

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE UN PROYECTO DE MANEJO DE CUENCA. CASO MICROCUENCAS DEL RÍO BURBUSAY- MIQUIA. ESTADO TRUJILLO.

Francisco Rivas V. *

RESUMEN

El aprovechamiento y manejo del embalse Agua Viva, junto con el desarrollo de su planicie agrícola es de vital importancia para el estado Trujillo, las acciones para ello se ven reflejadas en las actividades emprendidas por el gobierno regional, en lo referente a un conjunto de leyes y decretos que tratan de impulsar el aprovechamiento y conservación de los recursos naturales en el estado. El proyecto de Recuperación Ambiental de Áreas Críticas en las Microcuencas de Burbusay y Miquia de la Subcuenca del río Carache se enmarca dentro de estos lineamientos. El área de las microcuencas ocupa una superficie de 15.243 ha; hasta su confluencia con el río Carache, política y administrativamente ocupa toda la superficie de la parroquia Burbusay del municipio Boconó y parte de las parroquias Santa Ana del municipio Pampan y La Concepción del municipio Carache estado Trujillo. Los indicadores calculados a precios de cuenta, indican que el proyecto tiene viabilidad económica para su implementación, al obtener valores de 20.604,61 millones de bolívars para el VAN, 1,87 para la relación B/C, y 24,26% para la TIR.

Palabras Clave: cuenca, Burbusay, Trujillo, indicadores económicos, conservación.

*Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Mérida, Venezuela.

ECONOMIC ASSESSMENT OF A BASIN MANAGEMENT PROJECT. BURBUSAY-MIQUIA RIVER MICROBASIN CASE, TRUJILLO STATE

Francisco Rivas V. *

SUMMARY

The use and management of the Agua Viva reservoir, with the development of its agricultural plain is of pivotal importance for the Trujillo state. Actions for this are reflected in the activities undertaken by the regional government, referred to a set of laws and decrees trying to impel the natural resources use and conservation in this state. The environmental recovery project for critical areas of the Burbusay and Miquia microbasins, in the río Carache subbasin, is within this guideline framework. The surface microbasin area is 15.243 ha., right to the river Carache intersection. Politically and economically, it occupies all the Burbusay parish in the Boconó municipality, part of the Santa Ana parish in the Pampán municipality and La Concepción in the Carache municipality, Trujillo state.

The indicators estimated at accounting cost point out that the project is economically feasible in order to be put into operation, obtaining values up to Bs. 20,604.61 millions for the VAN, 1.87 for the B/C proportion and 24.26% for the TIR.

Key words: basin, Burbusay, Trujillo, economic indicators, conservation.

*Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Mérida, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

Las microcuencas Burbusay-Miquia, del estado Trujillo, presentan dos patrones de precipitación, el primero, ubicado en la zona más al sur donde la precipitación media anual puede alcanzar valores entre los 900 - 950 mm, con un régimen unimodal, y el segundo patrón, en la parte más al este, con valores de precipitación cercanos a los 800 mm y un régimen de precipitación bimodal; la temperatura media varía entre 17 y 19 °C. El área es homogénea litológicamente, constituida por rocas metamórficas, filitas, pizarras y filitas pizarrosas de la formación Mucuchachí. El modelado de las vertientes presenta una situación geomorfológica bastante compleja, presentando serios problemas de estabilidad, representados principalmente por movimientos de masa, en su mayoría deslizamientos y derrumbes, lo que representa un medio morfogénico complejo, inestable, dinámico, representado por acciones erosivas, tanto hídricas como de remoción antrópica, que han destruido los suelos de las vertientes y socavado los depósitos de fondo de valle. Los suelos son poco profundos y esqueléticos, franco arcillosos, limosos, con predominio de los porcentajes de arcilla, pedregosos, pobres en materia orgánica, fósforo, calcio y potasio y en su mayoría ácidos, ubicados en un ambiente montañoso y colinar de relieve accidentado que va de ondulado a escarpado; con pendientes superiores al 25% y desniveles aproximados desde los 1.000 msnm hasta los 3.000 msnm. El análisis del uso de la tierra indicó que la formación matorral con sus diferentes tipos es la que abarca mayor área con un 54,34% de la superficie total; los cultivos ocupan un 19,31%; la formación boscosa ocupa un 10,95% del área y los herbazales ocupan un 7,01%; entre otros usos. Una evaluación integral del riesgo erosivo se obtuvo aplicando la USLE y un Sistema de Información Geográfico, los cuales indicaron que las microcuencas tienen un alto riesgo de erosión, con una tasa media de 829 t/ha-año. El cálculo de la erosión actual, mediante la USLE y el SIG, permitió obtener una tasa de erosión media de 176 t/ha-año, para una producción media de sedimentos en las microcuencas de 2.717 t/km²-año, siendo el mayor aportante el sector de Burbusay, con 3.267 t/km²-año. Al aplicar el modelo SWRRBWQ, se obtuvieron tasas de producción anual de sedimentos entre 3.400 y 9.600 t/km²-año, para toda la microcuenca, con un valor probable de 6.000 t/km²-año, considerando que el aporte de sedimentos finos al río Carache pueda estar entre 0,5 y 1, 5 millones de toneladas al año, con un valor probable de 0,9 millones.

METODOLOGÍA

El desarrollo del estudio se lleva cabo en cuatro fases de trabajo.

FASE I. DETECCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

- Revisión bibliográfica del área de estudio, documentación de proyectos de conservación y manejo de cuencas realizados en las microcuencas.
- Visitas al área de estudio para el chequeo y revisión de campo.
- Aplicación del árbol causa-efecto para la determinación de la problemática existente.
- Prediseño conceptual de las medidas de control de la problemática.

FASE II. CÁLCULO DE LOS COSTOS DEL PROYECTO

- Para la estimación de los costos, se recurre a las cantidades de obra estimadas en el prediseño de las diferentes medidas, los precios unitarios y globales referenciales existentes en el mercado. Se toma como fuente de estos costos los suministrados por el Ministerio de planificación y desarrollo 2006, el Ministerio de Agricultura y Tierras 2006, el Ministerio del Ambiente 2006, HIDROANDES 2006, CONARE 2006, así como informaciones puntuales obtenidas de las casas comerciales especializadas.
- Los costos estimados son obtenidos a precios de mercado constantes a finales del año 2006, y actualizados según los índices de precios y de inflación para aquellos cuya información no estaba disponible a la fecha esperada. Los costos son discretizados básicamente en costos de inversión, operación y mantenimiento, así como las inversiones, en reposición necesaria de acuerdo con la vida útil esperada para determinadas acciones según el prediseño realizado.

FASE III. CÁLCULO DE LOS BENEFICIOS DEL PROYECTO. BENEFICIOS ECONÓMICOS AGRÍCOLAS Y FORESTALES

- El beneficio general atribuible al proyecto está referido al mejoramiento de las condiciones ambientales actualmente existente en las microcuencas, las cuales presentan un alto grado de deterioro con un aporte de sedimentos, así

como la mejora y mantenimiento de los actuales sistemas productivos con criterio de desarrollo sostenible.

- La cobertura vegetal se incrementará en un 90% con respecto a la situación actual; ello debido fundamentalmente a las elevadas superficies que se encuentran en la actualidad desprovistas de vegetación, así como a la intensa actividad torrencial asociada con la carretera, evidenciada en la zona, lo que se prevé disminuya la producción de sedimentos una vez aplicadas las medidas, que afectan los cauces y quebradas intermitentes.
- Se evitará el avance de la frontera agrícola producto del manejo de los actuales sistemas productivos, así como la aplicación de prácticas de conservación de suelos y agro ecológicas en las áreas agrícolas, evitando, igualmente; la producción de sedimentos en estas superficies y mejorando los niveles de vida de la población asentada en estas áreas.
- Con todo el manejo previsto, se busca mejorar el ecosistema existente, mejorando la calidad de vida de los habitantes, el bienestar de los pobladores actuales y las generaciones futuras.
- Los beneficios económicos cuantificables atribuibles al proyecto están definidos por los ingresos netos incrementales de la situación, con proyecto y sin proyecto, para la producción agrícola y forestal planificada. Para las áreas agrícolas se espera llevarla a los niveles alcanzados a nivel nacional, así como obtener un beneficio mínimo de las plantaciones planificadas para las áreas desprovistas de vegetación.

FASE IV. DESARROLLO DEL EL ANÁLISIS ECONÓMICO

- La evaluación económica global del proyecto de la microcuenca Burbusay y Miquia responde a los criterios fundamentales del desarrollo sostenible, con un fuerte componente de recuperación de las áreas frágiles, protección de aquellas áreas boscosas aún existente y cubrimiento de las necesidades de la población existente en las microcuencas, incorporándolas al trabajo de recuperación de estas áreas y a la satisfacción de sus propias necesidades El análisis ha sido preparado utilizando datos e información básica de la planificación global.
- Se toma un costo de oportunidad del capital en 12%.

- Se realiza el análisis incremental, tomando los costos estimados en la sección de costos de los beneficios, al igual que se toma la situación sin proyecto.
- Los costos en la situación con proyecto, para el grupo agroecológico, incluyen los costos por insumos, costos de mano de obra y costos por maquinaria que se emplea en las labores agrícolas.
- Los costos referentes a la infraestructura, como control de torrentes, rehabilitación de los sistemas de riego, son distribuidos en los primeros diez años.
- Los costos para el manejo de la cobertura vegetal se distribuyen a lo largo de 15 años. Las actividades de extensión se planifican para que tengan una actividad intensa en los primeros cinco años, para luego disminuir los costos en función del éxito del programa de extensión. Los costos de operación y mantenimiento del proyecto son incluidos en el programa de extensión; esto se debe a que la naturaleza de éste responde a una propuesta de autogestión, donde se incorporan las comunidades tanto a las labores de construcción de la infraestructura como al mantenimiento de las mismas.
- Los beneficios por concepto de producción agro ecológica se estiman sobre la base de una productividad del 64%, con respecto a la producción nacional, en los primeros cinco años; del año seis al año 10, se estiman los beneficios sobre la base de un 84%, con respecto a la producción nacional y, luego, del año 11, se toman los valores actuales de producción nacional.
- Los beneficios por concepto de la producción forestal se estiman sobre la base de un rendimiento de 20 m³/ha y 50.000 Bs./m³, los mismos son incluidos después del año 15 en relación directa con la producción obtenida en los respectivos períodos de plantación.
- Se utiliza la técnica del costo de reemplazo para evaluar los beneficios ambientales que genera el proyecto.
- Los indicadores económicos utilizados en el análisis económico son la tasa interna de retorno (TIR), el valor actual neto (VAN) y la relación beneficio costo (R B/C).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

LA PROBLEMÁTICA DETERMINADA

El área bajo cultivo tiene aproximadamente 725 ha beneficiadas con 19 sistemas de riego, de los cuales 15 son de uso colectivo; los cultivos más importantes lo constituyen la papa, zanahoria, remolacha, repollo, cebolla, tomate, pimentón, ajo, caraota, maíz y pepino, además de pequeñas áreas con

higos y fresas; lo que constituye un sistema típico de los Andes Venezolanos. La gran mayoría de los agricultores practican el riego por aspersión, el volumen aproximado de agua, derivado mensualmente de las microcuencas donde se ubican las tomas, es de 337.000 m.³. La oferta de agua estimada en los distintos sitios de captación y su balance con las demandas permitió inferir que de los 16 subsectores hidrológicos delimitados espacialmente, dos presentan problemas críticos de déficit de agua, dos tienen problemas ligeros y los restantes no tienen problemas. El análisis socioeconómico indicó que la población constituye un medio rural empobrecido y, en general, despoblado, con una población aproximada de 6.000 habitantes, una densidad bruta de 3 habitantes por ha., un alto éxodo de la población femenina, alto índice de masculinidad, servicios médicos-sanitarios deficientes, con un bajo crecimiento anual, muy inferior al del estado Trujillo, fluctuando entre 0,72% (Santa Ana) y 0,66% (Burbusay). En el área existen dos sistemas de producción, un tanto contrastantes, por un lado, un amplio sector con bajos recursos y una agricultura deprimida, de pequeña escala, orientada básicamente a lograr la manutención del núcleo familiar y un patrón de cultivos diversificado, donde dominan sectores con bajos niveles de vida. Y otro, con mejores condiciones socioeconómicas, que practica una agricultura semimoderna con fines comerciales, con mayores recursos tecnológicos y con una marcada orientación hacia el monocultivo. Estos sistemas se encuentran articulados en una realidad de integración funcional dinámica, dominada por el intercambio de la fuerza de trabajo, por el cultivo de especies vegetales que varían de acuerdo con los objetivos económicos de cada sistema y con una distribución espacial que va a variar en toda la microcuenca, dependiendo de la disponibilidad de agua para riego, de la facilidad de acceso al mercado y a las propias potencialidades agronómicas de sus suelos. A pesar de que la oferta de tierras de buena calidad ha venido disminuyendo año tras año, el mapa de uso potencial de la tierra para 1997 aún determina una apreciable cantidad de tierra para uso intensivo en cultivos anuales combinados con permanentes (IAs y IAm), 1.183 ha, y un uso intensivo en cultivos permanentes (IPd), 666 ha. También se observa una apreciable superficie para uso extensivo en cultivos permanentes (IIPmf), 770 ha.

Un análisis integrado de relaciones, causa-efecto, de las condiciones biofísicas y socioeconómicas detectadas y analizadas, permitió obtener el conjunto de problemas, que se mencionan a continuación: bajos rendimientos en los cultivos anuales y perennes, dificultades para el financiamiento de la producción, pérdida parcial o total del suelo cultivable, disminución en la diversidad de especies, altos niveles de pobreza, funcionamiento deficiente de la infraestructura de riego, altas tasas en la producción de sedimentos, deterioro

de las áreas frágiles y áreas asociadas con la carretera. Partiendo de esta base, se plantean un conjunto de estrategias y acciones de solución que son diseñadas a nivel de prefactibilidad, las mismas se mencionan a continuación: estabilización o incremento de la productividad de los sistemas productivos, medidas técnicas orientadas al control de la erosión y estabilización de la carretera Burbusay-Carache, manejo del recurso agua, manejo de la cobertura vegetal y espacios naturales frágiles y un conjunto de medidas complementarias orientadas a la extensión, capacitación e investigación.

LOS COSTOS OBTENIDOS

En la tabla 1 se presenta un resumen de los costos estimados para los primeros cinco años, así como para los años diez, quince, veinte y veinticinco de acuerdo con el horizonte de análisis.

De la estructura de costos por el proyecto, se destacan los aspectos siguientes:

- El proyecto en su totalidad para los 25 años del horizonte de análisis presenta un costo total de 102.536,57 millones de bolívares. En los primeros cinco años de proyecto, tendría un costo de ejecución de 27.922,50 millones de bolívares que oscilan entre los 6.051,53 millones de bolívares para el año 1, con tendencia a la baja, hasta 5.169,45 millones de bolívares en el año 5, hasta alcanzar para el año 25 un costo anual de 3.364,52 millones de bolívares.
- De estos costos totales, para el año 1, 4.315,46 millones de bolívares se corresponden con inversiones en actividades netamente agrícolas con tendencia hacia la baja en los años 10, 15, 20, finalizando el año 25 con 3.236,60 millones de bolívares; esto debido a que se estima que los agricultores tendrían una disminución en el consumo de insumos de agroquímicos para el mantenimiento de las actividades agrícolas.
- En términos porcentuales, los montos de la inversión en el campo netamente agrícola son del 71,10%, con respecto al total para el año 1, 75% para el año 2, 78% para el año 3, 80% para el año 4 y 83% para el año 5, con respecto al total de la inversión en el proyecto. Se destacan estos porcentajes con respecto a la inversión total, debido a que el conjunto de agricultores que desarrolla estas actividades podría sufragar los costos, tal y como lo vienen desarrollando en la actualidad.

- Para las actividades identificada como: introducción de cultivos conservacionistas en el área identificada como agrícola, medidas para el control de erosión, manejo del recurso agua, manejo y rehabilitación de espacios naturales frágiles y el bloque de medidas complementarias, se tiene un costo total para los 25 años de 14.069,60 millones de bolívares. En los primeros cinco años, estos componentes tendrían un costo total de inversiones estimados en 6.345,19 millones de bolívares, con un gasto anual que va desde los 1.735,86 millones de bolívares para el primer año, 1.450,68 millones de bolívares para el segundo año hasta 853,99 millones de bolívares en el año cinco, posteriormente en los siguientes años esa tendencia hacia la baja en el monto de la inversión se mantiene, hasta disminuir sustancialmente a 127,92 millones de bolívares en el año 25 del horizonte de análisis.
Las inversiones mayores son mantenidas prácticamente en los primeros cinco años, debido al arranque en estos primeros años de los componentes y acciones que buscan estabilizar y mejorar las difíciles y frágiles condiciones que actualmente existen en la microcuenca.
- En términos porcentuales, los montos de inversión en los bloques de acción netamente conservacionista están entre el 29% para el año 1 hasta el 17% para el año 5, con respecto al monto total de la inversión del proyecto.

Se destaca en esta estructura de costos que el grupo de medidas complementarias en la componente extensión y organización presenta un monto elevado (994,48 millones de bolívares para el año 1), con respecto al total de las acciones conservacionistas. Esto se explica debido a que el nivel de diseño alcanzado en la formulación de esta medida, determinó la necesidad de conformar un grupo de acciones básicas importantes en las comunidades para lograr un buen nivel de autogestión y protección hacia el medio donde viven.

Tabla 1 Resumen de costos. Proyecto de manejo de la cuenca Burbusay-Miquia (Millones de bolívares)

Grupo 1. Estabilización o incremento de la productividad en los sistemas productivos										
	1	2	3	4	5	10	15	20	25	TOTAL
Cultivos										
Pepino	213,17	213,17	213,17	213,17	213,17	181,20	159,88	159,88	159,88	4.370,02
Zanahoria	427,62	427,62	427,62	427,62	427,62	363,47	320,71	320,71	320,71	8.766,13
Ajo	1.506,84	1.506,84	1.506,84	1.506,84	1.506,84	1.280,82	1.130,13	1.130,13	1.130,13	30.890,25
Tomate	399,19	399,19	399,19	399,19	399,19	339,31	299,39	299,39	299,39	8.183,43
Pimentón	266,60	266,60	266,60	266,60	266,60	226,61	199,95	199,95	199,95	5.465,27
Remolacha	265,03	265,03	265,03	265,03	265,03	225,28	198,78	198,78	198,78	5.433,22
Repollo	291,51	291,51	291,51	291,51	291,51	247,78	218,63	218,63	218,63	5.975,86
Caraota	73,17	73,17	73,17	73,17	73,17	62,20	54,88	54,88	54,88	1.500,07
Vainita	88,91	88,91	88,91	88,91	88,91	75,57	66,68	66,68	66,68	1.822,56
Papa	725,96	725,96	725,96	725,96	725,96	617,07	544,47	544,47	544,47	14.882,27
Maíz	57,46	57,46	57,46	57,46	57,46	48,84	43,09	43,09	43,09	1.177,90
<i>Total Subgrupo Hortalizas, Cereales, Leguminosas</i>	<i>4.315,46</i>	<i>4.315,46</i>	<i>4.315,46</i>	<i>4.315,46</i>	<i>4.315,46</i>	<i>3.668,14</i>	<i>3.236,60</i>	<i>3.236,60</i>	<i>3.236,60</i>	<i>88.466,97</i>
Pastos	75,49	75,49	75,49	75,49	75,49	64,17	56,62	56,62	56,62	1.547,59
Café	13,39	13,39	13,39	13,39	13,39	51,09	35,04	45,08	35,04	898,20
Árboles para sombra	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22			3,25
Frutales	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90	28,36	36,26	28,36	36,26	685,72
Especies Introducidas	0,00	10,95	10,95	10,95	10,95	10,95				109,54
Árboles forestales	9,74	9,74	9,74	9,74	9,74	9,74				97,37
<i>Total Subgrupo, cultivos conservacionista</i>	<i>106,73</i>	<i>117,69</i>	<i>117,69</i>	<i>117,69</i>	<i>117,69</i>	<i>164,53</i>	<i>128,14</i>	<i>130,06</i>	<i>127,92</i>	<i>3.341,67</i>
Total Grupo 1	4.422,19	4.433,15	4.433,15	4.433,15	4.433,15	3.832,67	3.364,73	3.366,66	3.364,52	91.808,65

Tabla 1. Continuación...

Grupo 2. Control de la erosión y estabilización de la carretera Burbusay-Carache. Continuación										
	1	2	3	4	5	10	15	20	25	TOTAL
Control de torrentes. Tipo A	31,06	31,06	31,06	31,06	31,06	31,06				310,60
Control de torrentes. Tipo B	75,21	75,21	75,21	75,21	75,21	75,21				752,10
Control de torrentes. Tipo C	53,34	53,34	53,34	53,34	53,34	53,34				533,43
<i>Control de Torrentes</i>	<i>159,61</i>	<i>159,61</i>	<i>159,61</i>	<i>159,61</i>	<i>159,61</i>	<i>159,61</i>				1.596,13
Carretera Burbusay-Carache	217,09	217,09	217,09	217,09	217,09					1.085,45
Total Grupo 2	376,71	376,71	376,71	376,71	376,71	159,61				2.681,58
Grupo 3. Manejo del recurso agua										
<i>Sistemas de riego</i>										
Rehabilitación obras de toma	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55				75,48
Rehabilitación líneas de aducción-desarenador	5,07	5,07	5,07	5,07	5,07	5,07				50,74
Mejoras en el riego por aspersión por fincas	71,52	71,52	71,52	71,52	71,52	71,52				715,18
<i>Subtotal sistemas de riego</i>	<i>84,14</i>	<i>84,14</i>	<i>84,14</i>	<i>84,14</i>	<i>84,14</i>	<i>84,14</i>				841,40
<i>Sistemas de agua potable. Burbusay</i>										
Rehabilitación sistema agua potable	0,25									0,25
Total Grupo 3	84,39	84,14	84,14	84,14	84,14	84,14				841,65

Tabla 1. Continuación.

Grupo 4. Manejo de la cobertura vegetal y espacios naturales frágiles. Continuación										
	1	2	3	4	5	10	15	20	25	TOTAL
Bosques Naturales Protectores	9,50									9,50
Recuperación Vegetal áreas degradadas. Fase I	68,05	61,55	61,55	61,55	61,55					314,27
Recuperación Vegetal áreas degradadas. Fase II						236,91	236,91			2.369,14
Total Grupo 4.	77,55	61,55	61,55	61,55	61,55	236,91	236,91			2.692,91
Grupo 5. Medidas Complementarias										
Extensión y organización	994,48	795,59	596,69	397,79	198,90	99,85				3.482,70
<i>Planificación e investigación</i>	78									78
<i>Programa de monitoreo</i>										
Evaluación de indicadores	15	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	375,00
Diseño base de datos monitoreo	3									3,00
Total grupo 5	1.090,48	810,59	611,69	412,79	213,90	114,85	15	15	15	3.713,70
TOTAL GENERAL COSTOS CON PROYECTO	6.051,33	5.766,14	5.567,24	5.368,34	5.169,45	4.587,80	3.601,65	3.366,66	3.364,52	102.536,57

TOTAL GENERAL MENOS LOS COSTOS DEL MANEJO DEL SISTEMA DE HORTALIZAS, CEREALES Y LEGUMINOSAS

TOTAL	1.735,86	1.450,68	1.251,78	1.052,88	853,99	919,66	365,05	130,06	127,92	14.069,60
--------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	------------------

Porcentaje de inversión en actividades de conservación, protección e investigación:										
29%	25%	22%	20%	17%	20%	10%	4%	4%	14%	
Porcentaje de inversión en actividades netamente agrícolas										
71%	75%	78%	80%	83%	80%	90%	96%	96%	86%	

LOS BENEFICIOS DEL PROYECTO

En la tabla 2, se muestran los rendimientos esperados al cabo de los diez años de aplicadas las medidas, así como el valor del rendimiento esperado en las actividades forestales cuyos beneficios se miden principalmente en la obtención de madera en pie. Se presentan, igualmente, los precios a puerta de finca estimados para cada uno de los rubros agrícolas especificados en la planificación global y los beneficios brutos esperados con estos niveles de producción.

Tabla 2. Rendimientos estimados para cada rubro agrícola y precios de venta a puerta de finca a precios constante después del año diez de consolidación del plan.

Cultivos	Superficie Total Sembrada (ha)	Superficie Total Cosechada (ha)	Rendimientos Estimados (kg./ha)	Producción total (Ton)	Precios de venta (Bs./ton)	Beneficios brutos Millones de Bolívares
Pepino	127	254	16.000,00	4.064,00	120.000,00	487,68
Zanahoria	127	254	35.000,00	8.890,00	60.000,00	533,40
Ajo	127	254	10.000,00	2.540,00	750.000,00	1.905,00
Tomate	92	184	18.000,00	3.312,00	150.000,00	496,80
Pimentón	106	212	14.000,00	2.968,00	240.000,00	712,32
Remolacha	106	212	25.000,00	5.300,00	60.000,00	318,00
Repollo	106	212	40.000,00	8.480,00	36.000,00	305,28
Caraota	71	142	1.800,00	255,60	240.000,00	61,34
Vainita	71	142	15.000,00	2.130,00	150.000,00	319,50
Papa	106	212	25.000,00	5.300,00	60.000,00	318,00
Maíz	71	142	1.500,00	213,00	54.000,00	11,50
Pastos	296	296	20.000,00	5.920,00	-	-
Café	399	399	1.144,00	456,46	750.000,00	342,34

Cultivos	Superficie Total Sembrada (ha)	Superficie Total Cosechada (ha)	Rendimientos Estimados (kg./ha)	Producción total (Ton)	Precios de venta (Bs./ton)	Beneficios brutos Millones de Bolívares
Frutales permanentes (Higo)	409	409	7.500,00	3.067,50	150.000,00	460,13
Cultivos introducidos	409	409	5.000,00	2.045,00	60.000,00	122,70
Árboles Forestales*	316	316	20	6.304,00	7.500,00	47,28

* Rendimiento en m³/ha.

Para la estimación de estos beneficios en el horizonte de análisis, en los primeros cinco años, se consideró un 64% del rendimiento sobre el nivel nacional, a partir del año seis al año diez, un 84% sobre el rendimiento nacional y luego del año diez se toman los valores de rendimientos presentados en la tabla 2. Al realizar esta consideración, se toman márgenes conservadores en cuanto a la estimación de los beneficios para efecto de la evaluación económica del proyecto. En la tabla 3, se presentan los beneficios a precios de mercados constantes, para los 25 años del horizonte de análisis

Los precios a puerta de finca se estimaron sobre la base de la información suministrada por el Ministerio de Agricultura y Tierras, 2006, para cada uno de los rubros.

Para la estimación de los beneficios en la situación sin proyecto, se consideran los beneficios en función de los rendimientos encontrados en el área, los cuales se calcularon en un 64%, con respecto a la producción nacional.

Tabla 3. Estructura de beneficios. Situación Con Proyecto, cuenca Burbusay-Miquia (Millones de Bolívares)

Actividades Agrícolas

	1	2	3	4	5	6	7
Cultivos							
Pepino	312,12	312,12	312,12	312,12	312,12	409,65	409,65
Zanahoria	341,38	341,38	341,38	341,38	341,38	448,06	448,06
Ajo	1.219,20	1.219,20	1.219,20	1.219,20	1.219,20	1.600,20	1.600,20
Tomate	317,95	317,95	317,95	317,95	317,95	417,31	417,31
Pimentón	455,88	455,88	455,88	455,88	455,88	598,35	598,35
Remolacha	203,52	203,52	203,52	203,52	203,52	267,12	267,12
Repollo	195,38	195,38	195,38	195,38	195,38	256,44	256,44
Caraota	39,26	39,26	39,26	39,26	39,26	51,53	51,53
Vainita	204,48	204,48	204,48	204,48	204,48	268,38	268,38
Papa	203,52	203,52	203,52	203,52	203,52	267,12	267,12
Maíz	7,36	7,36	7,36	7,36	7,36	9,66	9,66
Total Subgrupo Hortalizas, Cereales, Leguminosas	3.500,05	3.500,05	3.500,05	3.500,05	3.500,05	4.593,81	4.593,81
Café						8,58	8,58
Frutales						11,25	11,25
Especies Introducidas						3,00	6,00
Productos forestales en las áreas agrícolas							
Total Subgrupo, cultivos conservacionista	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,83	25,83
Total actividad agro ecológica	3.500,05	3.500,05	3.500,05	3.500,05	3.500,05	4.616,64	4.619,64
Productos forestales en las otras áreas							
Otros beneficios: Sedimentos							
Total general beneficios con proyecto	3.500,05	3.500,05	3.500,05	3.500,05	3.500,05	4.616,64	4.619,64

Tabla 3. **Continuación.. Estructura de Beneficios. Situación con proyecto, cuenca Burbusay-Miquia (Millones de bolívares).**

Actividades Agrícolas

	8	9	10	11	12	13	14
Cultivos							
Pepino	409,65	409,65	409,65	487,68	487,68	487,68	487,68
Zanahoria	448,06	448,06	448,06	533,40	533,40	533,40	533,40
Ajo	1.600,20	1.600,20	1.600,20	1.905,00	1.905,00	1.905,00	1.905,00
Tomate	417,31	417,31	417,31	496,80	496,80	496,80	496,80
Pimentón	598,35	598,35	598,35	712,32	712,32	712,32	712,32
Remolacha	267,12	267,12	267,12	318,00	318,00	318,00	318,00
Repollo	256,44	256,44	256,44	305,28	305,28	305,28	305,28
Caraota	51,53	51,53	51,53	61,34	61,34	61,34	61,34
Vainita	268,38	268,38	268,38	319,50	319,50	319,50	319,50
Papa	267,12	267,12	267,12	318,00	318,00	318,00	318,00
Maíz	9,66	9,66	9,66	11,50	11,50	11,50	11,50
Total Subgrupo Hortalizas, Cereales, Leguminosas	4.593,81	4.593,81	4.593,81	5.468,83	5.468,83	5.468,83	5.468,83
Café	8,58	8,58	8,58	47,10	47,10	47,10	47,10
Frutales	11,25	11,25	11,25	51,64	51,64	51,64	51,64
Especies Introducidas	9,00	12,00	15,00	18,00	21,00	24,00	27,00
Productos forestales en las áreas agrícolas							
Total Subgrupo, cultivos conservacionista	28,83	31,83	34,83	116,74	119,74	122,74	125,74
Total actividad agro ecológica	4.622,64	4.625,64	4.628,64	5.585,57	5.588,57	5.591,57	5.594,57
Productos forestales en las otras áreas							
Otros beneficios: Sedimentos				9.590,96	9.590,96	9.590,96	9.590,96
Total general beneficios con proyecto	4.622,64	4.625,64	4.628,64	15.176,53	15.179,53	15.182,53	15.185,53

Tabla 3. Continuación.. Estructura de Beneficios. Situación con proyecto, cuenca Burbusay-Miquia (Millones de bolívares)

Actividades Agrícolas

	15	16	17	18	19	20	21
Cultivos							
Pepino	487,68	487,68	487,68	487,68	487,68	487,68	487,68
Zanahoria	533,40	533,40	533,40	533,40	533,40	533,40	533,40
Ajo	1.905,00	1.905,00	1.905,00	1.905,00	1.905,00	1.905,00	1.905,00
Tomate	496,80	496,80	496,80	496,80	496,80	496,80	496,80
Pimentón	712,32	712,32	712,32	712,32	712,32	712,32	712,32
Remolacha	318,00	318,00	318,00	318,00	318,00	318,00	318,00
Repollo	305,28	305,28	305,28	305,28	305,28	305,28	305,28
Caraota	61,34	61,34	61,34	61,34	61,34	61,34	61,34
Vainita	319,50	319,50	319,50	319,50	319,50	319,50	319,50
Papa	318,00	318,00	318,00	318,00	318,00	318,00	318,00
Maíz	11,50	11,50	11,50	11,50	11,50	11,50	11,50
Total Subgrupo Hortalizas, Cereales, Leguminosas	5.468,83	5.468,83	5.468,83	5.468,83	5.468,83	5.468,83	5.468,83
Café	47,10	85,63	85,63	85,63	85,63	85,63	179,84
Frutales	51,64	114,53	114,53	114,53	114,53	114,53	217,80
Especies Introducidas	30,00	33,00	36,00	39,00	42,00	45,00	48,00
Productos forestales en las áreas agrícolas		31,60	31,60	31,60	31,60	31,60	31,60
Total Subgrupo, cultivos conservacionista	128,74	264,75	267,75	270,75	273,75	276,75	477,24
TOTAL ACTIVIDAD AGROECOLOGICA	5.597,57	5.733,58	5.736,58	5.739,58	5.742,58	5.745,58	5.946,06
Productos forestales en las otras áreas		235,00	235,00	235,00	235,00	235,00	905,00
Otros beneficios: Sedimentos	9.590,96	9.590,96	9.590,96	9.590,96	9.590,96	9.590,96	9.590,96
TOTAL GENERAL BENEFICIOS CON PROYECTO	15.188,53	15.559,54	15.562,54	15.565,54	15.568,54	15.571,54	16.442,02

Tabla 3 Continuación.. Estructura De Beneficios. Situación Co Proyecto. Cuenca Burbusay-Miquia (Millones De Bolívares)

Actividades Agrícolas

	22	23	24	25
Cultivos				
Pepino	487,68	487,68	487,68	487,68
Zanahoria	533,40	533,40	533,40	533,40
Ajo	1.905,00	1.905,00	1.905,00	1.905,00
Tomate	496,80	496,80	496,80	496,80
Pimentón	712,32	712,32	712,32	712,32
Remolacha	318,00	318,00	318,00	318,00
Repollo	305,28	305,28	305,28	305,28
Caraota	61,34	61,34	61,34	61,34
Vainita	319,50	319,50	319,50	319,50
Papa	318,00	318,00	318,00	318,00
Maíz	11,50	11,50	11,50	11,50
Total Subgrupo Hortalizas, Cereales, Leguminosas	5.468,83	5.468,83	5.468,83	5.468,83
Café	179,84	179,84	179,84	179,84
Frutales	217,80	217,80	217,80	217,80
Especies Introducidas	51,00	54,00	57,00	60,00
Productos forestales en las áreas agrícolas	31,60	31,60	31,60	31,60
Total Subgrupo, cultivos conservacionista	480,24	483,24	486,24	489,24
Total actividad agro ecológica	5.949,06	5.952,06	5.955,06	5.958,06
Productos forestales en las otras áreas	905,00	905,00	905,00	905,00
Otros beneficios: Sedimentos	9.590,96	9.590,96	9.590,96	9.590,96
Total general beneficios con proyecto	16.445,02	16.448,02	16.451,02	16.454,02

BENEFICIOS ECONÓMICOS POR DISMINUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE SEDIMENTOS

Para la estimación de estos beneficios; se realizaron estimaciones de la producción de sedimentos; tomando en cuenta la protección que puede ofrecer la cobertura vegetal cuando se consolide el proyecto, tanto en el campo de la protección a las áreas descubiertas actualmente, como las áreas agro ecológicas que actualmente existen en las microcuencas. A fin de manejar y tomar datos conservadores, en cuanto a los beneficios que se pudieran reportar por estos conceptos, se realizan simulaciones con diferentes grados de cobertura que se pueden obtener con la aplicación de las prácticas. En la tabla 4, se muestran los resultados obtenidos, tomando en cuenta estas variaciones estimadas.

Tabla 4. **Disminución de la producción de sedimentos con el proyecto**

Producción de sedimentos. Sin proyecto (Ton/ha)	107,84				
CP (USLE)	CP-f+a75%	CP-f+a50%	CP-f+a25%	CP-f+a10%	CP-f
Producción de sedimentos. Con proyecto (Ton/ha)	23,284	39,228	55,169	64,735	83,366
Disminución en la producción de sedimentos (Ton/ha)	84,556	68,612	52,671	43,105	24,474
Disminución total (m3/ha)	31,91	25,89	19,88	16,27	9,24
Superficie de la cuenca (ha)	12.097,60				
Total sedimentos evitados en m3/año	386.009,31	313.222,84	240.450,07	196.780,02	111.727,04

Con la realización del proyecto, se reduce la producción de sedimentos, si se alcanza un 10% en el establecimiento de la cobertura en 43,105 ton/ha; se destaca igualmente una reducción de 24,474 ton/ha, en caso de aplicar únicamente las medidas orientadas a la recuperación de la cubierta vegetal, lo que indica la importancia de introducir en el área las prácticas de conservación orientadas a los sistemas agrícolas.

Para efecto de la estimación de los beneficios imputables al proyecto, se tomará como referencia el establecimiento de una cobertura equivalente al 25%, con la finalidad de tomar márgenes conservadores en el análisis, quedando los otros porcentajes de cobertura. De esta manera, el impacto más significativo del proyecto, desde el punto de vista ambiental, se alcanza con una

reducción de sedimentos en el orden de los 19,88 m³/ha, que al extenderlo a toda la microcuenca, se obtiene una producción de 240.450,07 m³/año, beneficio que se espera se produzca luego del año 10 del horizonte de análisis, donde se consolida la aplicación e implementación de las prácticas.

El beneficio así calculado en términos económicos representa un ahorro del recurso para futuras generaciones, correspondiéndose, de esta manera, con un impacto ambiental positivo del proyecto.

Para la medición económica de estos beneficios se utiliza la técnica del costo de reemplazo, para lo cual se considera el costo de colocar al suelo perdido en el área de la cuenca.

Se toma en cuenta el costo de carga, transporte y conformación del suelo en un punto referencial de la cuenca, calculando un valor de 9.590,96 millones de bolívares para toda la cuenca, sobre una superficie efectiva de 12.097,60 has. Como se indicó anteriormente, este beneficio es esperado luego del año 10 del horizonte de análisis hasta el año 25, tomando en cuenta que estos beneficios pueden ser incrementados a medida que se consolide la cobertura vegetal.

LA EVALUACIÓN ECONÓMICA

El objetivo de la evaluación económica es estudiar y determinar la conveniencia del proyecto para la economía del país en general, incluyendo, en este análisis, los cálculos de evitar las pérdidas de suelo como capital natural del área del proyecto.

Criterios básicos adicionales para la evaluación económica

- El manejo de los sistemas agroforestales tiene previsto en un todo mejorar la economía familiar rural, a la vez que proteger y rehabilitar las condiciones frágiles que se encuentran en las microcuencas, previendo un aumento de los sistemas productivos sin aumentar el consumo de los recursos naturales, que supere la capacidad de carga del medio ambiente.
- El período de análisis económico se realiza para un período de 25 años, a precios constantes de diciembre de 2006, tomando como punto de arranque los precios de mercado a nivel de fincas.
- Para la evaluación económica de cada uno de los rubros agrícolas, los componentes de infraestructura y las actividades de extensión, se toman las relaciones precio de cuenta (RPC) basadas en la literatura existente, en este

caso, se tomaron como un ejemplo referencial, ya que los valores reales existentes para el 2006 no están disponibles.

- Los precios referenciales, utilizados tanto para el cálculo de los beneficios como de los costos, se consideran suficientes para determinar el beneficio neto incremental y realizar la evaluación económica del proyecto.

Costos y beneficios, situación sin proyecto

Los costos proyectados a precios de mercado en la situación sin proyecto son presentados en la tabla 5.

En la tabla 6, se presentan los beneficios a precios de mercado proyectados en la situación sin proyecto; tomando como punto de referencia los valores en cuanto a la productividad actual de la zona. En este caso, se considera que los niveles de producción disminuyen hasta en un 80% con respecto a la situación actual, debido a las pérdidas de suelo esperadas, de continuar la situación actual.

En perspectiva, la producción y el ingreso neto tienden a disminuir en la situación sin proyecto, por la caída que tendrían los rendimientos de los cultivos, debido a la ausencia de los programas de apoyo, vejez de las plantaciones, entre otras razones.

Tabla 5. **Evaluación económica del proyecto Burbusay-Miquia estructura de costos. Situación sin proyecto**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11....14
Actividades productivas											
Cultivos											
Pepino	53,29	53,29	53,29	53,29	53,29	50,63	50,63	50,63	50,63	50,63	47,96
Zanahoria	106,90	106,90	106,90	106,90	106,90	101,56	101,56	101,56	101,56	101,56	96,21
Ajo	376,71	376,71	376,71	376,71	376,71	357,87	357,87	357,87	357,87	357,87	339,04
Tomate	99,80	99,80	99,80	99,80	99,80	94,81	94,81	94,81	94,81	94,81	89,82
Pimentón	66,65	66,65	66,65	66,65	66,65	63,32	63,32	63,32	63,32	63,32	59,98
Remolacha	66,26	66,26	66,26	66,26	66,26	62,95	62,95	62,95	62,95	62,95	59,63
Repollo	72,88	72,88	72,88	72,88	72,88	69,23	69,23	69,23	69,23	69,23	65,59
Caraota	18,29	18,29	18,29	18,29	18,29	17,38	17,38	17,38	17,38	17,38	16,46
Vainita	22,23	22,23	22,23	22,23	22,23	21,11	21,11	21,11	21,11	21,11	20,00
Papa	181,49	181,49	181,49	181,49	181,49	172,42	172,42	172,42	172,42	172,42	163,34
Maíz	14,36	14,36	14,36	14,36	14,36	13,65	13,65	13,65	13,65	13,65	12,93
Total subgrupo hortalizas, cereales, leguminosas	1.078,87	1.078,87	1.078,87	1.078,87	1.078,87	1.024,92	1.024,92	1.024,92	1.024,92	1.024,92	970,98
Pastos	204,48	204,48	204,48	204,48	204,48	204,48	204,48	204,48	204,48	204,48	204,48
Café	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Frutales	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90
Total subgrupo, cultivos conservacionista	212,38	212,38	212,38	212,38	212,38	212,38	212,38	212,38	212,38	212,38	212,38
Total general costos sin proyecto	1.291,25	1.291,25	1.291,25	1.291,25	1.291,25	1.237,30	1.237,30	1.237,30	1.237,30	1.237,30	1.183,36

Tabla 5. Continuación.. Evaluación económica del proyecto Burbusay-Miquia.
Estructura de costos. Situación sin proyecto

	15	16	17	18	19	20	21	22	23.....24	25
Actividades productivas										
Cultivos										
Pepino	47,96	45,30	45,30	45,30	45,30	45,30	42,63	42,63	42,63	42,63
Zanahoria	96,21	90,87	90,87	90,87	90,87	90,87	85,52	85,52	85,52	85,52
Ajo	339,04	320,20	320,20	320,20	320,20	320,20	301,37	301,37	301,37	301,37
Tomate	89,82	84,83	84,83	84,83	84,83	84,83	79,84	79,84	79,84	79,84
Pimentón	59,98	56,65	56,65	56,65	56,65	56,65	53,32	53,32	53,32	53,32
Remolacha	59,63	56,32	56,32	56,32	56,32	56,32	53,01	53,01	53,01	53,01
Repollo	65,59	61,94	61,94	61,94	61,94	61,94	58,30	58,30	58,30	58,30
Caraota	16,46	15,55	15,55	15,55	15,55	15,55	14,63	14,63	14,63	14,63
Vainita	20,00	18,89	18,89	18,89	18,89	18,89	17,78	17,78	17,78	17,78
Papa	163,34	154,27	154,27	154,27	154,27	154,27	145,19	145,19	145,19	145,19
Maíz	12,93	12,21	12,21	12,21	12,21	12,21	11,49	11,49	11,49	11,49
Total Subgrupo hortalizas, cereales, leguminosas	970,98	917,04	917,04	917,04	917,04	917,04	863,09	863,09	863,09	863,09
Pastos	204,48	204,48	204,48	204,48	204,48	204,48	204,48	204,48	204,48	204,48
Café	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Frutales	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90
Total Subgrupo, cultivos conservacionista	212,38	212,38	212,38	212,38	212,38	212,38	212,38	212,38	212,38	212,38
Total general costos sin proyecto	1.183,36	1.129,42	1.129,42	1.129,42	1.129,42	1.129,42	1.075,47	1.075,47	1.075,47	1.075,47

Tabla 6. Evaluación económica del proyecto Burbusay-Miquia estructura de beneficios. Situación sin proyecto
Actividades Agrícolas

	1	2	3	4	5	6	7	8.....13	14
Cultivos									
Pepino	39,01	39,01	39,01	39,01	39,01	39,01	39,01	39,01	39,01
Zanahoria	1.066,80	1.066,80	1.066,80	1.066,80	1.066,80	1.066,80	1.066,80	1.066,80	1.066,80
Ajo	60,96	60,96	60,96	60,96	60,96	60,96	60,96	60,96	60,96
Tomate	127,18	127,18	127,18	127,18	127,18	127,18	127,18	127,18	127,18
Pimentón	28,49	28,49	28,49	28,49	28,49	28,49	28,49	28,49	28,49
Remolacha	30,53	30,53	30,53	30,53	30,53	30,53	30,53	30,53	30,53
Repollo	325,63	325,63	325,63	325,63	325,63	325,63	325,63	325,63	325,63
Caraota	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13
Vainita	20,45	20,45	20,45	20,45	20,45	20,45	20,45	20,45	20,45
Papa	45,79	45,79	45,79	45,79	45,79	45,79	45,79	45,79	45,79
Maíz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total subgrupo hortalizas, cereales, leguminosas	1.750,98	1.750,98	1.750,98	1.750,98	1.750,98	1.750,98	1.750,98	1.750,98	1.750,98
Café	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Frutales	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88
Total subgrupo, cultivos conservacionista	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88
Total general beneficios sin proyecto	1.753,86	1.753,86	1.753,86	1.753,86	1.753,86	1.753,86	1.753,86	1.753,86	1.753,86

Tabla 6. Continuación evaluación económica del proyecto Burbusay-Miquia estructura de beneficios.
Situación sin proyecto

Actividades Agrícolas

	15	16	17	18	19	20	21	22.....24	25
Cultivos									
Pepino	39,01	39,01	39,01	39,01	39,01	39,01	39,01	39,01	39,01
Zanahoria	1.066,80	1.066,80	1.066,80	1.066,80	1.066,80	1.066,80	1.066,80	1.066,80	1.066,80
Ajo	60,96	60,96	60,96	60,96	60,96	60,96	60,96	60,96	60,96
Tomate	127,18	127,18	127,18	127,18	127,18	127,18	127,18	127,18	127,18
Pimentón	28,49	28,49	28,49	28,49	28,49	28,49	28,49	28,49	28,49
Remolacha	30,53	30,53	30,53	30,53	30,53	30,53	30,53	30,53	30,53
Repollo	325,63	325,63	325,63	325,63	325,63	325,63	325,63	325,63	325,63
Caraota	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13
Vainita	20,45	20,45	20,45	20,45	20,45	20,45	20,45	20,45	20,45
Papa	45,79	45,79	45,79	45,79	45,79	45,79	45,79	45,79	45,79
Maíz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total subgrupo hortalizas, cereales, leguminosas	1.750,98	1.750,98	1.750,98	1.750,98	1.750,98	1.750,98	1.750,98	1.750,98	1.750,98
Café	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Frutales	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88
Total subgrupo, cultivos conservacionista	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88
Total general beneficios sin proyecto	1.753,86	1.753,86	1.753,86	1.753,86	1.753,86	1.753,86	1.753,86	1.753,86	1.753,86

Estimación de costos y beneficios económicos

Los valores de costos y beneficios cuantificados a precios de mercado, diciembre 2006, son ajustados a precios económicos, utilizando para ello las relaciones precio de cuenta (RPC) tomadas para el análisis.

Costos económicos de la producción de cultivos agroforestales

Para la valoración de la producción, se tomaron las relaciones precio de cuenta señalado en la tabla 7, tanto para la situación sin proyecto, como la situación con proyecto.

Tabla 7. **Relaciones precio de cuenta, rubros agrícolas.**

Cultivos	RPC
Pepino	0,88
Zanahoria	0,88
Ajo	0,88
Tomate	0,88
Pimentón	0,88
Remolacha	0,88
Repollo	0,88
Caraota	0,88
Vainita	0,88
Papa	0,88
Maíz	0,88
Pastos	0,88
Café	0,91
permanentes (Higo)	0,77

Costos de inversión en infraestructura

La conversión de precios de cuenta de mercado a precios económicos para el caso de las inversiones en infraestructura, señaladas en la formulación de las medidas se efectuó, aplicando las siguientes razones de precio de cuenta:

- ◇ Construcción de los torrentes: 0,94.
- ◇ Mejoramiento de las vías terrestres: 0,94.
- ◇ Construcción de los componentes de los sistemas de riego: 0,91.
- ◇ Mejoras del acueducto de Burbusay: 0,91.

Costos de programas de asistencia técnica

Los flujos de costos, por concepto de servicios de asistencia técnica y capacitación de los productores rurales, se modificarán a precios económicos aplicando la siguiente RPC:

- ◇ Programa de extensión y organización: 0,97.
- ◇ Programa de seguimiento y evaluación: 0,97.

Programa de apoyo en la planificación e investigación

En cada elemento del programa de planificación e investigación, se transformaron los costos de mercado a costos económicos con las siguientes RPC:

- ◇ Modelos de gestión: 0,97
- ◇ Estudios de reglamento de uso: 0,97
- ◇ Estudios de levantamiento catastral: 0,97
- ◇ Implementación red hidrometeoro lógica: 0,97
- ◇ Estudios geomorfológicos: 0,97
- ◇ Estudios de suelos: 0,97
- ◇ Parcelas de evaluación de suelos: 0,97

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

La estructura de costos y beneficios totales del proyecto, representadas en las tablas 5 y 6 son afectadas por las relaciones precio de cuenta a fin de obtener los precios económicos.

De este conjunto de costos y beneficios, se obtiene un flujo de caja neto que se mantiene negativo durante los primeros cinco años del horizonte de análisis, para luego obtener valores por el orden de los 518,01 millones de bolívars para el año 6, hasta alcanzar los 530,01 millones de bolívars durante el año 10; a partir de allí, el flujo de caja neto se incrementa significativamente a 12.627,03 millones de bolívars, manteniendo su tendencia hacia el crecimiento hasta el final del horizonte de análisis, alcanzando 15.057,61 millones de bolívars; esta última tendencia hacia el mantenimiento de un ingreso sostenido, básicamente, luego de los años 10, se manifiesta debido a que se espera que luego de este año se comiencen a obtener los beneficios de carácter

ambiental y, luego del año 15, se obtengan los beneficios mínimos por concepto de aprovechamiento de los productos forestales de las áreas a ser rescatadas.

Se resalta el beneficio neto incremental al sumarle los beneficios de carácter ambiental para la disminución de la pérdida de suelo, la cual se traduce en un importante ahorro de este capital natural, atribuible al impacto positivo del proyecto.

Indicadores calculados

a. Valor presente neto

El valor presente neto del beneficio incremental del manejo agroecológico y ambiental atribuible al proyecto a precios económicos, tomando un costo de oportunidad del 12%, en el periodo de 25 años, es de 20.604,61 Millones de Bolívares.

b. La relación beneficio-costos

Se calcula en 1,87, el cual resulta de un beneficio incremental actualizado de 44.265,22 millones de bolívares y de los costos incrementales actualizados de 23.660,61 millones de bolívares.

c. Tasa interna de retorno

La tasa interna de retorno es de 24,26%, que supera el costo de oportunidad del capital estimada en el 12%; es de resaltar que el mismo ha sido calculado, tomando valores conservadores en cuanto a los beneficios esperados por concepto de ingresos agroforestales y pérdidas de suelo. Se recomienda la ejecución del proyecto propuesto, por cuanto favorece la economía nacional y el ambiente, con impactos positivos para la ecología local y regional, al proteger y preservar el ambiente de las microcuencas.

CONCLUSIONES

- De acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación, el proyecto propuesto puede ser llevado a la fase de ejecución, ya que los indicadores económicos estimados para el periodo de análisis de 25 años están por encima del valor límite establecido, para cada uno de ellos; en este caso, la TIR es mayor del 12%, el VAN es mayor de cero (0) y la R B/C es mayor de uno (1).

- Los costos calculados para el proyecto se estimaron para un horizonte de 25 años, obteniendo para el primer año la cantidad de 6.051,33 millones de Bolívars, de los cuales el 29% es dedicado a las actividades de conservación, extensión e investigación; y el 71% al fortalecimiento de las actividades agrícolas; al año cinco, se obtiene una inversión de 5.368,34 millones de Bolívars, con un 17%, propuesto para las actividades de conservación, extensión, e investigación y un 83%, al fortalecimiento de las actividades agrícolas.
- Los beneficios se estimaron a través del incremento en los rendimientos de los rubros agrícolas y la cuantificación del beneficio ambiental al evitar el incremento en la producción de sedimentos. Se resalta el beneficio neto incremental a la suma de los beneficios de carácter ambiental para la disminución de la pérdida de suelo, la cual se traduce en un importante ahorro de este capital natural, atribuible al impacto positivo del proyecto, lo que representó un total de 3.500,05 millones de bolívars para el año 1 y 15.174,53 millones de bolívars para el año 11, manteniéndose el mismo hasta el final del horizonte de análisis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Banco Interamericano de Desarrollo (1982). *Proyectos de desarrollo, planificación, implementación y control*. México: Editorial Limusa.
2. Bruce, H. M. et. al. (1982). Nota de curso. El ciclo del proyecto. Introducción a la etapa de planificación y ejecución del proyecto. En: *Materiales de Capacitación del IDE*. Washintong DC. Banco. Mundial.
3. Gittinger J., Price (1989). *Análisis Económico de proyectos agrícolas*. 3era Ed.. Madrid: Editorial Tecnos, S.A.
4. Miranda M., Juan J. (2001). *Gestión de proyectos. Identificación-formulación. Evaluación. Financiera-Económica-Social-Ambiental*. 4ta Ed. Bogotá: MM Editores.
5. Rivas V., Francisco (1997). *Evaluación económico-Ambiental del proyecto Yacambú-Quibor*. Tesis Magíster Scientiae, CIDIAT, Mérida, Venezuela.
6. Uforgia-ULA (1999). *Recuperación ambiental de áreas críticas en las microcuencas de Burbusay y Miquia, subcuenca río Carache, cuenca del río Motatán, estado Trujillo*.
7. Villegas, Rodrigo V. (1997). *Evaluación económica de proyectos de inversión*. 6ta. Ed. Santa fe de Bogotá: Grupo Editorial Iberoamérica de Colombia, S. A.
8. Zuleta, Ibarüen G. (1998). *Evaluación de proyectos de desarrollo sustentable*. Caracas: Centro Interamericano de Enseñanza de Estadística. Centro de Estudios del Desarrollo.