00	5.87	2.10	705.0	333.0	10,478.0
	2	$Y = 103.91 X^{0.0562}$	Río La Balsa	72.00	8.00	1.00	5.87	2.10	682.0	402.0	9,575.0
	3	$Y = 73.96 X^{0.0615}$	Río Sanchez	51.50	8.00	1.00	5.87	2.10	1,094.0	293.0	29,148.0
Subtotal									2,481.0	1,028.0	49,201.0
Río Jana	1	$Y = 159.66 X^{0.036}$	Estuario San Roque	126.67	8.00	1.00	5.87	2.10	421.0	204.0	8,758.0
	2	$Y = 177.43 X^{0.0243}$	Río Venado	154.30	8.00	1.00	5.87	2.10	1,137.0	370.0	27,410.0
	3	$Y = 251.274 X^{0.0195}$	Río Venado	222.85	8.00	1.00	5.87	2.10	1,310.0	511.0	12,910.0
Subtotal									2,868.0	1,095.0	49,078.0
Río Ayañe	1	$Y = 191.556 X^{0.029}$	Río Piñas	160.00	8.00	1.00	5.87	2.10	637.0	166.0	10,526.0
	2	$Y = 155.570 X^{0.03}$	Río Cuevas de Piedra	130.00	8.00	1.00	5.87	2.10	1,295.0	434.0	19,723.0
	3	$Y = 199.560 X^{0.0263}$	S/N (río)	170.00	8.00	1.00	5.87	2.10	1,026.0	309.0	14,037.0
Subtotal									2,959.0	909.0	44,286.0
Río Paján	1	$Y = 209.47 X^{0.0245}$	Río Hondo	180.00	8.00	1.00	5.87	2.10	1,005.0	378.0	12,055.0
	2	$Y = 172.73 X^{0.0284}$	Río Misbaque	145.00	8.00	1.00	5.87	2.10	981.0	343.0	14,031.0
Subtotal									1,986.0	721.0	26,086.0

Cuadro 4.7 VOLUMEN DE RETENCION DE SEDIMENTOS POR DIQUES

Embalse	Dique	Volumen Dique (m ³)	Volumen de Retención (m ³) †	Área de Cuenca (Km ²)	Erosión Ponderada (ton/ha)	Coeficiente de entrega sedimentos	Volumen anual de aterraz, (m ³)	Tiempo de aterraz, (años)
La Esperanza	1	857.0	20,700.0	2.44	4645.3	0.2000	2,479	3.35
	2	683.0	21,256.0	5.69	4645.3	0.2413	5,018	4.24
	3	1,194.0	10,425.0	3.98	4645.3	0.2600	3,687	2.83
	4	1,130.0	22,925.0	6.52	4645.3	0.2350	5,561	4.12
	5	884.0	20,975.0	6.73	4645.3	0.2330	5,691	3.69
	6	760.0	137,600.0	2.07	4645.3	0.2960	2,224	61.87
	7	1,000.0	24,031.0	5.56	4645.3	0.2420	4,883	4.92
	8	1,726.0	25,025.0	7.43	4645.3	0.2300	6,202	4.03
Río Grande	1	705.0	16,375.0	4.14	5642.1	0.2573	4,695	3.48
	2	682.0	14,962.0	9.85	5642.1	0.2160	9,378	1.60
	3	1,094.0	45,543.0	17.76	5642.1	0.1920	15,031	3.03
Jawa	1	421.0	13,687.0	42.70	3328.3	0.1600	17,765	0.69
	2	1,137.0	42,835.0	59.22	3328.3	0.1500	23,098	1.85
	3	1,310.0	20,175.0	13.25	3328.3	0.2000	6,891	2.93
Río Pajón	1	1,005.0	18,840.0	3.88	3477.9	0.2606	27,473	0.69
	2	981.0	21,945.0	13.05	3477.9	0.2040	7,233	3.03
Ayaspe	1	637.0	16,450.0	21.25	1512.2	0.1850	4,644	3.54
	2	1,296.0	30,820.0	13.68	1512.2	0.2021	3,266	9.44
	3	1,023.0	21,940.0	21.47	1512.2	0.1845	4,680	4.69
Pozo Honda	2	945.0	53,890.0	36.25	4734.2	0.1660	22,256	2.42
	3	3,821.0	35,175.0	27.10	4734.2	0.1760	17,641	1.99
	2	952.0	45,718.0	49.00	4734.2	0.1560	28,272	1.65
	3	3,829.0	60,950.0	40.80	4734.2	0.1621	24,461	1.67

† El Volumen de Retención fue corregido del cuadro 4.6 debido a la pendiente de compensación de los sedimentos

Cuadro 4.8 RESUMEN DE LOS COSTOS TOTALES DE ADMINISTRACION DEL PROYECTO
(ailes de sucres)

Año	Personal	Muebles Oficina	Vehículos	Suministros Materiales	Locales Oficina	Manteni- miento	Insumos	Costos Totales
1990	78,576	13,380	196,282	1,378	6,600	18,300	1,080	315,596
1991	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
1992	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
1993	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
1994	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
1995	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
1996	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
1997	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
1998	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
1999	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
2000	78,576	0	196,282	1,378	6,600	18,300	1,080	302,216
2001	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
2002	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
2003	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
2004	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
2005	78,576	13,380	0	1,378	6,600	18,300	1,080	119,314
2006	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
2007	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
2008	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
2009	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
2010	78,576	0	196,282	1,378	6,600	18,300	1,080	302,216
2011	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
2012	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
2013	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
2014	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
2015	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
2016	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
2017	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
2018	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
2019	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
2020	78,576	0	0	1,378	6,600	18,300	1,080	105,934
Totales:	2,435,856	26,760	568,846	42,718	204,600	567,300	33,480	3,899,560

Cuadro 4.9(1/3) COSTOS DE CULTIVOS POR HECTAREA

MAIZ		
Siembra:		
- Preparación suelo (roza y quema)		
10 jornales	10,000	
15 Kg de semilla certificada	1,350	
- Siembra (3 jornales)	3,000	19,350
Mantenimiento:		
- Control químico de malezas		
2 jornales	5,350	
- Control manual de malezas		
6 jornales	6,000	
- Fertilización		
4 jornales	4,000	
- Adquisición de fertilizantes	10,100	
- Aplicación de pesticidas		
4 jornales	4,000	
- Pesticidas	8,280	39,730
Cosecha, acarreo y desgranada:		
20 jornales	20,000	20,000
ALGODON		
Siembra:		
- Preparación del suelo		
10 jornales	10,000	
- Siembra		
10 jornales	10,000	
- Semilla certificada	2,925	22,925
Mantenimiento:		
- Control químico de malezas		
2 jornales	2,000	
- Control manual de malezas		
12 jornales	12,000	
- Fertilizantes y pesticidas	17,385	
- Control fitosanitario		
16 jornales	16,000	47,385
Cosecha (30 jornales)		
	30,000	30,000

Fuente: Estudio Agro-socioeconómico, PHMA

Cuadro 4.9(2/3) COSTOS DE CULTIVOS POR HECTAREA

ASOCIACION CACAO-CAFE-BANANO-CITRICO Y PLATANO CON 50% DE CACAO 1/		
- Pica y quema		
15 jornales	10,000	15,000
- Quema, huerizado y siembra		
25 jornales	25,000	29,300
- Costo de material vegetativo	45,300	55,300
Total	\$	99,600
Mantenimiento:		
- Control de maleza		
14 jornales	14,000	
- Control fitosanitario		
6 jornales	6,000	
- Aplicación de fertilizantes		
4 jornales	4,000	
- Pesticidas	14,833	
- Poda, deshierbe y aplicación de cicatrizante (4 jornales)	8,000	
- Fertilizante	28,774	75,612
Cosecha (41.5 jornales)	41,500	41,500
PLATANO		
Siembra: 1/		
- Tierra, pica y quema		
14 jornales	14,000	
- Quema y huerizado		
6 jornales	6,000	
- Siembra (5 jornales)	5,000	
- Costo de material veget. (Cepas) †	11,000	
Mantenimiento: 2/		
- Control de manejo		
8 jornales	8,000	
- Fertilización		
6 jornales	6,000	
- Control fitosanitario		
4 jornales	4,000	
- Poda y deshierbe		
25 jornales	25,000	
- 181 kg de abono completo	27,850	
- Pesticidas	12,750	83,600
Cosecha y acarreo (36 jornales)	36,000	36,000

1/ Fuente: Investigación de campo PHIMA

2/ Fuente: Estudio Agro-socioeconómico, PHIMA

†) Cepa es una forma de reproducción asexual

Cuadro 4.9(3/3) COSTOS DE CULTIVOS POR HECTAREA

CACAO CON SOMBRA DE BANANO 3/		
Siembra:		
- Juaba, pica y sacada de material	45000	
- Quesa y huequeada para cacao y sombra de banano (20 jornales)	20000	
- Siembra de Cacao y Banano 11 jornales	11000	
- Costo 1111 plantulas de cacao y 1111 cepas de banano	55550	131550
Mantenimiento: 1/		
- Control de maleza(24 jornales)	24000	
- Control fitosanitario(8 jornales)	8000	
- Pesticidas	23800	
- Control fitosanitario(4 jornales)	4000	
- Poda y asociaci3n de cicatrizante 6 jornales	6000	
- Alcano completo	38400	104200
Cosecha (45 jornales)	45000	45000
FRUTALES 2/		
Siembra:		
- Juaba y quesa (10 jornales)	10000	
- Trazado, estacado y huequeado 11 jornales	11000	
- Transplante (7 jornales)	7000	
- 204 Plantas (injertos)	51000	
- Transporte de plantulas	1000	80000
Mantenimiento: 2/		
- Control de malezas (20 jornales)	20000	
- Fertilizaci3n (8 jornales)	8000	
- Control fitosanitario (15 jornales)	15000	
- 55 231 pesticidas	80000	120000
Cosecha (67 jornales)	67000	67000

1/, 2/ Fuente: Estudio Agro-socioecon3mico.

3/ Fuente: Investigaci3n de campo PHIMA

Cuadro 4.10 RESUMEN DE COSTOS E INGRESOS POR HECTAREA DE LAS ACCIONES PRODUCTIVAS

Uso	Costo de Siembra (S/.)	Costo de Mantenia. (S/.)	Costo de Cosecha (S/.)	Costo por hectárea (S/.)	Rendimientos esperados	Precio de venta (S/.)
Pasto mejorado	---	71510	---	71510	C.Vacuno 100 Kg C.Porcino 25 Kg Leche 250 lts	C.Vacuno 660/Kg C.Porcino 660/Kg Leche 70/lts
Frutales indiferenciados	80000	120000	67000	187000	15.5 /Ton	40000 /Ton
Banano	36000	83600	36000	119600	14 /Ton	46154 /Ton
Algodón	22915	47385	30000	100300	2.1 /Ton	139000 /Ton
Cultivos asociados	99600	75612	41500	117112	13.8 /Ton	35000 /Ton
Café	89930	43700	40000	83700	0.43 /Ton	143000 /Ton
Pasto no mejorado	---	39000	---	39000	---	---

Nota: Para los cultivos perennes se ha tomado únicamente el costo de mantenimiento y cosecha, en tanto que para los cultivos anuales los costos de siembra, mantenimiento y cosecha.

Cuadro 4.11 NÚMERO DE JORNALES POR HECTÁREA
Situación Sin Proyecto

Cultivo	Siembra	Mantenimiento	Cosecha	Total/ha
Algodón	28.0	35.0	40.0	106.0
Cítricos				
Café	106.0	61.0	12.0	181.0
Frutales	28.0	111.0	600.0	739.0
Asoc. Cultivos	28.0	111.0	600.0	739.0
Banano	17.0	70.0	36.0	123.0
Ganadería (1 obrero = 2 ¹ ca)	20.0	0.1	---	20.1

Fuente: MAG

Nota: Para la situación sin proyecto y dada la degradación de los suelos y consecuentemente la baja de producción, se ha estimado que el decrecimiento por año para los cultivos sea de 1.5%, en tanto los pastos que tienen una mejor cobertura vegetal decrecen un 0.75%.

Cuadro 4.12(1/2) DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA
 CON PROYECTO PARA AGROFORESTERÍA, BOSQUES, CAÑA
 GUADUA Y SILVOPASTORIL

AGROFORESTERÍA 1

Este sistema consiste en la siembra de 60% de árboles y 40% de cultivos anuales (yuca); cuyo costo por hectárea es el siguiente:

Siembra:

60% árboles	\$	111,000 /ha
40% yuca		31,000 /ha
Costo ponderado		79,000 /ha
Mantenimiento		25,000 /ha
Cosecha		18,000 /ha (a partir del primer año)
Costos administrativos		13,200 /ha
Zanjas		150 por metro lineal, dependiendo del número de cada hectárea, se tiene un costo medio de \$ 144,063.00 / ha

AGROFORESTERÍA 2

Este sistema consiste en plantar el 40% de árboles y sembrar el 60% de cultivos permanentes

Siembra:

40% de árboles	\$	88,560 /ha
60% cultivos permanentes		221,250 /ha
Mantenimiento		45,800 /ha
Cosecha		24,900 /ha (a partir del primer año)
Administración		30,350 /ha
Construcción zanjas		150 /m (\$ 184,375 /ha)

Cuadro 4.12(2/2) DESCRIPCION DE LOS COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA
 CON PROYECTO PARA AGROFORESTERIA, BOSQUES, CAÑA
 GUADUA Y SILVO PASTERIL

BOSQUE (Con 20% de aprovechamiento)

Plantación	\$	131,850 /ha
Mantenimiento		34,055 /ha
Administración		29,775 /ha
Construcción zanjas		150 /m (\$ 221,438 /ha)

BOSQUE (Con 50% de aprovechamiento)

Plantación	\$	104,875 /ha
Mantenimiento		24,262 /ha
Administración		23,400 /ha
Construcción zanjas		150 /m (\$ 178,266 /ha)

CAÑA GUADUA

Plantación	\$	74,275 /ha
Mantenimiento		35,785 /ha
Administración		18,432 /ha (\$ 128,490 /ha)

SILVO PASTERIL

Plantación	\$	67500 /ha
Mantenimiento		11400 /ha
Administración		17755 /ha
Construcción zanjas		150 /m (\$ 96,705 /ha)

INGRESOS MEDIDAS NO PRODUCTIVAS

Caña Guadua 1,600 cañas/ha	Precio de venta 100 sucres/caña
Bosque 100 árboles/ha	Precio de venta 100 sucres/árbol cada 5 años a partir del año 10.
Diques = ahorro por dragado	3036 sucres/m ³

COSTOS ASOCIADOS A DIQUES

Concreto no reforzado	\$	13,010 Sucres/m ³
Excavación		699 Sucres/m ³
Dragado		3,036 Sucres/m ³

Cuadro 4.13 ESPECIFICACIONES PARA LA CONSTRUCCION DE ACEQUIAS DE LADERA

Pendiente del terreno (%)	Intervalo vertical teórico (m)	Altura del talud = Profund. del corte (m)	Ancho del talud (m)	Ancho total (m)	Intervalo vertical (m)	Longitud de acequia por ha. (m)	Área de acequia (banco) por ha. (m ²)	% de banco por ha (%)	Sección del corte (m ²)	Volumen a reanover por ha (m ³)	Distancia inclinada (m)
13	0.29	0.24	0.18	2.27	1.70	769	1538	15	0.12	92	13.00
14	0.31	0.26	0.20	2.30	1.80	769	1538	15	0.14	108	13.00
15	0.34	0.27	0.20	2.30	1.90	800	1600	16	0.14	112	13.00
16	0.36	0.28	0.20	2.30	2.00	800	1600	16	0.14	112	12.00
17	0.39	0.30	0.23	2.35	2.10	800	1600	16	0.16	128	12.50
18	0.42	0.31	0.23	2.35	2.20	833	1666	17	0.16	134	12.50
19	0.44	0.32	0.24	2.36	2.30	833	1666	17	0.16	134	12.00
20	0.47	0.34	0.26	2.39	2.40	833	1666	17	0.18	150	12.00
21	0.50	0.35	0.26	2.39	2.50	833	1666	17	0.18	150	12.00
22	0.52	0.37	0.28	2.42	2.60	833	1666	17	0.18	150	12.00
23	0.56	0.38	0.29	2.44	2.70	870	1740	17	0.20	174	12.00
24	0.59	0.40	0.30	2.45	2.80	870	1740	17	0.20	174	12.00
25	0.61	0.41	0.31	2.47	2.90	870	1740	17	0.20	174	12.00
26	0.65	0.43	0.32	2.48	3.00	870	1740	17	0.22	192	12.00
27	0.68	0.44	0.33	2.50	3.10	870	1740	17	0.22	192	12.00
28	0.71	0.46	0.35	2.53	3.20	870	1740	17	0.24	208	12.00
29	0.74	0.47	0.35	2.53	3.30	870	1740	17	0.24	208	12.00
30	0.77	0.49	0.37	2.56	3.40	870	1740	17	0.24	208	12.00
31	0.81	0.51	0.38	2.57	3.50	870	1740	17	0.26	226	12.00
32	0.84	0.52	0.39	2.59	3.60	870	1818	18	0.26	226	12.00
33	0.88	0.54	0.41	2.62	3.70	909	1818	18	0.26	236	12.00
34	0.91	0.56	0.42	2.63	3.80	909	1818	18	0.28	254	12.00
35	0.95	0.58	0.44	2.66	3.90	909	1818	18	0.30	272	12.00
36	0.99	0.60	0.45	2.68	4.00	909	1818	18	0.30	272	12.00
37	1.02	0.61	0.45	2.69	4.10	909	1818	18	0.30	272	12.00
38	1.06	0.63	0.47	2.71	4.20	909	1818	18	0.32	290	12.00
39	1.10	0.65	0.49	2.75	4.30	909	1818	18	0.32	290	12.00
40	1.14	0.67	0.50	2.75	4.40	909	1818	18	0.34	308	12.00
41	1.18	0.69	0.52	2.78	4.50	909	1818	18	0.34	308	12.00
42	1.23	0.72	0.54	2.81	4.60	909	1818	18	0.36	328	12.00
43	1.27	0.74	0.56	2.84	4.70	909	1818	18	0.38	346	12.00
44	1.31	0.76	0.57	2.86	4.80	909	1818	18	0.38	346	12.00
45	1.36	0.78	0.59	2.89	4.90	909	1818	18	0.40	364	12.00
46	1.40	0.80	0.60	2.90	5.00	909	1818	18	0.40	364	12.00
47	1.45	0.83	0.62	2.93	5.10	909	1818	18	0.42	382	12.00
48	1.50	0.85	0.64	2.96	5.20	909	1818	18	0.42	382	12.00
49	1.55	0.88	0.66	2.99	5.30	909	1818	18	0.44	400	12.00
50	1.60	0.90	0.68	3.02	5.40	909	1818	18	0.46	400	12.00

Ancho del banco: 2.00

Altura inversa: 0.20

Ancho del talud / Altura del talud = 0.75

Cuadro 4.14 MANEJO DE PASTIZALES, SUPERFICIE TRATADA (ha) Y ACEQUIAS DE LADERA (a)

Subcuenca	P < 26%		P = 26-40%		P = 40-70%		P > 70%		Total	
	Superficie (ha)	Acequias (a)								
Pajón	2,250	3,300	331,020	650	85,180	870	149,370	7,070	565,590	
Ayaape	4,950	1,470	152,747	250	29,807	810	116,956	7,490	299,510	
Poza Honda	1,050	---	---	1,800	235,990	480	82,416	3,330	318,400	
La Esperanza	18,910	4,850	529,377	1,360	197,268	510	219,397	25,630	946,040	
Jaca	30,910	9,560	993,379	11,110	1,324,645	1,280	184,919	52,860	2,502,840	
Río Grande	4,790	1,960	256,584	100	11,923	450	108,418	7,300	376,930	

Nota: Las acequias se realizarán durante 10 años, conjuntamente con el mejoramiento de pastizal, después sólo se mantendrá el mejoramiento.

Cuadro 4.15 ACTUACIONES FORESTALES
Superficie (ha) y zanjas de ladera (n)

Subcuenca	P = 40-70%				P > 70%						Cada año Ha	Total	
	Agroforesteria 1		Agroforesteria 2		Plant. Bosque 20%		Plant. Bosque 50%		Silvopastoril				
	Ha	Zanjas (n)	Ha	Zanjas (n)	Ha	Zanjas (n)	Ha	Zanjas (n)	Ha	Zanjas (n)		Ha	Ha
Pajón	80	10,485	80	10,485	400	68,680	400	68,680	725	95,019	500	2,185	253,349
Ayape	30	3,922	30	3,922	400	68,680	400	68,680	275	36,042	100	1,235	181,289
Poza Honda	130	17,038	130	17,038	225	38,632	225	38,632	1,250	163,825	250	2,210	275,165
La Esperanza	150	19,659	150	19,659	275	47,218	275	47,218	1,525	199,867	250	2,625	153,621
Jawa	350	45,871	350	45,871	650	111,605	650	111,605	1,600	209,696	250	3,685	324,648
Río Grande	20	2,621	20	2,621	200	34,340	200	34,340	125	16,383	150	715	90,305
Totales	760	99,596	760	99,596	2,150	369,155	2,150	369,155	5,500	720,832	1,500	12,855	1,278,357

Cuadro 5.1(1/2) SITUACION SIN PROYECTO
USO DE LA TIERRA
(ha)

Paján	Año	Café	Frut.	Algodón	Banano	Cult. Asoc.	Bosque con frut.	Pastos	AREA TOTAL
			Indifer.						
	1990	9,150	1,299	0	0	0	0	9,551	20,000
	1995	9,150	1,299	0	0	0	0	9,551	
	2000	9,150	1,299	0	0	0	0	9,551	
	2005	9,150	1,299	0	0	0	0	9,551	
	2010	9,150	1,299	0	0	0	0	9,551	
	2015	9,150	1,299	0	0	0	0	9,551	
	2020	9,150	1,299	0	0	0	0	9,551	
Ayaape	Año	Vegetación			Banano	Cult. Asoc.	Bosque con frut.	Pastos	AREA TOTAL
		Muy seca	Seca	Húmeda					
	1990	980	13,970	16,850	0	0	0	8,900	40,700
	1995	980	13,970	16,850	0	0	0	8,900	
	2000	980	13,970	16,850	0	0	0	8,900	
	2005	980	13,970	16,850	0	0	0	8,900	
	2010	980	13,970	16,850	0	0	0	8,900	
	2015	980	13,970	16,850	0	0	0	8,900	
	2020	980	13,970	16,850	0	0	0	8,900	
Poza Honda	Año	Café	Frut.	Algodón	Banano	Cult. Asoc.	Bosque con frut.	Pastos	AREA TOTAL
			Indifer.						
	1990	0	8,060	0	0	0	3,400	5,540	17,000
	1995	0	8,060	0	0	0	3,400	5,540	
	2000	0	8,060	0	0	0	3,400	5,540	
	2005	0	8,060	0	0	0	3,400	5,540	
	2010	0	8,060	0	0	0	3,400	5,540	
	2015	0	8,060	0	0	0	3,400	5,540	
	2020	0	8,060	0	0	0	3,400	5,540	

Cuadro 5.1(2/2) SITUACION SIN PROYECTO
USO DE LA TIERRA
(ha)

La Esperanza	Año	Café	Frut. Indifer.	Veget. Húmeda	Banano	Cult. Asoc.	Bosque con frut.	Pastos	AREA TOTAL
	1990	5,345	180	703	60	3,001	6,555	28,256	44,100
	1995	5,345	180	703	60	3,001	6,555	28,256	
	2000	5,345	180	703	60	3,001	6,555	28,256	
	2005	5,345	180	703	60	3,001	6,555	28,256	
	2010	5,345	180	703	60	3,001	6,555	28,256	
	2015	5,345	180	703	60	3,001	6,555	28,256	
	2020	5,345	180	703	60	3,001	6,555	28,256	

Jana	Año	Cultiv. Asoc.	Frut. Indifer.	Algodón	Vegetación Seca	Húmeda	Bosque con frut.	Pastos	AREA TOTAL
	1990	14,703	5,289	501	788	6,211	5,994	56,714	90,200
	1995	14,703	5,289	501	788	6,211	5,994	56,714	
	2000	14,703	5,289	501	788	6,211	5,994	56,714	
	2005	14,703	5,289	501	788	6,211	5,994	56,714	
	2010	14,703	5,289	501	788	6,211	5,994	56,714	
	2015	14,703	5,289	501	788	6,211	5,994	56,714	
	2020	14,703	5,289	501	788	6,211	5,994	56,714	

Río Grande	Año	Café	Frut. Indifer.	Algodón	Veget. Húmeda	Cult. Asoc.	Bosque con frut.	Pastos	AREA TOTAL
	1990	0	691	0	484	4,000	2,229	8,016	15,420
	1995	0	691	0	484	4,000	2,229	8,016	
	2000	0	691	0	484	4,000	2,229	8,016	
	2005	0	691	0	484	4,000	2,229	8,016	
	2010	0	691	0	484	4,000	2,229	8,016	
	2015	0	691	0	484	4,000	2,229	8,016	
	2020	0	691	0	484	4,000	2,229	8,016	

Quadro 5.2(1/2) SITUACION CON PROYECTO
USO DE LA TIERRA
(ha)

Pajón	Año	Café	Frut. Indifer.	Algodón	Banano	Cult. Asoc.	Bosque con frut.	Agrofo- resteria	Plant. Forest.	P. Caña Guadua	Uso Silvop.	Pasto Mejorado	Pasto S/Mejorar	AREA TOTAL
	1990	9,150	1,299	0	0	0	0	32	160	100	145	707	8,407	20,000
	1995	9,150	1,299	0	0	0	0	160	800	500	725	4,242	3,124	
	2000	9,150	1,299	0	0	0	0	160	800	500	725	7,070	296	
	2005	9,150	1,299	0	0	0	0	160	800	500	725	7,070	296	
	2010	9,150	1,299	0	0	0	0	160	800	500	725	7,070	296	
	2015	9,150	1,299	0	0	0	0	160	800	500	725	7,070	296	
	2020	9,150	1,299	0	0	0	0	160	800	500	725	7,070	296	

Ayzape	Año	Vegetación			Banano	Cult. Asoc.	Bosque con frut.	Agrofo- resteria	Plant. Forest.	P. Caña Guadua	Uso Silvop.	Pasto Mejorado	Pasto S/Mejorar	AREA TOTAL
		May seca												
		Seca	Húmeda											
	1990	930	13,970	16,850	0	0	0	12	160	20	55	749	7,904	40,700
	1995	930	13,970	16,850	0	0	0	60	800	100	275	4,494	3,171	
	2000	930	13,970	16,850	0	0	0	60	800	100	275	7,490	175	
	2005	930	13,970	16,850	0	0	0	60	800	100	275	7,490	175	
	2010	930	13,970	16,850	0	0	0	60	800	100	275	7,490	175	
	2015	930	13,970	16,850	0	0	0	60	800	100	275	7,490	175	
	2020	930	13,970	16,850	0	0	0	60	800	100	275	7,490	175	

Fosa Honda	Año	Café	Frut. Indifer.	Algodón	Banano	Cult. Asoc.	Bosque con frut.	Agrofo- resteria	Plant. Forest.	P. Caña Guadua	Uso Silvop.	Pasto Mejorado	Pasto S/Mejorar	AREA TOTAL
	1990	0	8,060	0	0	0	3,400	52	90	50	250	333	4,765	17,000
	1995	0	8,060	0	0	0	3,400	260	450	250	1,250	1,998	1,332	
	2000	0	8,060	0	0	0	3,400	260	450	250	1,250	3,330	0	
	2005	0	8,060	0	0	0	3,400	260	450	250	1,250	3,330	0	
	2010	0	8,060	0	0	0	3,400	260	450	250	1,250	3,330	0	
	2015	0	8,060	0	0	0	3,400	260	450	250	1,250	3,330	0	
	2020	0	8,060	0	0	0	3,400	260	450	250	1,250	3,330	0	

Cuadro 5.2(2/2) SITUACION CON PROYECTO
USO DE LA TIERRA
(ha)

La Esperanza	Año	Café	Frut. Indifer.	Veget. Húmeda	Banano	Cult. Asoc.	Rosque con frut.	Agrofo- restería	Plant. Forest.	P. Caña Guadua	Uso Silvop.	Pasto Mejorado	Pasto S/Mejorar	AREA TOTAL
	1990	5,345	180	703	60	3,001	6,555	60	110	50	305	2,563	25,168	44,100
	1995	5,345	180	703	60	3,001	6,555	300	550	250	1,525	15,379	10,252	
	2000	5,345	180	703	60	3,001	6,555	300	550	250	1,525	25,631	0	
	2005	5,345	180	703	60	3,001	6,555	300	550	250	1,525	25,631	0	
	2010	5,345	180	703	60	3,001	6,555	300	550	250	1,525	25,631	0	
	2015	5,345	180	703	60	3,001	6,555	300	550	250	1,525	25,631	0	
	2020	5,345	180	703	60	3,001	6,555	300	550	250	1,525	25,631	0	

Jaaa	Año	Cult. Asoc.	Frut. Indifer.	Algodón	Vegetación Seca	Húmeda	Rosque con frut.	Agrofo- restería	Plant. Forest.	P. Caña Guadua	Uso Silvop.	Pasto Mejorado	Pasto S/Mejorar	AREA TOTAL
	1990	14,703	5,289	501	783	6,211	5,994	140	260	50	320	5,286	50,658	90,200
	1995	14,703	5,289	501	783	6,211	5,994	700	1,300	250	1,600	31,719	21,145	
	2000	14,703	5,289	501	783	6,211	5,994	700	1,300	250	1,600	52,864	0	
	2005	14,703	5,289	501	783	6,211	5,994	700	1,300	250	1,600	52,864	0	
	2010	14,703	5,289	501	783	6,211	5,994	700	1,300	250	1,600	52,864	0	
	2015	14,703	5,289	501	783	6,211	5,994	700	1,300	250	1,600	52,864	0	
	2020	14,703	5,289	501	783	6,211	5,994	700	1,300	250	1,600	52,864	0	

Río Grande	Año	Café	Frut. Indifer.	Algodón	Veget. Húmeda	Cult. Asoc.	Rosque con frut.	Agrofo- restería	Plant. Forest.	P. Caña Guadua	Uso Silvop.	Pasto Mejorado	Pasto S/Mejorar	AREA TOTAL
	1990	0	691	0	484	4,000	2,229	8	80	30	25	730	7,143	15,420
	1995	0	691	0	484	4,000	2,229	40	400	150	125	4,331	2,920	
	2000	0	691	0	484	4,000	2,229	40	400	150	125	7,301	0	
	2005	0	691	0	484	4,000	2,229	40	400	150	125	7,301	0	
	2010	0	691	0	484	4,000	2,229	40	400	150	125	7,301	0	
	2015	0	691	0	484	4,000	2,229	40	400	150	125	7,301	0	
	2020	0	691	0	484	4,000	2,229	40	400	150	125	7,301	0	

Cuadro 5.3. MANEJO DE PASTIZALES EN LA SUBCUENCA PAJAN

Con Proyecto

(ha)

Año	Sin zanjas		Area 25% - 40%			Area 40% - 70%			Area > 70%		Total con obras		
	Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado	m/zanjas	Parcial	Acumulado	m/zanjas	Parcial	Acumulado	m/zanjas	Con zanjas	m/zanjas
1990	225	225	330	330	33,102	65	65	8,519	87	87	14,938	482	56,559
1991	225	450	330	660	33,102	65	130	8,519	97	174	14,938	482	56,559
1992	225	675	330	990	33,102	65	195	8,519	97	261	14,938	482	56,559
1993	225	900	330	1,320	33,102	65	260	8,519	97	349	14,938	482	56,559
1994	225	1,125	330	1,650	33,102	65	325	8,519	97	435	14,938	482	56,559
1995	225	1,350	330	1,980	33,102	65	390	8,519	97	522	14,938	482	56,559
1996	225	1,575	330	2,310	33,102	65	455	8,519	97	609	14,938	482	56,559
1997	225	1,800	330	2,640	33,102	65	520	8,519	97	696	14,938	482	56,559
1998	225	2,025	330	2,970	33,102	65	585	8,519	97	783	14,938	482	56,559
1999	225	2,250	330	3,300	33,102	65	650	8,519	97	870	14,938	482	56,559
2000	0	2,250	0	3,300	0	0	650	0	0	870	0	0	0
2001	0	2,250	0	3,300	0	0	650	0	0	870	0	0	0
2002	0	2,250	0	3,300	0	0	650	0	0	870	0	0	0
2003	0	2,250	0	3,300	0	0	650	0	0	870	0	0	0
2004	0	2,250	0	3,300	0	0	650	0	0	870	0	0	0
2005	0	2,250	0	3,300	0	0	650	0	0	870	0	0	0
2006	0	2,250	0	3,300	0	0	650	0	0	870	0	0	0
2007	0	2,250	0	3,300	0	0	650	0	0	870	0	0	0
2008	0	2,250	0	3,300	0	0	650	0	0	870	0	0	0
2009	0	2,250	0	3,300	0	0	650	0	0	870	0	0	0
2010	0	2,250	0	3,300	0	0	650	0	0	870	0	0	0
2011	0	2,250	0	3,300	0	0	650	0	0	870	0	0	0
2012	0	2,250	0	3,300	0	0	650	0	0	870	0	0	0
2013	0	2,250	0	3,300	0	0	650	0	0	870	0	0	0
2014	0	2,250	0	3,300	0	0	650	0	0	870	0	0	0
2015	0	2,250	0	3,300	0	0	650	0	0	870	0	0	0
2016	0	2,250	0	3,300	0	0	650	0	0	870	0	0	0
2017	0	2,250	0	3,300	0	0	650	0	0	870	0	0	0
2018	0	2,250	0	3,300	0	0	650	0	0	870	0	0	0
2019	0	2,250	0	3,300	0	0	650	0	0	870	0	0	0
2020	0	2,250	0	3,300	0	0	650	0	0	870	0	0	0

Cuadro 5.4 MANEJO DE PASTIZAL EN LA SUBCUENCA AYAHUE
Con Proyecto
(ha)

Año	Sin zanjas		Area 26% - 40%			Area 40% - 70%			Area > 70%			Total con obras	
	Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado	m/zanjas	Parcial	Acumulado	m/zanjas	Parcial	Acumulado	m/zanjas	Con zanjas	m/zanjas
1990	496	496	147	147	15,275	25	25	2,981	81	81	11,696	253	29,951
1991	496	992	147	294	15,275	25	50	2,981	81	162	11,696	253	29,951
1992	496	1,488	147	441	15,275	25	75	2,981	81	243	11,696	253	29,951
1993	496	1,984	147	588	15,275	25	100	2,981	81	324	11,696	253	29,951
1994	496	2,480	147	735	15,275	25	125	2,981	81	405	11,696	253	29,951
1995	496	2,976	147	882	15,275	25	150	2,981	81	486	11,696	253	29,951
1996	496	3,472	147	1,029	15,275	25	175	2,981	81	567	11,696	253	29,951
1997	496	3,968	147	1,176	15,275	25	200	2,981	81	648	11,696	253	29,951
1998	496	4,464	147	1,323	15,275	25	225	2,981	81	729	11,696	253	29,951
1999	496	4,960	147	1,470	15,275	25	250	2,981	81	810	11,696	253	29,951
2000	0	4,960	0	1,470	0	0	250	0	0	810	0	0	0
2001	0	4,960	0	1,470	0	0	250	0	0	810	0	0	0
2002	0	4,960	0	1,470	0	0	250	0	0	810	0	0	0
2003	0	4,960	0	1,470	0	0	250	0	0	810	0	0	0
2004	0	4,960	0	1,470	0	0	250	0	0	810	0	0	0
2005	0	4,960	0	1,470	0	0	250	0	0	810	0	0	0
2006	0	4,960	0	1,470	0	0	250	0	0	810	0	0	0
2007	0	4,960	0	1,470	0	0	250	0	0	810	0	0	0
2008	0	4,960	0	1,470	0	0	250	0	0	810	0	0	0
2009	0	4,960	0	1,470	0	0	250	0	0	810	0	0	0
2010	0	4,960	0	1,470	0	0	250	0	0	810	0	0	0
2011	0	4,960	0	1,470	0	0	250	0	0	810	0	0	0
2012	0	4,960	0	1,470	0	0	250	0	0	810	0	0	0
2013	0	4,960	0	1,470	0	0	250	0	0	810	0	0	0
2014	0	4,960	0	1,470	0	0	250	0	0	810	0	0	0
2015	0	4,960	0	1,470	0	0	250	0	0	810	0	0	0
2016	0	4,960	0	1,470	0	0	250	0	0	810	0	0	0
2017	0	4,960	0	1,470	0	0	250	0	0	810	0	0	0
2018	0	4,960	0	1,470	0	0	250	0	0	810	0	0	0
2019	0	4,960	0	1,470	0	0	250	0	0	810	0	0	0
2020	0	4,960	0	1,470	0	0	250	0	0	810	0	0	0

Cuadro 5.5 MANEJO DE PASTIZAL EN LA SUCESION POZA HONDA

Con Proyecto
(ha)

Año	Sin zanjas		Area 26% - 40%			Area 40% - 70%			Area > 70%			Total con obras	
	Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado	m/zanjas	Parcial	Acumulado	m/zanjas	Parcial	Acumulado	m/zanjas	Con zanjas	m/zanjas
1990	105	105	0	0	0	180	180	23,593	48	48	15,725	228	39,323
1991	105	210	0	0	0	180	360	23,593	48	96	9,242	228	31,840
1992	105	315	0	0	0	180	540	23,593	48	144	8,242	228	31,840
1993	105	420	0	0	0	180	720	23,593	48	192	8,242	228	31,840
1994	105	525	0	0	0	180	900	23,593	48	240	9,242	228	31,840
1995	105	630	0	0	0	180	1,080	23,593	48	288	8,242	228	31,840
1996	105	735	0	0	0	180	1,260	23,593	48	336	8,242	228	31,840
1997	105	840	0	0	0	180	1,440	23,593	48	384	8,242	228	31,840
1998	105	945	0	0	0	180	1,620	23,593	48	432	8,242	228	31,840
1999	105	1,050	0	0	0	180	1,800	23,593	48	480	8,242	228	31,840
2000	0	1,050	0	0	0	0	1,800	0	0	480	0		0
2001	0	1,050	0	0	0	0	1,800	0	0	480	0		0
2002	0	1,050	0	0	0	0	1,800	0	0	480	0		0
2003	0	1,050	0	0	0	0	1,800	0	0	480	0		0
2004	0	1,050	0	0	0	0	1,800	0	0	480	0		0
2005	0	1,050	0	0	0	0	1,800	0	0	480	0		0
2006	0	1,050	0	0	0	0	1,800	0	0	480	0		0
2007	0	1,050	0	0	0	0	1,800	0	0	480	0		0
2008	0	1,050	0	0	0	0	1,800	0	0	480	0		0
2009	0	1,050	0	0	0	0	1,800	0	0	480	0		0
2010	0	1,050	0	0	0	0	1,800	0	0	480	0		0
2011	0	1,050	0	0	0	0	1,800	0	0	480	0		0
2012	0	1,050	0	0	0	0	1,800	0	0	480	0		0
2013	0	1,050	0	0	0	0	1,800	0	0	480	0		0
2014	0	1,050	0	0	0	0	1,800	0	0	480	0		0
2015	0	1,050	0	0	0	0	1,800	0	0	480	0		0
2016	0	1,050	0	0	0	0	1,800	0	0	480	0		0
2017	0	1,050	0	0	0	0	1,800	0	0	480	0		0
2018	0	1,050	0	0	0	0	1,800	0	0	480	0		0
2019	0	1,050	0	0	0	0	1,800	0	0	480	0		0
2020	0	1,050	0	0	0	0	1,800	0	0	480	0		0

Cuadro 5.6 MANEJO DE PASTIZAL EN LA SUBCUENCA LA ESPERANZA
Con Proyecto
(ha)

Año	Sin zanjas		Area 26% - 40%			Area 40% - 70%			Area > 70%			Total con obras	
	Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado	n/zanjas	Parcial	Acumulado	n/zanjas	Parcial	Acumulado	n/zanjas	Con zanjas	n/zanjas
1990	1,891	1,891	485	485	52,938	136	136	19,727	51	51	21,940	672	94,604
1991	1,891	3,782	485	970	52,938	136	272	19,727	51	102	21,940	672	94,604
1992	1,891	5,673	485	1,455	52,938	136	408	19,727	51	153	21,940	672	94,604
1993	1,891	7,564	485	1,940	52,938	136	544	19,727	51	204	21,940	672	94,604
1994	1,891	9,455	485	2,425	52,938	136	680	19,727	51	255	21,940	672	94,604
1995	1,891	11,346	485	2,910	52,938	136	816	19,727	51	306	21,940	672	94,604
1996	1,891	13,237	485	3,395	52,938	136	952	19,727	51	357	21,940	672	94,604
1997	1,891	15,128	485	3,880	52,938	136	1,088	19,727	51	408	21,940	672	94,604
1998	1,891	17,019	485	4,365	52,938	136	1,224	19,727	51	459	21,940	672	94,604
1999	1,891	18,910	485	4,850	52,938	136	1,360	19,727	51	510	21,940	672	94,604
2000	0	18,910	0	4,850	0	0	1,360	0	0	510	0	0	0
2001	0	18,910	0	4,850	0	0	1,360	0	0	510	0	0	0
2002	0	18,910	0	4,850	0	0	1,360	0	0	510	0	0	0
2003	0	18,910	0	4,850	0	0	1,360	0	0	510	0	0	0
2004	0	18,910	0	4,850	0	0	1,360	0	0	510	0	0	0
2005	0	18,910	0	4,850	0	0	1,360	0	0	510	0	0	0
2006	0	18,910	0	4,850	0	0	1,360	0	0	510	0	0	0
2007	0	18,910	0	4,850	0	0	1,360	0	0	510	0	0	0
2008	0	18,910	0	4,850	0	0	1,360	0	0	510	0	0	0
2009	0	18,910	0	4,850	0	0	1,360	0	0	510	0	0	0
2010	0	18,910	0	4,850	0	0	1,360	0	0	510	0	0	0
2011	0	18,910	0	4,850	0	0	1,360	0	0	510	0	0	0
2012	0	18,910	0	4,850	0	0	1,360	0	0	510	0	0	0
2013	0	18,910	0	4,850	0	0	1,360	0	0	510	0	0	0
2014	0	18,910	0	4,850	0	0	1,360	0	0	510	0	0	0
2015	0	18,910	0	4,850	0	0	1,360	0	0	510	0	0	0
2016	0	18,910	0	4,850	0	0	1,360	0	0	510	0	0	0
2017	0	18,910	0	4,850	0	0	1,360	0	0	510	0	0	0
2018	0	18,910	0	4,850	0	0	1,360	0	0	510	0	0	0
2019	0	18,910	0	4,850	0	0	1,360	0	0	510	0	0	0
2020	0	18,910	0	4,850	0	0	1,360	0	0	510	0	0	0

Cuadro 5.7 MANEJO DE PASTIZAL EN LA SUCSECUENCIA JAMA
 Con Proyecto
 (ha)

Año	Sin zanjias		Area 26% - 40%			Area 40% - 70%			Area > 70%		Total con obras		
	Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado	m/zanjias	Parcial	Acumulado	m/zanjias	Parcial	Acumulado	m/zanjias	Con zanjias	m/zanjias
1990	3,091	3,091	956	956	99,338	1,111	1,111	132,465	128	128	18,482	2,195	250,284
1991	3,091	6,182	956	1,912	99,338	1,111	2,222	132,465	128	256	18,482	2,195	250,284
1992	3,091	9,273	956	2,869	99,338	1,111	3,333	132,465	128	384	18,482	2,195	250,284
1993	3,091	12,364	956	3,824	99,338	1,111	4,444	132,465	128	512	18,482	2,195	250,284
1994	3,091	15,455	956	4,780	99,338	1,111	5,555	132,465	128	640	18,482	2,195	250,284
1995	3,091	18,546	956	5,736	99,338	1,111	6,666	132,465	128	768	18,482	2,195	250,284
1996	3,091	21,637	956	6,692	99,338	1,111	7,777	132,465	128	896	18,482	2,195	250,284
1997	3,091	24,728	956	7,648	99,338	1,111	8,888	132,465	128	1,024	18,482	2,195	250,284
1998	3,091	27,819	956	8,604	99,338	1,111	9,999	132,465	128	1,152	18,482	2,195	250,284
1999	3,091	30,910	956	9,560	99,338	1,111	11,110	132,465	128	1,280	18,482	2,195	250,284
2000	0	30,910	0	9,560	0	0	11,110	0	0	1,280	0	0	0
2001	0	30,910	0	9,560	0	0	11,110	0	0	1,280	0	0	0
2002	0	30,910	0	9,560	0	0	11,110	0	0	1,280	0	0	0
2003	0	30,910	0	9,560	0	0	11,110	0	0	1,280	0	0	0
2004	0	30,910	0	9,560	0	0	11,110	0	0	1,280	0	0	0
2005	0	30,910	0	9,560	0	0	11,110	0	0	1,280	0	0	0
2006	0	30,910	0	9,560	0	0	11,110	0	0	1,280	0	0	0
2007	0	30,910	0	9,560	0	0	11,110	0	0	1,280	0	0	0
2008	0	30,910	0	9,560	0	0	11,110	0	0	1,280	0	0	0
2009	0	30,910	0	9,560	0	0	11,110	0	0	1,280	0	0	0
2010	0	30,910	0	9,560	0	0	11,110	0	0	1,280	0	0	0
2011	0	30,910	0	9,560	0	0	11,110	0	0	1,280	0	0	0
2012	0	30,910	0	9,560	0	0	11,110	0	0	1,280	0	0	0
2013	0	30,910	0	9,560	0	0	11,110	0	0	1,280	0	0	0
2014	0	30,910	0	9,560	0	0	11,110	0	0	1,280	0	0	0
2015	0	30,910	0	9,560	0	0	11,110	0	0	1,280	0	0	0
2016	0	30,910	0	9,560	0	0	11,110	0	0	1,280	0	0	0
2017	0	30,910	0	9,560	0	0	11,110	0	0	1,280	0	0	0
2018	0	30,910	0	9,560	0	0	11,110	0	0	1,280	0	0	0
2019	0	30,910	0	9,560	0	0	11,110	0	0	1,280	0	0	0
2020	0	30,910	0	9,560	0	0	11,110	0	0	1,280	0	0	0

Cuadro 5.8 MANEJO DE PASTIZAL EN LA SUBCUEVA RIO GRANDE
 Con Proyecto
 (ha)

Año	Sin zanjas		Area 26% - 40%			Area 40% - 70%			Area > 70%			Total con obras	
	Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado	m/zanjas	Parcial	Acumulado	m/zanjas	Parcial	Acumulado	m/zanjas	Con zanjas	m/zanjas
1990	479	479	196	196	25,658	10	10	1,192	45	45	10,842	251	37,693
1991	479	958	196	392	25,658	10	20	1,192	45	90	10,842	251	37,693
1992	479	1,437	196	588	25,658	10	30	1,192	45	135	10,842	251	37,693
1993	479	1,916	196	784	25,658	10	40	1,192	45	180	10,842	251	37,693
1994	479	2,395	196	980	25,658	10	50	1,192	45	225	10,842	251	37,693
1995	479	2,874	196	1,176	25,658	10	60	1,192	45	270	10,842	251	37,693
1996	479	3,353	196	1,372	25,658	10	70	1,192	45	315	10,842	251	37,693
1997	479	3,832	196	1,568	25,658	10	80	1,192	45	360	10,842	251	37,693
1998	479	4,311	196	1,764	25,658	10	90	1,192	45	405	10,842	251	37,693
1999	479	4,790	196	1,960	25,658	10	100	1,192	45	450	10,842	251	37,693
2000	0	4,790	0	1,960	0	0	100	0	0	450	0	0	0
2001	0	4,790	0	1,960	0	0	100	0	0	450	0	0	0
2002	0	4,790	0	1,960	0	0	100	0	0	450	0	0	0
2003	0	4,790	0	1,960	0	0	100	0	0	450	0	0	0
2004	0	4,790	0	1,960	0	0	100	0	0	450	0	0	0
2005	0	4,790	0	1,960	0	0	100	0	0	450	0	0	0
2006	0	4,790	0	1,960	0	0	100	0	0	450	0	0	0
2007	0	4,790	0	1,960	0	0	100	0	0	450	0	0	0
2008	0	4,790	0	1,960	0	0	100	0	0	450	0	0	0
2009	0	4,790	0	1,960	0	0	100	0	0	450	0	0	0
2010	0	4,790	0	1,960	0	0	100	0	0	450	0	0	0
2011	0	4,790	0	1,960	0	0	100	0	0	450	0	0	0
2012	0	4,790	0	1,960	0	0	100	0	0	450	0	0	0
2013	0	4,790	0	1,960	0	0	100	0	0	450	0	0	0
2014	0	4,790	0	1,960	0	0	100	0	0	450	0	0	0
2015	0	4,790	0	1,960	0	0	100	0	0	450	0	0	0
2016	0	4,790	0	1,960	0	0	100	0	0	450	0	0	0
2017	0	4,790	0	1,960	0	0	100	0	0	450	0	0	0
2018	0	4,790	0	1,960	0	0	100	0	0	450	0	0	0
2019	0	4,790	0	1,960	0	0	100	0	0	450	0	0	0
2020	0	4,790	0	1,960	0	0	100	0	0	450	0	0	0

Cuadro 5.9 RESUMEN ECONOMICO DE LAS ACCIONES SIN PROYECTO
 SUBCUENCA DE: PAJAN
 (Miles de sucres)

Año	Costos Ac. Prod.	Costos Ac. N/Prod.	Ingresos	Costos Totales	Beneficios Netos
1990	1,381,257	0	1,844,608	1,381,257	463,351
1991	1,381,257	0	1,820,514	1,381,257	439,257
1992	1,381,257	0	1,776,419	1,381,257	415,162
1993	1,381,257	0	1,772,324	1,381,257	391,067
1994	1,381,257	0	1,748,230	1,381,257	366,973
1995	1,381,257	0	1,724,135	1,381,257	342,878
1996	1,381,257	0	1,700,040	1,381,257	318,783
1997	1,381,257	0	1,675,946	1,381,257	294,689
1998	1,381,257	0	1,651,851	1,381,257	270,594
1999	1,381,257	0	1,627,756	1,381,257	246,499
2000	1,381,257	0	1,603,662	1,381,257	222,405
2001	1,381,257	0	1,579,567	1,381,257	198,310
2002	1,381,257	0	1,555,472	1,381,257	174,215
2003	1,381,257	0	1,531,378	1,381,257	150,121
2004	1,381,257	0	1,507,283	1,381,257	126,026
2005	1,381,257	0	1,483,188	1,381,257	101,931
2006	1,381,257	0	1,459,094	1,381,257	77,837
2007	1,381,257	0	1,434,999	1,381,257	53,742
2008	1,381,257	0	1,410,904	1,381,257	29,647
2009	1,381,257	0	1,386,810	1,381,257	5,553
2010	1,381,257	0	1,362,715	1,381,257	(18,542)
2011	1,381,257	0	1,338,620	1,381,257	(42,637)
2012	1,381,257	0	1,314,526	1,381,257	(66,731)
2013	1,381,257	0	1,290,431	1,381,257	(90,826)
2014	1,381,257	0	1,266,336	1,381,257	(114,921)
2015	1,381,257	0	1,242,242	1,381,257	(139,015)
2016	1,381,257	0	1,218,147	1,381,257	(163,110)
2017	1,381,257	0	1,194,052	1,381,257	(187,205)
2018	1,381,257	0	1,169,958	1,381,257	(211,299)
2019	1,381,257	0	1,145,863	1,381,257	(235,394)
2020	1,381,257	0	1,121,768	1,381,257	(259,489)
Relacion Beneficio/Costo:				1.20	

Cuadro 5.10 RESUMEN ECONOMICO DE LAS ACCIONES SIN PROYECTO
 SUBCUENCA DE: AYAMPE
 (Miles de sucres)

Año	Costos Ac. Prod.	Costos Ac. N/Prod.	Ingresos	Costos Totales	Beneficios Netos
1990	347,100	0	444,110	347,100	97,010
1991	347,100	0	440,779	347,100	93,679
1992	347,100	0	437,448	347,100	90,348
1993	347,100	0	434,118	347,100	87,018
1994	347,100	0	430,787	347,100	83,687
1995	347,100	0	427,456	347,100	80,356
1996	347,100	0	424,125	347,100	77,025
1997	347,100	0	420,794	347,100	73,694
1998	347,100	0	417,463	347,100	70,363
1999	347,100	0	414,133	347,100	67,033
2000	347,100	0	410,802	347,100	63,702
2001	347,100	0	407,471	347,100	60,371
2002	347,100	0	404,140	347,100	57,040
2003	347,100	0	400,809	347,100	53,709
2004	347,100	0	397,478	347,100	50,378
2005	347,100	0	394,148	347,100	47,048
2006	347,100	0	390,817	347,100	43,717
2007	347,100	0	387,486	347,100	40,386
2008	347,100	0	384,155	347,100	37,055
2009	347,100	0	380,824	347,100	33,724
2010	347,100	0	377,494	347,100	30,393
2011	347,100	0	374,163	347,100	27,063
2012	347,100	0	370,832	347,100	23,732
2013	347,100	0	367,501	347,100	20,401
2014	347,100	0	364,170	347,100	17,070
2015	347,100	0	360,839	347,100	13,739
2016	347,100	0	357,509	347,100	10,409
2017	347,100	0	354,178	347,100	7,078
2018	347,100	0	350,847	347,100	3,747
2019	347,100	0	347,516	347,100	416
2020	347,100	0	344,185	347,100	(2,915)
Relacion Beneficio/Costo:				1.20	

Cuadro 5.11 RESUMEN ECONOMICO DE LAS ACCIONES SIN PROYECTO
 SUBCUENCA DE: POZA HONDA
 (Miles de sures)

Año	Costos Ac. Prod.	Costos Ac. N/Prod.	Ingresos	Costos Totales	Beneficios Netos
1990	1,723,280	0	5,273,646	1,723,280	3,550,366
1991	1,723,280	0	5,196,615	1,723,280	3,473,335
1992	1,723,280	0	5,119,563	1,723,280	3,396,303
1993	1,723,280	0	5,042,552	1,723,280	3,319,272
1994	1,723,280	0	4,965,521	1,723,280	3,242,241
1995	1,723,280	0	4,888,489	1,723,280	3,165,209
1996	1,723,280	0	4,811,458	1,723,280	3,088,178
1997	1,723,280	0	4,734,427	1,723,280	3,011,147
1998	1,723,280	0	4,657,395	1,723,280	2,934,115
1999	1,723,280	0	4,580,364	1,723,280	2,857,084
2000	1,723,280	0	4,503,333	1,723,280	2,780,053
2001	1,723,280	0	4,426,301	1,723,280	2,703,021
2002	1,723,280	0	4,349,270	1,723,280	2,625,990
2003	1,723,280	0	4,272,239	1,723,280	2,548,959
2004	1,723,280	0	4,195,207	1,723,280	2,471,927
2005	1,723,280	0	4,118,176	1,723,280	2,394,896
2006	1,723,280	0	4,041,144	1,723,280	2,317,864
2007	1,723,280	0	3,964,113	1,723,280	2,240,833
2008	1,723,280	0	3,887,082	1,723,280	2,163,802
2009	1,723,280	0	3,810,050	1,723,280	2,086,770
2010	1,723,280	0	3,733,019	1,723,280	2,009,739
2011	1,723,280	0	3,655,988	1,723,280	1,932,708
2012	1,723,280	0	3,578,956	1,723,280	1,855,676
2013	1,723,280	0	3,501,925	1,723,280	1,778,645
2014	1,723,280	0	3,424,894	1,723,280	1,701,614
2015	1,723,280	0	3,347,862	1,723,280	1,624,582
2016	1,723,280	0	3,270,831	1,723,280	1,547,551
2017	1,723,280	0	3,193,800	1,723,280	1,470,520
2018	1,723,280	0	3,116,768	1,723,280	1,393,488
2019	1,723,280	0	3,039,737	1,723,280	1,316,457
2020	1,723,280	0	2,962,706	1,723,280	1,239,426
Relacion Beneficio/Costo:				2.71	

Cuadro 5.12 RESUMEN ECONOMICO DE LAS ACCIONES SIN PROYECTO
 SUBCUENCA DE: LA ESPERANZA
 (Miles de sucres)

Año	Costos Ac. Prod.	Costos Ac. N/Prod.	Ingresos	Costos Totales	Beneficios Netos
1990	1,941,650	0	3,315,561	1,941,650	1,373,911
1991	1,941,650	0	3,276,402	1,941,650	1,334,753
1992	1,941,650	0	3,237,244	1,941,650	1,295,594
1993	1,941,650	0	3,198,085	1,941,650	1,256,435
1994	1,941,650	0	3,158,926	1,941,650	1,217,277
1995	1,941,650	0	3,119,768	1,941,650	1,178,118
1996	1,941,650	0	3,080,609	1,941,650	1,138,960
1997	1,941,650	0	3,041,451	1,941,650	1,099,801
1998	1,941,650	0	3,002,292	1,941,650	1,060,642
1999	1,941,654	0	2,963,133	1,941,654	1,021,484
2000	1,941,654	0	2,923,974	1,941,654	982,326
2001	1,941,654	0	2,884,815	1,941,654	943,167
2002	1,941,654	0	2,845,656	1,941,654	904,009
2003	1,941,654	0	2,806,497	1,941,654	864,850
2004	1,941,654	0	2,767,338	1,941,654	825,691
2005	1,941,654	0	2,728,179	1,941,654	786,533
2006	1,941,654	0	2,689,020	1,941,654	747,374
2007	1,941,654	0	2,649,861	1,941,654	708,215
2008	1,941,654	0	2,610,702	1,941,654	669,057
2009	1,941,654	0	2,571,543	1,941,654	629,898
2010	1,941,654	0	2,532,384	1,941,654	590,739
2011	1,941,654	0	2,493,225	1,941,654	551,581
2012	1,941,654	0	2,454,066	1,941,654	512,422
2013	1,941,654	0	2,414,907	1,941,654	473,263
2014	1,941,654	0	2,375,748	1,941,654	434,105
2015	1,941,654	0	2,336,589	1,941,654	394,946
2016	1,941,654	0	2,297,430	1,941,654	355,788
2017	1,941,654	0	2,258,271	1,941,654	316,629
2018	1,941,654	0	2,219,112	1,941,654	277,470
2019	1,941,654	0	2,179,953	1,941,654	238,312
2020	1,941,654	0	2,140,794	1,941,654	199,153
Relacion Beneficio/Costo:				1.55	

Cuadro 5.13 RESUMEN ECONOMICO DE LAS ACCIONES SIN PROYECTO
 SUBCUENCA DE: JAMA
 (Miles de sucres)

Año	Costos Ac. Prod.	Costos Ac. N/Prod.	Ingresos	Costos Totales	Beneficios Netos
1990	4,973,037	0	13,357,000	4,973,037	8,383,962
1991	4,973,037	0	13,177,870	4,973,037	8,204,833
1992	4,973,037	0	12,998,740	4,973,037	8,025,703
1993	4,973,037	0	12,819,610	4,973,037	7,846,573
1994	4,973,037	0	12,640,480	4,973,037	7,667,443
1995	4,973,037	0	12,461,351	4,973,037	7,488,314
1996	4,973,037	0	12,282,221	4,973,037	7,309,184
1997	4,973,037	0	12,103,091	4,973,037	7,130,054
1998	4,973,037	0	11,923,961	4,973,037	6,950,924
1999	4,973,053	0	11,744,850	4,973,053	6,771,797
2000	4,973,053	0	11,565,720	4,973,053	6,592,668
2001	4,973,053	0	11,386,590	4,973,053	6,413,538
2002	4,973,053	0	11,207,460	4,973,053	6,234,408
2003	4,973,053	0	11,028,330	4,973,053	6,055,278
2004	4,973,053	0	10,849,200	4,973,053	5,876,148
2005	4,973,053	0	10,670,071	4,973,053	5,697,018
2006	4,973,053	0	10,490,941	4,973,053	5,517,888
2007	4,973,053	0	10,311,811	4,973,053	5,338,758
2008	4,973,053	0	10,132,681	4,973,053	5,159,628
2009	4,973,053	0	9,953,551	4,973,053	4,980,498
2010	4,973,053	0	9,774,421	4,973,053	4,801,368
2011	4,973,053	0	9,595,291	4,973,053	4,622,238
2012	4,973,053	0	9,416,161	4,973,053	4,443,108
2013	4,973,053	0	9,237,031	4,973,053	4,263,978
2014	4,973,053	0	9,057,901	4,973,053	4,084,848
2015	4,973,053	0	8,878,771	4,973,053	3,905,718
2016	4,973,053	0	8,699,641	4,973,053	3,726,588
2017	4,973,053	0	8,520,511	4,973,053	3,547,458
2018	4,973,053	0	8,341,381	4,973,053	3,368,328
2019	4,973,053	0	8,162,252	4,973,053	3,189,198
2020	4,973,053	0	7,983,122	4,973,053	3,010,068

Relacion Beneficio/Costo: 2.40

Cuadro 5.14 RESUMEN ECONOMICO DE LAS ACCIONES SIN PROYECTO
 SUBCUENCA DE: RIO GRANDE
 (Miles de sucres)

Año	Costos Ac. Prod.	Costos Ac. N/Prod.	Ingresos	Costos Totales	Beneficios Netos
1990	910,289	0	2,780,418	910,289	1,850,129
1991	910,289	0	2,722,012	910,289	1,811,723
1992	910,289	0	2,683,606	910,289	1,773,317
1993	910,289	0	2,645,200	910,289	1,734,911
1994	910,289	0	2,606,793	910,289	1,696,504
1995	910,289	0	2,568,387	910,289	1,658,098
1996	910,289	0	2,529,981	910,289	1,619,692
1997	910,289	0	2,491,574	910,289	1,581,285
1998	910,289	0	2,453,168	910,289	1,542,879
1999	910,293	0	2,414,766	910,293	1,504,474
2000	910,293	0	2,376,360	910,293	1,466,067
2001	910,293	0	2,337,954	910,293	1,427,661
2002	910,293	0	2,299,547	910,293	1,389,255
2003	910,293	0	2,261,141	910,293	1,350,848
2004	910,293	0	2,222,735	910,293	1,312,442
2005	910,293	0	2,184,329	910,293	1,274,036
2006	910,293	0	2,145,922	910,293	1,235,629
2007	910,293	0	2,107,516	910,293	1,197,223
2008	910,293	0	2,069,110	910,293	1,158,817
2009	910,293	0	2,030,703	910,293	1,120,410
2010	910,293	0	1,992,297	910,293	1,082,004
2011	910,293	0	1,953,891	910,293	1,043,598
2012	910,293	0	1,915,484	910,293	1,005,191
2013	910,293	0	1,877,078	910,293	966,785
2014	910,293	0	1,838,672	910,293	928,379
2015	910,293	0	1,800,265	910,293	889,972
2016	910,293	0	1,761,859	910,293	851,566
2017	910,293	0	1,723,453	910,293	813,160
2018	910,293	0	1,685,046	910,293	774,753
2019	910,293	0	1,646,640	910,293	736,347
2020	910,293	0	1,608,234	910,293	697,941
Relacion Beneficio/Costo:				2.70	

Cuadro 5.15 RESUMEN ECONOMICO DE LAS ACCIONES SIN PROYECTO
 PARA TODAS LAS SUSCUENCAS (6)
 (Miles de sucres)

Año	Costos Ac. Prod.	Costos Ac. N/Prod.	Ingresos	Costos Totales	Beneficios Netos
1990	11,276,613	0	26,975,343	11,276,613	15,719,730
1991	11,276,613	0	26,634,192	11,276,613	15,357,579
1992	11,276,613	0	26,273,040	11,276,613	14,996,427
1993	11,276,613	0	25,911,889	11,276,613	14,635,276
1994	11,276,613	0	25,550,737	11,276,613	14,274,124
1995	11,276,613	0	25,189,586	11,276,613	13,912,973
1996	11,276,613	0	24,828,434	11,276,613	13,551,821
1997	11,276,613	0	24,467,283	11,276,613	13,190,670
1998	11,276,613	0	24,106,131	11,276,613	12,829,518
1999	11,276,636	0	23,745,007	11,276,636	12,468,371
2000	11,276,636	0	23,383,856	11,276,636	12,107,220
2001	11,276,636	0	23,022,704	11,276,636	11,746,068
2002	11,276,636	0	22,661,552	11,276,636	11,384,916
2003	11,276,636	0	22,300,401	11,276,636	11,023,764
2004	11,276,636	0	21,939,249	11,276,636	10,662,613
2005	11,276,636	0	21,578,097	11,276,636	10,301,461
2006	11,276,636	0	21,216,945	11,276,636	9,940,309
2007	11,276,636	0	20,855,794	11,276,636	9,579,158
2008	11,276,636	0	20,494,642	11,276,636	9,218,006
2009	11,276,636	0	20,133,490	11,276,636	8,856,854
2010	11,276,636	0	19,772,338	11,276,636	8,495,702
2011	11,276,636	0	19,411,187	11,276,636	8,134,551
2012	11,276,636	0	19,050,035	11,276,636	7,773,399
2013	11,276,636	0	18,688,883	11,276,636	7,412,247
2014	11,276,636	0	18,327,732	11,276,636	7,051,095
2015	11,276,636	0	17,966,580	11,276,636	6,689,944
2016	11,276,636	0	17,605,428	11,276,636	6,328,792
2017	11,276,636	0	17,244,276	11,276,636	5,967,640
2018	11,276,636	0	16,883,125	11,276,636	5,606,489
2019	11,276,636	0	16,521,973	11,276,636	5,245,337
2020	11,276,636	0	16,160,821	11,276,636	4,884,185
Relacion Beneficio/Costo:				2.14	

Cuadro 5.16

ANALISIS DE SENSIBILIDAD VARIANDO LOS COSTOS
SIN PROYECTO
(Miles de sucres)

	VPN Costos	VPN Ingresos	
+ 20%	118,176	211,087	1.79
+ 10%	108,328	211,087	1.95
0%	98,480	211,087	2.14
- 10%	88,632	211,087	2.38
- 20%	78,784	211,087	2.68

ANALISIS DE SENSIBILIDAD VARIANDO LOS INGRESOS
SIN PROYECTO
(Miles de sucres)

	VPN Costos	VPN Beneficios	
+ 20%	98,480	253,305	2.57
+ 10%	98,480	232,196	2.36
0%	98,480	211,087	2.14
- 10%	98,480	189,978	1.93
- 20%	98,480	168,870	1.71

Cuadro 5.17. RESUMEN ECONOMICO DE LAS ACCIONES CON PROYECTO
 SUSCUENCA DE: PAJAN
 (Miles de sucres)

Año	Costos		Ingresos	Costos Totales	Beneficios Netos
	Ac. Prod.	Ac. N/Prod.			
1990	1,413,515	114,299	1,856,728	1,527,814	328,913
1991	1,421,114	97,931	1,868,847	1,519,045	349,801
1992	1,428,713	116,507	1,880,966	1,545,220	335,746
1993	1,436,711	135,082	1,895,398	1,571,793	323,605
1994	1,444,708	153,658	1,909,831	1,598,366	311,465
1995	1,461,486	89,360	1,945,091	1,550,846	394,245
1996	1,484,867	89,360	1,980,351	1,574,229	406,122
1997	1,508,252	89,360	2,015,611	1,597,612	417,998
1998	1,531,237	89,360	2,048,557	1,620,597	427,960
1999	1,554,221	48,159	2,081,503	1,602,381	479,122
2000	1,533,160	80,873	2,081,503	1,614,033	467,470
2001	1,533,160	48,159	2,081,503	1,581,319	500,184
2002	1,533,160	48,159	2,081,503	1,581,319	500,184
2003	1,533,160	48,159	2,081,503	1,581,319	500,184
2004	1,533,160	48,159	2,081,503	1,581,319	500,184
2005	1,533,160	50,389	2,081,503	1,583,549	497,954
2006	1,533,160	61,162	2,081,503	1,594,322	487,181
2007	1,533,160	48,809	2,081,503	1,581,969	499,534
2008	1,533,160	48,809	2,081,503	1,581,969	499,534
2009	1,533,160	48,809	2,081,503	1,581,969	499,534
2010	1,533,160	81,523	2,081,503	1,614,683	466,820
2011	1,533,160	48,809	2,081,503	1,581,969	499,534
2012	1,533,160	48,809	2,081,503	1,581,969	499,534
2013	1,533,160	48,809	2,081,503	1,581,969	499,534
2014	1,533,160	48,809	2,081,503	1,581,969	499,534
2015	1,533,160	48,809	2,081,503	1,581,969	499,534
2016	1,533,160	48,809	2,081,503	1,581,969	499,534
2017	1,533,160	48,809	2,081,503	1,581,969	499,534
2018	1,533,160	48,809	2,081,503	1,581,969	499,534
2019	1,533,160	48,809	2,081,503	1,581,969	499,534
2020	1,533,160	48,809	2,189,503	1,581,969	607,534
Relacion Beneficio/Costo:				1.26	

Cuadro 5.18. RESUMEN ECONOMICO DE LAS ACCIONES CON PROYECTO
 SUBCUENCA DE: AYANPE
 (Miles de sucres)

Año	Costos Ac. Prod.	Costos Ac. N/Prod.	Ingresos	Costos Totales	Beneficios Netos
1990	383,382	92,794	467,055	476,176	(9,121)
1991	398,720	69,461	490,001	468,181	21,820
1992	414,059	81,070	512,946	495,129	17,816
1993	429,547	92,680	536,759	522,227	14,531
1994	445,035	104,290	560,572	549,325	11,246
1995	467,079	67,674	596,343	534,753	61,590
1996	491,578	67,674	632,114	559,252	72,862
1997	516,077	67,674	667,885	583,751	84,133
1998	540,427	67,674	702,788	608,101	94,687
1999	564,777	26,473	737,692	591,251	146,441
2000	545,162	59,187	737,692	604,349	133,343
2001	545,162	26,473	737,692	571,635	166,056
2002	545,162	26,473	737,692	571,635	166,056
2003	545,162	26,473	737,692	571,635	166,056
2004	545,162	26,473	737,692	571,635	166,056
2005	545,162	28,703	737,692	573,865	163,826
2006	545,162	26,473	737,692	571,635	166,056
2007	545,162	26,473	737,692	571,635	166,056
2008	545,162	26,473	737,692	571,635	166,056
2009	545,162	65,605	737,692	610,767	126,924
2010	545,162	61,144	737,692	606,306	131,386
2011	545,162	28,430	737,692	573,592	164,100
2012	545,162	28,430	737,692	573,592	164,100
2013	545,162	28,430	737,692	573,592	164,100
2014	545,162	28,430	737,692	573,592	164,100
2015	545,162	28,430	737,692	573,592	164,100
2016	545,162	28,430	737,692	573,592	164,100
2017	545,162	28,430	737,692	573,592	164,100
2018	545,162	28,430	737,692	573,592	164,100
2019	545,162	28,430	737,692	573,592	164,100
2020	545,162	28,430	778,192	573,592	204,600

Relacion Beneficio/Costo: 1.14

Cuadro 5.19 RESUMEN ECONOMICO DE LAS ACCIONES CON PROYECTO
 SUBCUENCA DE: POZA HONDA
 (Miles de sucres)

AÑO	Costos Ac. Prod.	Costos Ac. H/Prod.	Ingresos	Costos Totales	Beneficios Netos
1990	1,736,469	235,389	5,268,699	1,971,857	3,296,842
1991	1,732,077	94,653	5,263,752	1,826,730	3,437,023
1992	1,728,358	109,682	5,258,806	1,838,040	3,420,765
1993	1,725,287	124,711	5,257,618	1,849,998	3,407,620
1994	1,722,216	139,741	5,256,431	1,861,956	3,394,475
1995	1,722,955	62,654	5,275,709	1,785,610	3,490,099
1996	1,734,429	62,654	5,294,986	1,797,083	3,497,903
1997	1,745,902	62,654	5,314,263	1,808,556	3,505,707
1998	1,756,728	62,654	5,329,781	1,819,382	3,510,399
1999	1,767,554	39,479	5,345,299	1,807,032	3,538,267
2000	1,757,166	72,192	5,345,299	1,829,358	3,515,941
2001	1,757,166	39,479	5,345,299	1,796,644	3,548,655
2002	1,757,166	39,479	5,345,299	1,796,644	3,548,655
2003	1,757,166	39,479	5,345,299	1,796,644	3,548,655
2004	1,757,166	39,479	5,345,299	1,796,644	3,548,655
2005	1,757,166	41,709	5,345,299	1,798,874	3,546,425
2006	1,757,166	39,479	5,345,299	1,796,644	3,548,655
2007	1,757,166	39,479	5,345,299	1,796,644	3,548,655
2008	1,757,166	39,479	5,345,299	1,796,644	3,548,655
2009	1,757,166	39,479	5,345,299	1,796,644	3,548,655
2010	1,757,166	72,192	5,345,299	1,829,358	3,515,941
2011	1,757,166	39,479	5,345,299	1,796,644	3,548,655
2012	1,757,166	39,479	5,345,299	1,796,644	3,548,655
2013	1,757,166	39,479	5,345,299	1,796,644	3,548,655
2014	1,757,166	39,479	5,345,299	1,796,644	3,548,655
2015	1,757,166	39,479	5,345,299	1,796,644	3,548,655
2016	1,757,166	39,479	5,345,299	1,796,644	3,548,655
2017	1,757,166	39,479	5,345,299	1,796,644	3,548,655
2018	1,757,166	39,479	5,345,299	1,796,644	3,548,655
2019	1,757,166	39,479	5,345,299	1,796,644	3,548,655
2020	1,757,166	39,479	5,520,799	1,796,644	3,724,155

Relacion Beneficio/Costo:

2.89

Cuadro 5.20 RESUMEN ECONOMICO DE LAS ACCIONES CON PROYECTO
 SUCUENCA DE: LA ESPERANZA
 (Miles de sucres)

Año	Costos Ac. Prod.	Costos Ac. N/Prod.	Ingresos	Costos Totales	Beneficios Netos
1990	1,831,502	121,423	3,410,630	1,952,925	1,457,705
1991	1,905,968	104,230	3,505,698	2,010,198	1,495,500
1992	1,971,920	121,980	3,600,767	2,093,900	1,506,867
1993	2,059,094	248,846	3,700,174	2,307,940	1,392,234
1994	2,146,268	162,937	3,799,581	2,309,204	1,490,377
1995	2,217,819	67,326	3,923,349	2,285,144	1,638,205
1996	2,301,885	67,326	4,047,117	2,369,210	1,677,907
1997	2,385,954	67,326	4,170,886	2,453,280	1,717,606
1998	2,569,235	67,326	4,290,316	2,636,560	1,653,756
1999	2,752,515	39,000	4,409,751	2,791,515	1,618,237
2000	2,694,617	71,714	4,409,751	2,766,330	1,643,421
2001	2,686,102	39,000	4,409,751	2,725,102	1,684,649
2002	2,686,102	39,000	4,409,751	2,725,102	1,684,649
2003	2,686,102	39,000	4,409,751	2,725,102	1,684,649
2004	2,686,102	39,000	4,409,751	2,725,102	1,684,649
2005	2,686,102	41,230	4,409,751	2,727,332	1,682,419
2006	2,686,102	39,000	4,409,751	2,725,102	1,684,649
2007	2,686,102	39,000	4,409,751	2,725,102	1,684,649
2008	2,686,102	39,000	4,409,751	2,725,102	1,684,649
2009	2,686,102	39,000	4,409,751	2,725,102	1,684,649
2010	2,686,102	71,714	4,409,751	2,757,816	1,651,935
2011	2,686,102	39,000	4,409,751	2,725,102	1,684,649
2012	2,686,102	39,000	4,409,751	2,725,102	1,684,649
2013	2,686,102	39,000	4,409,751	2,725,102	1,684,649
2014	2,686,102	39,000	4,409,751	2,725,102	1,684,649
2015	2,686,102	39,000	4,409,751	2,725,102	1,684,649
2016	2,686,102	39,000	4,409,751	2,725,102	1,684,649
2017	2,686,102	39,000	4,409,751	2,725,102	1,684,649
2018	2,686,102	39,000	4,409,751	2,725,102	1,684,649
2019	2,686,102	39,000	4,409,751	2,725,102	1,684,649
2020	2,686,102	39,000	4,612,251	2,725,102	1,887,149
Relacion Beneficio/Costo:				1.66	

Cuadro 5.21 RESUMEN ECONOMICO DE LAS ACCIONES CON PROYECTO
 SUBCUENCA DE: JAMA
 (Miles de sucres)

Año	Costos Ac. Prod.	Costos Ac. N/Prod.	Ingresos	Costos Totales	Beneficios Netos
1990	4,570,912	146,592	13,569,166	4,717,504	8,851,662
1991	4,719,965	138,199	13,781,333	4,858,163	8,923,170
1992	4,999,047	164,749	13,993,499	5,063,796	8,929,703
1993	5,079,873	191,299	14,215,788	5,271,172	8,944,616
1994	5,260,699	217,849	14,438,077	5,478,548	8,959,528
1995	5,406,624	103,679	14,694,504	5,509,303	9,185,202
1996	5,579,213	103,679	14,950,932	5,682,892	9,268,040
1997	5,958,958	103,679	15,207,360	6,062,637	9,144,723
1998	6,336,960	103,679	15,453,665	6,440,639	9,013,026
1999	6,714,962	36,728	15,699,991	6,751,690	8,948,301
2000	6,573,025	69,442	15,699,991	6,642,467	9,057,524
2001	6,573,025	36,728	15,699,991	6,609,754	9,090,237
2002	6,573,025	36,728	15,699,991	6,609,754	9,090,237
2003	6,573,025	74,799	15,699,991	6,647,825	9,052,166
2004	6,573,025	38,632	15,699,991	6,611,657	9,088,334
2005	6,573,025	40,862	15,699,991	6,613,887	9,086,104
2006	6,573,025	38,632	15,699,991	6,611,657	9,088,334
2007	6,573,025	38,632	15,699,991	6,611,657	9,088,334
2008	6,573,025	38,632	15,699,991	6,611,657	9,088,334
2009	6,573,025	38,632	15,699,991	6,611,657	9,088,334
2010	6,573,025	71,345	15,699,991	6,644,371	9,055,620
2011	6,573,025	38,632	15,699,991	6,611,657	9,088,334
2012	6,573,025	38,632	15,699,991	6,611,657	9,088,334
2013	6,573,025	38,632	15,699,991	6,611,657	9,088,334
2014	6,573,025	38,632	15,699,991	6,611,657	9,088,334
2015	6,573,025	38,632	15,699,991	6,611,657	9,088,334
2016	6,573,025	38,632	15,699,991	6,611,657	9,088,334
2017	6,573,025	38,632	15,699,991	6,611,657	9,088,334
2018	6,573,025	38,632	15,699,991	6,611,657	9,088,334
2019	6,573,025	38,632	15,699,991	6,611,657	9,088,334
2020	6,573,025	38,632	15,172,491	6,611,657	9,560,834

Relacion Beneficio/Costo:

2.56

Cuadro 5.22 RESUMEN ECONOMICO DE LAS ACCIONES CON PROYECTO
 SURCUENCA DE: RIO GRANDE
 (Miles de sucres)

Año	Costos Ac. Prod.	Costos Ac. N/Prod.	Ingresos	Costos Totales	Beneficios Netos
1990	784,943	76,139	2,787,540	861,082	1,926,458
1991	809,085	48,011	2,814,662	857,097	1,957,565
1992	833,228	54,827	2,841,783	888,055	1,953,728
1993	857,470	61,644	2,869,483	919,114	1,950,370
1994	881,716	68,460	2,897,183	950,176	1,947,007
1995	932,381	48,086	2,931,774	980,467	1,951,307
1996	984,483	48,086	2,966,365	1,032,769	1,933,596
1997	1,036,984	48,086	3,000,956	1,085,071	1,915,885
1998	1,089,187	48,086	3,034,968	1,137,273	1,897,695
1999	1,141,389	27,486	3,068,986	1,169,875	1,900,111
2000	1,121,506	60,200	3,068,986	1,181,706	1,887,280
2001	1,121,506	27,486	3,068,986	1,148,992	1,919,994
2002	1,121,506	27,486	3,068,986	1,148,992	1,919,994
2003	1,121,506	27,486	3,068,986	1,148,992	1,919,994
2004	1,121,506	27,486	3,068,986	1,148,992	1,919,994
2005	1,121,506	29,716	3,068,986	1,151,222	1,917,764
2006	1,121,506	27,486	3,068,986	1,148,992	1,919,994
2007	1,121,506	27,486	3,068,986	1,148,992	1,919,994
2008	1,121,506	60,492	3,068,986	1,181,988	1,886,998
2009	1,121,506	29,136	3,068,986	1,150,642	1,918,344
2010	1,121,506	61,849	3,068,986	1,183,356	1,885,630
2011	1,121,506	29,136	3,068,986	1,150,642	1,918,344
2012	1,121,506	29,136	3,068,986	1,150,642	1,918,344
2013	1,121,506	29,136	3,068,986	1,150,642	1,918,344
2014	1,121,506	29,136	3,068,986	1,150,642	1,918,344
2015	1,121,506	29,136	3,068,986	1,150,642	1,918,344
2016	1,121,506	29,136	3,068,986	1,150,642	1,918,344
2017	1,121,506	29,136	3,068,986	1,150,642	1,918,344
2018	1,121,506	29,136	3,068,986	1,150,642	1,918,344
2019	1,121,506	29,136	3,068,986	1,150,642	1,918,344
2020	1,121,506	29,136	3,095,986	1,150,642	1,945,344

Relacion Beneficio/Costo:

2.89

Cuadro 5.23 RESUMEN ECONOMICO DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO
 PARA TODAS LAS SUBCUENCAS (6)
 (Miles de sucres)

Año	Costos Ac. Prod.	Costos Ac. N/Prod.	Ingresos	Costos Totales	Beneficios Netos
1990	10,720,722	786,636	27,359,818	11,507,358	15,852,460
1991	10,986,929	552,485	27,724,292	11,539,414	16,184,879
1992	11,275,325	648,816	28,089,767	11,924,142	16,164,626
1993	11,597,981	854,263	28,475,221	12,442,245	16,032,976
1994	11,900,641	846,935	28,861,675	12,747,576	16,114,099
1995	12,207,343	438,779	29,366,770	12,646,123	16,720,647
1996	12,576,656	438,779	29,871,865	13,015,435	16,856,430
1997	13,152,128	438,779	30,376,960	13,590,907	16,786,053
1998	13,623,773	438,779	30,860,076	14,262,552	16,597,524
1999	14,495,418	217,326	31,343,222	14,712,743	16,630,478
2000	14,224,635	413,608	31,343,222	14,638,243	16,704,979
2001	14,216,121	217,326	31,343,222	14,433,447	16,909,775
2002	14,216,121	217,326	31,343,222	14,433,447	16,909,775
2003	14,216,121	255,397	31,343,222	14,471,518	16,871,704
2004	14,216,121	219,229	31,343,222	14,435,350	16,907,871
2005	14,216,121	232,609	31,343,222	14,448,730	16,894,491
2006	14,216,121	232,232	31,343,222	14,448,353	16,894,869
2007	14,216,121	219,879	31,343,222	14,436,000	16,907,221
2008	14,216,121	252,876	31,343,222	14,468,997	16,874,225
2009	14,216,121	260,661	31,343,222	14,476,782	16,866,439
2010	14,216,121	419,788	31,343,222	14,635,889	16,707,333
2011	14,216,121	223,486	31,343,222	14,439,607	16,903,615
2012	14,216,121	223,486	31,343,222	14,439,607	16,903,615
2013	14,216,121	223,486	31,343,222	14,439,607	16,903,615
2014	14,216,121	223,486	31,343,222	14,439,607	16,903,615
2015	14,216,121	223,486	31,343,222	14,439,607	16,903,615
2016	14,216,121	223,486	31,343,222	14,439,607	16,903,615
2017	14,216,121	223,486	31,343,222	14,439,607	16,903,615
2018	14,216,121	223,486	31,343,222	14,439,607	16,903,615
2019	14,216,121	223,486	31,343,222	14,439,607	16,903,615
2020	14,216,121	223,486	32,369,722	14,439,607	17,929,615

Relacion Beneficio/Costos:

2.25

Cuadro 5.24

ANALISIS DE SENSIBILIDAD VARIANDO LOS COSTOS
 CON PROYECTO
 (Miles de sucres)

	VPN Costos	VPN Ingresos	
+ 20%	138,074	259,124	1.88
+ 10%	126,568	259,124	2.05
0%	115,062	259,124	2.25
- 10%	103,556	259,124	2.50
- 20%	92,049	259,124	2.82

ANALISIS DE SENSIBILIDAD VARIANDO LOS INGRESOS
 CON PROYECTO
 (Miles de sucres)

	VPN Costos	VPN Ingresos	
+ 20%	115,062	310,949	2.70
+ 10%	115,062	285,037	2.48
0%	115,062	259,124	2.25
- 10%	115,062	233,212	2.03
- 20%	115,062	207,300	1.80

Cuadro 5.25 CUADRO COMPARATIVO ENTRE LOS PRINCIPALES INDICADORES ECONÓMICOS CON Y SIN PROYECTO
En miles de sucres y en Valor Presente Neto

INDICADORES	SUBCUENCA PAJAN		SUBCUENCA AYANPE		SUBCUENCA POJA HONDA		SUBCUENCA LA ESPERANZA		SUBCUENCA JAMA		SUBCUENCA RIG GRANDE		TOTAL SUBCUENCAS	
	S/Proy.	C/Proy.	S/Proy.	C/Proy.	S/Proy.	C/Proy.	S/Proy.	C/Proy.	S/Proy.	C/Proy.	S/Proy.	C/Proy.	S/Proy.	C/Proy.
Cost. act. Prod.	12,062,720	12,912,464	4,189,816	15,049,657	15,213,130	16,956,723	20,214,177	43,430,311	49,697,541	7,949,700	8,501,156	98,480,385	110,746,284	
Cost. act. N/Prod.	0	783,693	0	552,219	790,152	0	806,854	0	954,887	0	425,739	0	4,313,545	
Costo total	12,062,720	13,716,158	3,031,275	4,742,035	15,049,657	16,003,282	21,021,031	43,430,311	50,652,428	7,949,700	8,926,894	98,480,385	115,061,829	
Ingreso total	14,463,531	17,272,996	3,650,977	5,426,950	40,794,159	46,298,279	26,280,697	34,879,008	104,413,839	129,469,255	21,483,941	25,777,887	211,087,144	259,124,375
Relación B/C	1.20	1.26	1.20	1.14	2.71	2.89	1.55	1.66	2.40	2.56	2.70	2.89	2.14	2.25
Incremento B/C		0.06		-0.06		0.18		0.11		0.15		0.19		0.11

Cuadro 5.26 RESUMEN DE INVERSIONES PRODUCTIVAS POR SUCUENCA
Con Proyecto
(Miles de sucres)

Año	Paján	Ayaape	Poza Honda	La Esperanza	Jana	Río Grande	TOTAL
0	1,413,515	383,382	1,736,469	1,831,502	4,570,912	784,943	10,720,722
1	1,421,114	398,720	1,732,077	1,905,968	4,719,965	809,085	10,986,929
2	1,428,713	414,059	1,728,358	1,971,920	4,899,047	833,228	11,275,325
3	1,436,711	429,547	1,725,287	2,089,094	5,079,873	857,470	11,587,981
4	1,444,708	445,035	1,722,216	2,146,268	5,260,699	881,716	11,900,641
5	1,461,486	467,079	1,722,555	2,217,819	5,405,624	932,381	12,207,343
6	1,484,869	491,578	1,734,429	2,301,895	5,579,213	984,683	12,576,655
7	1,508,252	516,077	1,745,902	2,385,954	5,958,958	1,036,984	13,152,128
8	1,531,237	540,427	1,756,728	2,589,235	6,336,950	1,089,187	13,823,773
9	1,554,221	564,777	1,767,554	2,752,515	6,714,962	1,141,389	14,495,418
Total	14,684,827	4,650,682	17,371,974	22,142,158	54,526,211	9,351,066	122,726,917

Cuadro 5.27 RESUMEN DE INVERSIONES NO PRODUCTIVAS POR SUCUENCA
Con Proyecto
(Miles de sucres)

Año	Paján	Ayaape	Poza Honda	La Esperanza	Jana	Río Grande	TOTAL
0	114,299	92,794	235,389	121,423	146,592	76,139	786,636
1	97,931	69,461	94,653	104,230	138,199	48,011	552,485
2	116,507	81,070	109,692	121,930	164,749	53,827	648,816
3	135,082	92,680	124,711	248,846	191,299	61,644	854,263
4	153,658	104,290	139,741	162,937	217,849	68,450	846,935
5	89,360	67,674	62,654	67,326	103,679	48,086	438,779
6	89,360	67,674	62,654	67,326	103,679	48,086	438,779
7	89,360	67,674	62,654	67,326	103,679	48,086	438,779
8	89,360	67,674	62,654	67,326	103,679	48,086	438,779
9	48,159	26,473	39,479	39,000	36,728	27,486	217,326
Total	1,023,077	737,465	994,271	1,067,719	1,310,133	528,912	5,661,577