

4. 5. 2 山中講師

SEMINARIO SOBRE DESARROLLO AGRICOLA
DE LADERA DEL QUINDIO

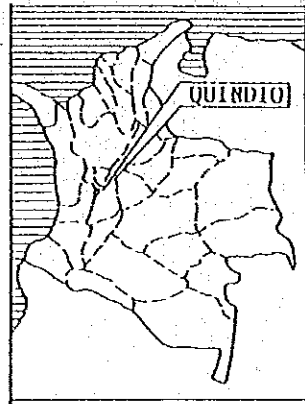
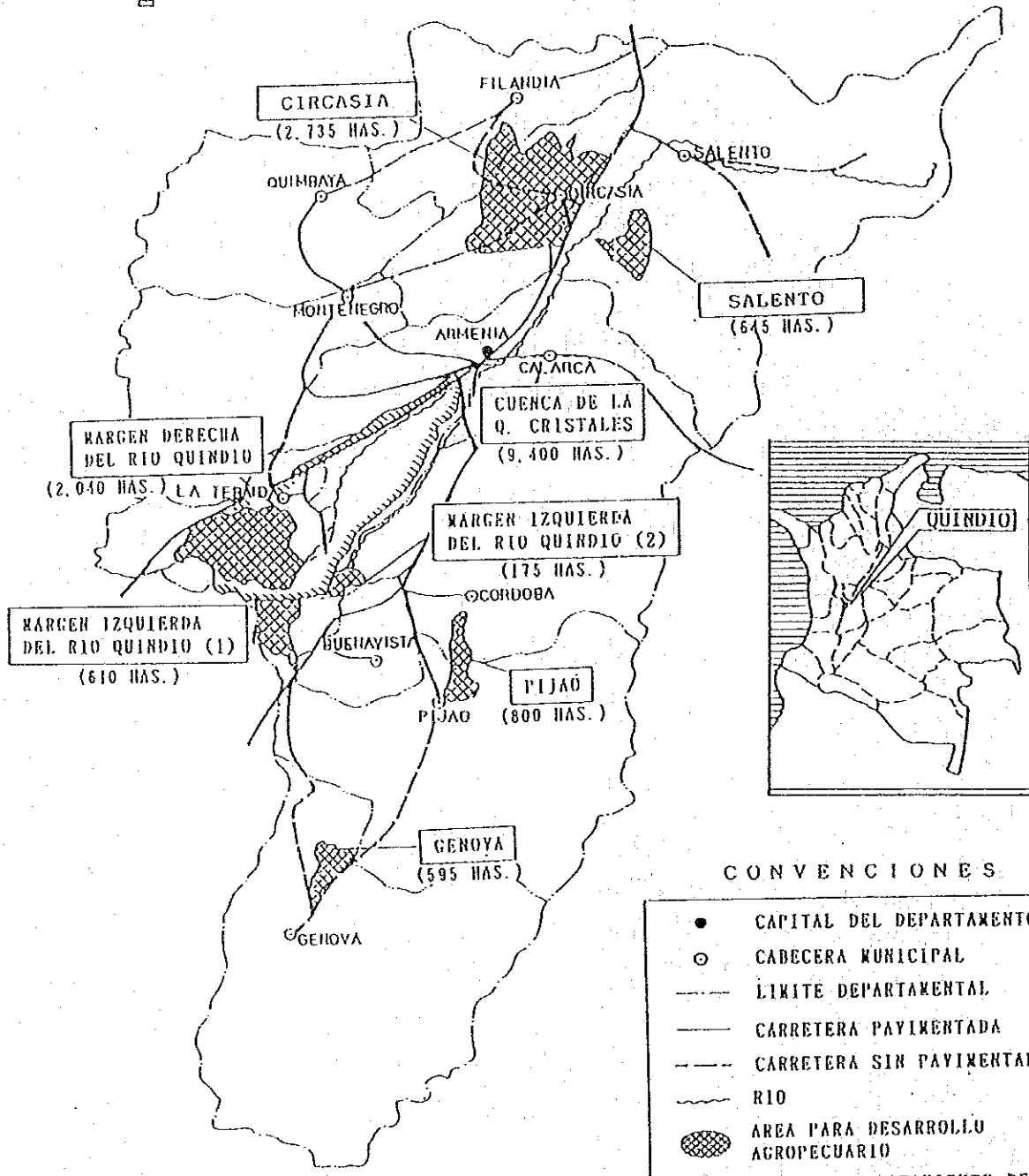
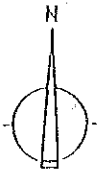
TITULO DEL DISCURSO

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SOBRE EL PROYECTO
DE DESARROLLO AGRICOLA INTEGRADO EN LA
CUENCA DEL QUINDIO (RESUMEN)

Por : Ing. Masahito YAMANAKA
Jefe del Equipo del Estudio
Pacific Consultants International
Tokio, Japón

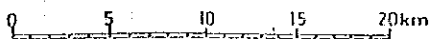
9 de julio de 1991
Bogotá, Colombia

EL AREA DEL ESTUDIO



CONVENCIONES

- CAPITAL DEL DEPARTAMENTO
- CABECERA MUNICIPAL
- LIMITE DEPARTAMENTAL
- CARRETERA PAVIMENTADA
- - - CARRETERA SIN PAVIMENTAR
- ~ RÍO
- ▨ AREA PARA DESARROLLO AGROPECUARIO
- AREA PARA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CAFE



INDICE

MAPA DEL AREA DEL ESTUDIO

	<u>PAGINA</u>
1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO	159
2. EL AREA DEL ESTUDIO	161
3. ESTRATEGIAS DE DESARROLLO	164
4. PROYECTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO	166
5. PROYECTO DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL CAFE ...	173
6. PLAN PARA IMPLEMENTACION DEL PROYECTO	175
7. EVALUACION DEL PROYECTO	177
8. CONCLUSION	182
9. RECOMENDACIONES	183
REFERENCIA	185

1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

- 1.1 El Departamento del Quindío se encuentra localizado en el flanco occidental de la Cordillera Central y su tierra se caracteriza por suelos fértiles y clima favorable. El Departamento se ha desarrollado como una de las regiones más productivas de café, de la República de Colombia. En el contexto de la estructura económica por sectores, el sector agropecuario ha obtenido el primer lugar, a pesar de que ha habido una disminución en su participación porcentual, debido al desarrollo de los demás sectores; en 1970, el sector participó con 37% en el Producto Interno Bruto regional y pasó al 23% en 1985. Además, el sector agropecuario alcanzó una participación del 48% (1985), con respecto a la población económicamente activa del Departamento. Consecuentemente, el sector agropecuario constituye el núcleo de la economía Quindiana.
- 1.2 No obstante lo anterior, una excesiva dependencia de la producción del café hace la estructura económica del Quindío relativamente inestable, y para un desarrollo consistente, es menester que el sector agropecuario cumpla con la diversificación de productos, el mejoramiento del canal de comercialización y la elevación de la productividad del café.
- 1.3 Por otra parte, los pequeños agricultores están concentrados en las zonas marginales para café, con elevación superior a 1,800 m, y la infraestructura social en estas zonas está sub-desarrollada reflejando la disparidad de ingresos entre pequeños, medianos y grandes agricultores representados por cafeteros. Esta disparidad, tanto entre sub-regiones como entre agricultores, se considera uno de los mayores problemas del Departamento que exigen una pronta solución.
- 1.4 Por otra parte, las corrientes hidráulicas del Departamento están contaminadas con aguas residuales provenientes del procesamiento del café, y producen un efecto negativo en la vida de los habitantes quindianos, necesitando ser solucionado para mejorar el ambiente rural y para la recuperación de recursos renovables.
- 1.5 En tales circunstancias, la Corporación Autónoma Regional del Quindío (C.R.Q) decidió preparar un plan maestro para el desarrollo y fomento

del sector agropecuario del Departamento del Quindío, bajo el programa de cooperación técnica del Gobierno del Japón y en respuesta a la solicitud de la C.R.Q. la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) llevó a cabo un estudio para preparar el plan maestro en el lapso comprendido entre abril de 1986 y junio de 1988.

1.6 Basándose el proyecto prioritario en el plan maestro citado, y con la finalidad de materializar sub-proyectos de alta rentabilidad a la mayor brevedad, la C.R.Q. solicitó de nuevo al Gobierno del Japón otra cooperación técnica para implementar un estudio de factibilidad en agosto de 1989. En Septiembre de 1989, en respuesta a esta solicitud, visitó a Colombia el Equipo del Estudio Preliminar para investigar y llegar al acuerdo sobre el alcance del trabajo. En concordancia con este alcance de trabajo suscrito por la parte Colombiana y la parte Japonesa, JICA llevo' a cabo el presente estudio en el lapso comprendido entre marzo de 1990 a Junio de 1991.

1.7 El presente Estudio tiene por objeto formular un proyecto de desarrollo agrícola integrado, que comprende un plan de desarrollo agrícola en la cuenca del Quindío y un plan piloto de mejoramiento de la calidad de agua (tratamiento de agua residual del café), y verificar su viabilidad desde el punto de vista económico, técnico y social.

2. EL AREA DEL ESTUDIO

2.1 El área del Estudio está comprendida por sectores para el desarrollo agropecuario y para tratamiento de las aguas residuales del café.

(1) El área para el desarrollo agropecuario se divide en los siguientes siete (7) sectores.

<u>Sectores</u>	<u>Extensión (ha)</u>
Circasia	2,735
Salento	645
Margen Derecha del Río Quindío	2,040
Margen Izquierda del Río Quindío - (1)	610
Margen Izquierda del Río Quindío - (2)	175
Pijao	800
Génova	595
<hr/>	
Subtotal	7,600

(2) El área para el tratamiento de las aguas residuales del café comprende un total de 9,400 has. de las tierras ubicadas dentro de la cuenca de la Q. Cristales, la cual es un afluente del Río Quindío.

2.2 Las condiciones climatológicas del área del Estudio es como se presenta abajo.

Precipitación promedio anual	: 1,600-2,800mm
Temperatura promedio anual	: 15-22°C
Humeda relativa promedio anual	: 72-80%

2.3 El terreno del área del Estudio está formado de 10 unidades, estando constituido en un 75% por cenizas volcánicas. En general, la fertilidad del suelo es de grado medio y con excepción de algunas zonas las propiedades físicas son buenas, por lo que se supone que la productividad es elevada.

Las unidades de suelo que tienen factores limitantes para los cultivos son los siguientes:

Factores Limitantes	Símbolos del Suelo	Proporción de la Superficie		
		Margen D.	Margen I.-(1)	Margen I.-(2)
Mal drenaje	CE, QU	1	100	31
Capa de Suelo poca profunda	AL	7	-	-

2.4 Los cultivos principales que cubren todos los sectores del área del Estudio son café plátano y yuca. La situación de la producción de los demás cultivos varía por sectores conforme a las condiciones agroclimáticas. No se ejecuta la agricultura mecanizada, con excepción del sector de la Margen Derecha del Río Quindío. Gracias a la precipitación abundante, muy pocas fincas cuentan con el sistema artificial de riego.

2.5 Los factores limitantes para las prácticas culturales fuera del café se enumeran abajo:

- Servicios inadecuados para la extensión de tecnologías
- Erosión frecuente en las laderas escarpadas.
- Ausencia del uso racional
- Subdesarrollo de la red vial
- Deficiencia en el sistema de mercadeo para productos excepto de café, plátano, yuca y granos.

2.6 El sistema de producción agropecuaria se resume en la tabla siguiente.

Sectores	Distribución del Área Opina del Café (%) 1	Distribución del Área Sembrada del Café (%)			Distribución de Pastos (%)	Actividad Pecuaria 2	Actividad Agrícola
		Variedades Mejoradas	Variedades Tradicionales	Intercalado con otros 3			
Cecasia	7	11	14	15	61	Ganado de doble propósito (93%)	Cultivo de tomate intercalado con el café Cultivos transitorios de pequeña escala Hortalizas y frutas para el consumo familiar (tomate de árbol, etc.)
Salento	0	7	12	13	68	Ganado de leche (60%) Ganado de doble propósito (40%) Pastos naturales (93%)	Hortalizas y frutas para el consumo familiar
Margen Derecha del Río Quindío	92	37	3	24	16	Ganado de carne (57%) Ganado de doble propósito (43%) Pastos mejorados (100%)	Cultivo de yuca intercalado con el café Cultivos transitorios mecanizados en parcelas grandes Cítricos Frutas de alta rentabilidad
Margen Izquierdo del Río Quindío (1)	-	0	0	0	44	Ganado de doble propósito (58%) Ganado de carne (22%)	Cultivos transitorios mecanizados en parcelas grandes (Soja y Sorgo)
Margen Izquierdo del Río Quindío (2)	57	33	3	10	47	Ganado de leche (20%) Pastos naturales (87%)	Cítricos
Piño	-	1	34	34	45	Ganado de doble propósito (97%) Pastos naturales (59%)	Cultivos transitorios y frutas en pequeña escala
Genova	20	7	40	41	35	Ganado de carne (41%) Ganado de doble propósito (31%) Pastos naturales (53%)	Hortalizas y frutas para el consumo familiar

Nota: 1) Fincas con altitud entre 1,100 y 1,600 m
2) La mayoría con el plátano
3) Fuente: Caja Agraria, Inventarios Municipales 1993

2.7 Existen muy pocas fincas que cuentan con el sistema artificial de riego. Debido a la alta precipitación (1,600-2,800mm), las prácticas culturales dependen de las lluvias. Por otra parte, el sistema de drenaje está desarrollado en algunas tierras planas ubicadas en ambos márgenes del Río Quindío. La gran mayoría de los caminos de penetración han sido construidos por el Comité Departamental de Cafeteros y por los propietarios de la finca. Estos caminos no están pavimentados, y sólo tienen el ancho de 2-3m. La densidad de desarrollo de estos caminos es muy reducida. Todas las viviendas rurales menos las de habitantes ilegales están equipadas de acueducto y luz eléctrica.

2.8 La quebrada Cristales, la cual es la cuenca objeto para el tratamiento de aguas residuales del café, tiene una longitud total de 30km y fluye desde el límite suroeste del municipio de Armenia (1,400 m.s.n.m.) hacia Pisamal (900 m.s.n.m.). La superficie total de la cuenca de la Q. Cristales es de 9,400 has. y en el 75% de la misma se cultiva el café.

2.9 La cantidad promedio de descarga de residuos provenientes del beneficio del café pergamino fluctúa entre 15l/kg y 30l/kg. El análisis de laboratorio revela que la calidad de las aguas residuales del beneficio del café es la siguiente.

- pH : 3.5-4.7
- DBOs : 3,000-10,000 mg/l
- DQOcr : 5,000-15,000 mg/l
- SS : 2,000-3,000 mg/l

2.10 El área cultivada del café en la cuenca de la Q. Cristales alcanza 7,095 has. con 670 fincas, de tamaño promedio es de 10.6 has./finca.

La distribución de las fincas por su tamaño es como sigue:

Area Cultivada	Menos de 5 has.	5-30 has.	Más de 30 has.	Total
No. de Fincas	285	330	55	670
(%)	42.5	49.3	8.2	100

3. ESTRATEGIAS DE DESARROLLO

3.1 Los conceptos básicos para formular el proyecto de desarrollo agropecuario son como se presentan a continuación.

(1) Uso racional de la tierra por medio de la diversificación de la actividad agropecuaria

En las zonas donde predominan los pastos de baja productividad y el café tradicional se introducirán cultivos de alta rentabilidad de acuerdo a la vocación de las tierras.

(2) Rectificación de la disparidad de ingresos entre los agricultores

Mediante el uso racional de la tierra se pretende rectificar las disparidades existentes entre los agricultores de distintas regiones y de distintos tamaños de predios.

(3) Conservación de los recursos naturales

Con el fin de soportar la actividad agropecuaria permanentemente es indispensable mantener y mejorar la capacidad productiva de suelo y de los recursos hídricos. Como medidas, se propone el sistema adecuado de rotación de cultivos.

(4) Planificación de infraestructuras

Al planificar las infraestructuras, se prestará atención no solamente al suministro de agua de riego y adecuación de los caminos de penetración, sino también a la provisión de aguas de uso múltiple, a los caminos vecinales del área del proyecto, etc.

3.2. Los conceptos básicos para formular el proyecto del tratamiento de las aguas residuales del café se basan de acuerdo con los siguientes lineamientos.

(1) La calidad de aguas residuales del café en los ríos y quebradas se establecerán de acuerdo a las regulaciones vigentes en Colombia, al aprovechamiento del agua en las corrientes inferiores (riego, acueducto, piscicultura, etc.), y al caudal de los ríos y quebradas.

(2) Método de tratamiento de aguas residuales del café

Se llevará a cabo el estudio comparativo de los métodos existentes de tratamiento, incluyendo el ensayo de laboratorio, y se identificará el método más óptimo para el presente proyecto. Los parámetros a ser evaluados serán la viabilidad técnica y económica, la facilidad para operación y mantenimiento, la posibilidad para la aplicación de otras zonas, etc.

(3) El área piloto

El área piloto para el tratamiento de las aguas residuales del café se determinará por unidad de cuenca, siendo ésta representativa del área del proyecto, exhibiéndose el efecto del tratamiento.

(4) Planta modelo

Con miras a verificar el método propuesto de tratamiento se construirán dos plantas modelo dentro del área piloto, una en la finca cafetera del tamaño mediano y otra en la del tamaño pequeño. Es deseable que estas dos fincas se ubiquen adyacentes en la misma cuenca, los propietarios ofrezcan su colaboración para el proyecto, y además el nivel de la tecnología para la producción y el beneficio sean aproximadas.

4. PROYECTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO

4.1 El uso de la tierra se ha establecido de acuerdo con los siguientes lineamientos.

(1) Uso racional de la tierra

El actual uso inadecuado de la tierra induce a la erosión del suelo superficial y otros daños de degradación de la capacidad productiva de la tierra. Debido a esto, en el presente plan del uso de la tierra, se presenta el uso racional de la tierra conforme a su clasificación y medidas de conservación.

(2) Mantenimiento de los bosques

La mayor parte del área del proyecto se localiza en la laderas y los sectores montañosos desempeñan un papel muy importante como fuente de recursos hídricos. Sin embargo, debido al progreso de deforestación, la superficie ocupada por los bosques incluyendo las guaduas es tan sólo el 13% del área total del proyecto.

Para mantener el ecosistema existente y los recursos hídricos se ha propuesto conservar los bosques existentes.

(3) Mantenimiento del área cultivada del café tecnificado

Además de la ventaja en el mercadeo, los productores del café tecnificado son favorecidos por su alta productividad. Por consiguiente, se mantendrá el área actual del cultivo del café.

(4) Cambio de pastos de baja rentabilidad y café tradicional por otros cultivos

En la actualidad, la productividad de la ganadería y el café tradicional es relativamente baja. Se pretende aumentar la productividad de estas tierras introduciendo los cultivos apropiados a la vocación de ellas. Se propone cambiar los pastos, sin que disminuya la actual producción pecuaria.

(5) Mantenimiento del área para los cultivos transitorios

Las tierras con cultivos transitorios en la Margen Derecha del Río Quindío se mantendrán como están actualmente, en vista del avance de la labranza mecanizada.

- 4.2 De acuerdo con los lineamientos enumerados arriba, se determinó el uso de la tierra "con" el proyecto como se presenta en la tabla siguiente.

Uso de la Tierra	Circasia		Salento		Margen O.		Margen I.-(1)		Margen I.-(2)		Pijao		Génova	
	Sin	Con	Sin	Con	Sin	Con	Sin	Con	Sin	Con	Sin	Con	Sin	Con
Cultivos Transitorios	5	195	2	13	213	213	276	310	0	0	3	10	1	0
Café	867	246	125	46	834	763	0	0	64	58	298	36	280	43
Frutas-(1)	0	606	0	0	336	371	0	0	1	1	2	0	0	0
Frutas-(2) **		596		212		42		0		7		414	0	364
Pastos	1,660	714	425	285	330	330	267	244	82	82	361	224	210	126
Bosques	370	370	89	89	321	321	56	56	27	27	97	97	63	63
Descanso	25	0	4	0	6	0	11	0	1	0	20	0	41	0
Otros	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	19	19	0	0
Total	2,735	2,735	645	645	2,040	2,040	610	610	175	175	800	800	595	596

Nota : * Cultivos de las tierras de pendiente moderada

** Cultivos de las tierras de pendiente escarpada con necesidad de medidas contra erosión

Sin : Sin proyecto

Con : Con proyecto

4.3 Los lineamientos a seguir para la producción agropecuaria se dan a conocer como se presentan abajo.

(1) Mantenimiento de la producción pecuaria

Con la realización del proyecto se disminuirá el área de los pastos, pero como se pretende mantener la producción pecuaria se hará mediante la introducción de tecnologías adecuadas y pastos mejorados. El mantenimiento de la producción pecuaria responde a la demanda bastante de alimentos cárnicos y lácteos dentro del departamento del Quindío.

(2) Aumento de la tasa de auto-abastecimiento de alimentos por medio de la diversificación de cultivos

El Comité Departamental de Cafeteros del Quindío facilita la producción de cultivos incluidos en el plan de diversificación. Además, aumentará la tasa de auto-abastecimiento de las hortalizas y frutas en el departamento, la mayoría de las cuales son satisfechas por el suministro de otros departamentos.

(3) Producción de materias primas para la agroindustria

Una planta de transformación de frutas se construye en Armenia para iniciar su operación en el mes de junio de 1991. Dentro del plan de diversificación del Comité Departamental de Cafeteros, se contempla la expansión del área cultivada de cítricos y los sectores de la margen derecha e izquierda-(2) del Río Quindío corresponden al área contemplada. Por consiguiente, se fomenta la producción de frutas para el suministro de materia primas a la agroindustria en los sectores correspondientes.

(4) Conservación del medio ambiente

Mediante la introducción de las prácticas culturales adecuadas con las condiciones agroclimáticas, se pretende eliminar erosión y cultivar y conservar los recursos hídricos. Por otra parte, se pretende incorporar árboles para los propósitos de alimentación de ganados, rompevientos, y para el suministro de leña.

4.4 Los siete sectores que forman el área del proyecto pueden agruparse en cuatro grupos conforme a sus condiciones físicas. Las metas de la producción para los respectivos grupos son como sigue.

Grupo	Sector	Características de las Condiciones Naturales	Principales cultivos de la Producción Ampliada
1	Circasia	Alta precipitación	Hortalizas.
2	Margen Derecha y Margen Izquierda-(2)	Tierra óptima para la siembra de café	Producción de materia prima de jugos
3	Margen Izquierda-(1)	Terreno llano, mal drenaje	Cultivos transitorios (productos alimenticios)
4	Salento, Pijao y Génova	Pendientes escarpadas	Frutas

4.5 En la planificación del sistema de producción, se presta atención al aspecto ambiental tal como se explica a continuación.

(1) Cultivos transitorios en las laderas:

Llevar a cabo la práctica cultural a lo largo de las curvas de nivel y facilitar la rotación de los cultivos intercalado y asociado, dejando el menor tiempo posible de los suelos expuestos sin plantación.

(2) Café:

Para poder eliminar la erosión del suelo es preferible la deshierba con machete, en vez de azada.

(3) Pastos:

Establecer la zona para la protección de erosión con los pastos de corte y árboles para alimentación de ganados. La renovación de los pastos no se realizará todo en conjunto, sino por curvas de nivel sucesivamente.

(4) Cultivos transitorios en laderas escarpadas:

Tal como en el caso de pastos, establecer la zona para la protección de erosión causada por el agua y el viento. Esta zona se establecerá a lo largo de las curvas de nivel.

4.6 Las infraestructuras a ser adecuadas con el proyecto se resumen en la tabla abajo.

(1) Caminos de penetración

	Caminos Nuevos			Caminos Existentes				Total (km)	Densidad de caminos (m/ha)
	Camino Principal de Penetración (km)	Camino Lateral de Penetración (km)	Subtotal (km)	Camino Principal de Penetración (km)	Camino Lateral de Penetración (km)	Camino Vecinal (km)	Subtotal (km)		
Circasia	4.2	36.9	41.1	7.1 [7.1]	23.9 [23.9]	17.0	48.0	89.1	32.6 (17.5)
Salento	1.8	15.9	17.7	6.3 [6.3]	1.5 [1.5]	7.8	15.6	33.3	51.6 (24.1)
Margen Derecha	2.6	18.1	20.7	22.9 [3.9]	26.2 [10.5]	-	49.1	69.8	34.2 (24.1)
Margen Izq.-(1)	-	9.9	9.9	5.7 [2.0]	1.8 []	-	7.5	17.4	28.5 (12.3)
Margen Izq.-(2)	-	1.5	1.5	- []	2.3 [1.5]	-	2.3	3.8	21.7 (13.1)
Pijao	3.9	19.9	23.8	2.7 [2.2]	2.5 [2.5]	7.9	13.1	36.9	46.1 (16.4)
Génova	1.8	17.3	19.1	4.7 [2.3]	5.8 [5.8]	6.6	16.8	35.9	60.3 (28.2)
Total	14.3	119.5	133.8	49.4 [22.3]	64.0 [45.7]	39.0	152.4	286.2	37.7 (20.0)

Nota: () existente
[] rehabilitación

(2) Sistema de riego

INSTALACIONES PARA LA TOMA DE AGUA

	Area Regable (has.)	Cantidad Bombada (l/min.)	Carga de Bombeo (m)	Diámetro de Bomba (mm)	Volumen de Estanque (m ³)
Circasia					
C-A	10.0	42.93	35.0	150	420
C-B	19.0	228.45	20.0	200	715
C-C	9.0	46.13	40.0	150	370
Subtotal	38.0	317.51			
Margen Derecha del Quindío					
Q-A	10.0	66.19	27.5	150	405
Q-B	9.0	78.24	15.0	150	355
Q-C	14.0	219.40	33.0	300	500
Q-D	7.0	55.76	27.5	150	280
Q-E	18.0	235.66	19.0	200	670
Q-F	6.0	58.93	36.5	150	235
Q-G	10.0	180.00	58.0	300	345
Subtotal	74.0	894.18			
Total	112.0	1,211.69			

Con respecto al sistema de bombeo, se ha propuesto la instalación de ariete hidráulico. El riego de las parcelas se hará por aspersión con el motor diesel.

(3) Sistema de drenaje

Sectores	Longitud de canal (km)
Margen Izquierda del Río Quindío-(1)	10.8
Margen Izquierda del Río Quindío-(2)	0.8

(4) Instalaciones de agroindustria

Cinco sitios : Circasia (2), Salento, Pijao y Génova

(5) Centro de investigación y extensión de tecnología : en Circasia.

5. PROYECTO DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL CAFE

5.1 La cuenca objeto para el tratamiento de las aguas residuales del café es la Quebrada Chispero - una de las sub-cuencas de la Q. Cristales y los puntos de especial interés tomados en cuenta al formular el plan de tratamiento, son como sigue:

1. Como valor meta de mejoramiento, se establece un valor factible.
2. Al diseñar el método de tratamiento, se tuvo en consideración no sólo lo económico sino también la facilidad de mantenimiento y sin técnicas complicadas.
3. Además, se tomó en consideración que el método de tratamiento propuesto, no sólo se adapte al área objeto, sino también a otras zonas del Departamento del Quindío y las demás regiones productoras de café del Colombia.

5.2 Las aguas residuales del café deberán satisfacer los siguientes valores, después de ser tratadas.

Componentes	Metas de Calidad de agua	
	Metas Promedio Diario	Metas Permisibles Máximas
Aparencia, olor y sabor	A ser ordinario	A ser ordinario
Temperatura (°C)	40°C o menos	40°C o menos
Exponente de hidrógeno	de 5.8 a 8.6	de 5.8 a 8.6
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅ mgr/l)	40 o menos	60 o menos
Demanda química de oxígeno (DQO mgr/l)	300 o mas	450 o mas
Oxígeno disuelto (OD mgr/l)	5 o mas	3 o mas
Sólidos suspendidos (mgr/l)	25 o menos	3 o menos
Nitrato de nitrógeno (mgr/l)	5 o menos	10 o menos
Numero de grupos coliformes	1,000MDN/100ml	
Otros		
Compuestos orgánicos de fosforo (mgr/l)	0.05 o menos	0.05 o menos
Cobre y sus compuestos (mgr/l)	0.2 o menos	0.2 o menos

- 5.3 En cuanto al orden de tratamiento, se ha decidido que el primario es el tratamiento anaeróbico, y el secundario, el aeróbico. Como resultado de ensayos de laboratorio, se descubrió de que sólo con estos tratamientos primario y secundario no es suficiente permitir su descarga en los ríos, por lo cual se decidió construir una laguna de estabilización con plantas acuáticas como tratamiento terciario. Por otra parte, para ejecutar el tratamiento biológico anaeróbico es necesario ajustar el pH de las aguas residuales para neutralizarlo. Por eso se ha adoptado un proceso de neutralización de las aguas residuales antes del tratamiento anaeróbico.
- 5.4 La cuenca de la Q. Chispero fue elegida como el área piloto para el tratamiento de las aguas residuales del café. En esta cuenca, existen 52 fincas cafeteras con el área total para café de 918 has.
- 5.5 Se han construido dos plantas modelo en los predios de la finca cafetera (Sebastopol y El Rocío), con la finalidad de recopilar los datos básicos sobre el tratamiento de las aguas residuales del café.

6. PLAN PARA IMPLEMENTACION DEL PROYECTO

6.1 Entidad Ejecutora del Proyecto

La CRQ será la entidad ejecutora del proyecto. Con respecto al diseño detallado y la interventoría de la construcción, la CRQ dirigirá las tareas contratando a una empresa consultora las obras de ingeniería, se llevará a cabo por medio de contrato y los contratistas se seleccionarán por medio de la licitación. Durante la interventoría de la construcción, se instalará una oficina administrativa del proyecto.

6.2 El calendario para la implementación del proyecto se estableció teniendo en cuenta el orden de prioridad de sus componentes, esperando beneficios a la mayor brevedad. Las obras de ingeniería del proyecto se realizarán en 5 años.

Componentes	1er Año	2do Año	3er Año	4to Año	5to Año
I. Diseño Detallado					
1. Levantamiento Topográfico	—				
2. Diseño Detallado y Documentación para Licitación	—				
3. Evaluación de Ofertas		—			
II. Administración General					
1. Expropiación del Terreno	—				
2. Interventoría de Construcción	—				
3. Red Vial		—			
4. Sistema de Riego				—	
5. Agroindustria			—		
6. Centro de Investigación y Extension		—			
7. Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales del Café		—			
8. Provisión de Equipos para O/M					—
9. Interventoría de Construcción		—			

6.3 Costo del Proyecto

El costo total del proyecto es de Col\$6,722 millones, en la cual se estima Col\$4,967 millones (aprox. 73%) en divisas., ésto es sin incluir los imprevistos por escalamiento de precios.

El costo del proyecto consta de los siguientes componentes:

Componentes	Unidad: Col\$ x 1,000		
	Moneda Extranjera	Moneda Local	Total
1. Desarrollo Agropecuario			
Caminos de penetración y drenes	1,074,010	637,710	1,711,720
Sistema de riego	738,360	452,160	1,190,520
Agroindustria	31,440	15,630	47,070
Centro de investigación y extensión	46,500	15,500	62,000
Subtotal	1,890,310	1,126,000	3,016,310
	(3,581)	(2,125)	(5,706)
2. Tratamiento de aguas residuales del café			
	408,880	252,130	661,010
Subtotal	408,880	252,130	661,010
	(775)	(478)	(1,253)
3. Adquisición de terrenos			
	0	5,000	5,000
		(9)	(9)
4. Gastos Generales			
1) Equipos para O/M	377,180	0	377,180
2) Administración General	0	47,600	47,600
3) Servicios de Consultoría	1,835,420	114,390	1,949,810
Subtotal	2,212,600	161,990	2,374,590
	(4,193)	(307)	(4,500)
5. Imprevistos Físicos			
	455,490	214,310	669,800
	(863)	(406)	(1,269)
Total	4,967,280	1,754,430	6,721,710
	(9,412)	(3,325)	(12,737)

Nota: Las cifras en paréntesis & representan dólares estadounidense

6.4 El costo necesario para la operación y el mantenimiento del Proyecto será de Col\$88 millones por año. Los equipos y vehículos se renovarán

- 6.4 El costo necesario para la operación y el mantenimiento del Proyecto será de Col\$88 millones por año. Los equipos y vehículos se renovarán después del término de vida útil. Los costos para dicha operación y mantenimiento correrá por cuenta de los beneficiarios.

7. EVALUACION DEL PROYECTO

- 7.1 La evaluación del proyecto se hizo de acuerdo a los siguientes parámetros.

1. El Proyecto de Desarrollo Agrícola Integrado de la Cuenca del Quindío consta de dos componentes: el desarrollo agropecuario y el mejoramiento de la calidad de agua. La factibilidad del primero se justifica por medio de evaluación económica calculada en base de los costos y beneficios económicos. Por otra parte, en lo que se refiere a la evaluación del segundo, en vista de que la cuantificación de los beneficios esperados por ejecución del proyecto es sumamente difícil, no se realizará el análisis de costos y beneficios sino se justificará la viabilidad del proyecto de acuerdo con su impacto social y eficiencia técnica.
2. El período de la evaluación será 50 años desde la inauguración de las obras de ingeniería.
3. Los precios de los productos agropecuarios se basan en los precios al agricultor, vigentes en el Quindío para el segundo semestre de 1990.
4. El costo de las obras de ingeniería se estimó en base a los precios corrientes en el mes de septiembre de 1990.

- 7.2 La tasa interna de retorno (TIR) se calculó con respecto al área general y a cada sector.

1. La TIR del área general es :

TIR : 14.5%

El valor de la TIR es superior al costo de la oportunidad del capital de 12%, por lo cual la implementación del proyecto es económicamente factible.

2. La TIR por sector

Grupo	Sector	TIR (%)
1	Circasia	28.4
2	Margen Derecha	10.7
	Margen Izquierda-(2)	20.4
3	Margen Izquierda-(1)	10.5
4	Salento	23.3
	Pijao	21.2
	Génova	17.9

La tabla anterior revela que los grupos 1 y 4 del proyecto producirán mayor tasa interna de retorno, los cuales están actualmente en vías de desarrollo agropecuario. De otra parte, los sectores que coinciden con las zonas de mayor desarrollo dentro del área del proyecto y corresponden a los grupos 2 y 3 serán menos beneficiados por la ejecución del proyecto, ya que sus tasas internas de retorno son por debajo del promedio del área en general.

- 7.3 Los ingresos de las fincas modelo se analizaron comparando las situaciones de "con" y "sin" proyecto. Para el presente propósito, se establecen las fincas modelo en tres categorías: finca grande (30ha), finca mediana (15ha) y finca pequeña (5ha) de acuerdo con el tamaño del predio. el resultado del análisis se muestra en la tabla siguiente.

COMPARACION DE INGRESOS DE LAS FINCAS MODELO
EN LAS SITUACION "CON" Y "SIN" PROYECTO

Grupo	Sector	Tamaño de la Finca	Situación	Ingreso Bruto	Costo de Producción	Ingreso Neto	Tasa de Incremento (%)	
1.	Circasia	Grande (30 ha)	"Sin" Proyecto	6,027	3,910	2,117		
			"Con" Proyecto	25,256	12,358	12,898	610	
		Mediano (15 has.)	"Sin" Proyecto	3,174	2,083	1,091		
			"Con" Proyecto	14,897	7,112	7,785	710	
			Pequeño (5 has.)	"Sin" Proyecto	1,284	752	532	
				"Con" Proyecto	6,225	2,629	3,596	680
2.	Margen Derecha	Grande (30 ha)	"Sin" Proyecto	18,077	8,662	9,415		
			"Con" Proyecto	18,635	8,710	9,925	110	
	Margen Izquierda-(2)	Mediano (15 has.)	"Sin" Proyecto	9,026	4,325	4,701		
			"Con" Proyecto	9,458	4,350	5,108	110	
			Pequeño (5 has.)	"Sin" Proyecto	2,028	1,200	828	
				"Con" Proyecto	1,994	892	1,102	130
3.	Margen Izquierda-(1)	Grande (30 ha)	"Sin" Proyecto	10,389	5,874	4,515		
			"Con" Proyecto	17,137	8,681	8,456	190	
4.	Salenio	Grande (30 ha)	"Sin" Proyecto	12,305	8,453	3,892		
			"Con" Proyecto	21,016	11,552	9,464	250	
	Pijao	Mediano (15 has.)	"Sin" Proyecto	3,065	2,191	874		
			"Con" Proyecto	10,616	5,126	5,490	630	
	Genova		Pequeño (5 has.)	"Sin" Proyecto	1,025	732	293	
				"Con" Proyecto	3,514	1,709	1,832	630

7.4 Teniendo en cuenta los siguientes resultados del presente estudio, es aconsejable que se implemente el proyecto de tratamiento de aguas residuales del café a la mayor brevedad posible.

1. Con la instalación de la planta de tratamiento de las aguas residuales del café, la calidad de estas aguas será mejorado en un 95%, lo cual hace posible aprovechar estas aguas purificadas para propósitos de riego y piscicultura sin un tratamiento adicional. Además, con un tratamiento sencillo, las mismas se utilizarán como agua potable.
2. El costo para la construcción de las plantas será de Col\$ 661 millones cubriendo el área piloto total (No. de fincas cafeteras: 52, el área cultivada del café: 918 has.), lo cual significa que el costo promedio de

la planta por hectarea es de Col\$ 720,400; para la finca de 5 has. del café costará Col\$ 3,500 mil. - Col\$ 4,000 mil.

3. El costo adicional a ser cargados a los caficultores por la instalación de las plantas será Col\$ 150,000 para la finca de 5 has., suponiendo que la vida útil de la planta sea de 25 años y el gasto para operación y mantenimiento de la misma se estime en 1% del costo de la planta.
4. El gasto adicional corresponde a 2-3% del costo de producción del café, y se supone que no es una carga severa para los caficultores. Esta carga se disminuirá si el Comité de Cafeteros ofrece subsidio para este aspecto.
5. La purificación de las aguas residuales es un tema universal. Los ejemplos en el pasado enseñan que si no se intenta solucionar este problema conjuntamente con la purificación de los residuos provenientes de las descargas domésticas e industrial, no podrá recuperarse los recursos críticos para la vida humana.
6. Es preciso anticipar el tratamiento de las aguas residuales del beneficio del café al tratamiento de los demás residuos para servir de modelo para el mejoramiento de la calidad del agua.
7. Es preferible instalar las plantas de tratamiento en las 52 fincas de la Q. Chispero-el área piloto del proyecto para exhibir el efecto de tratamiento.
8. En el caso de que el tratamiento de las aguas residuales no pueda ejecutarse en una vez, se recomienda hacerlo por etapas-iniciando con las fincas grandes para que se note un efecto considerable. Si las 17 fincas con predio mayor de 10 has. instalan la planta se alcanzará una disminución de los factores contaminantes en un 85%.
9. El hecho se puede referir a la cuenca de la Q. Cristales; si se instalan las plantas en las fincas grandes, los factores contaminantes se disminuirán aproximadamente a un 60%, y en las fincas tanto grandes como medianas, se alcanzará la disminución de los mismos en un 90% aproximadamente.

En este sentido, es preferible la instalación de las plantas en toda la cuenca de la Q. Cristales.

7.5 : Con la realización de este proyecto, es posible el aumento de la producción agrícola, la baja en el costo en el transporte, el aumento de la oportunidad de empleo debido a los trabajos de construcción y a la producción agrícola, además, afectando satisfactoriamente a nivel social.

Por otra parte, también se pueden esperar los efectos secundarios e indirectos, los cuales se citan a continuación :

- Aumento de la oportunidad de empleo como consecuencia de los trabajos de construcción .
- Expansión en el negocio de agroindustria y comercialización, gracias a un aumento de los insumos necesarios y las materias primas.
- Incremento de la oportunidad de empleo que acompaña al cambio de la agricultura extensiva en agricultura intensiva.
- Elevación en nivel de vida en base a la estabilidad de la economía de los agricultores y el aumento de la distribución de los insumos, contribuyendo a la activación de la economía de los alrededores del área.
- Influencia del impacto generado por el desarrollo de esta área, al desarrollo agrícola de otras áreas del país, así como la contribución al avance agrícola de Colombia.
- El método para el tratamiento de las aguas residuales del café, convertido en el método modelo de Colombia, contribuirá en gran medida al mejoramiento del medio ambiente de las áreas productoras de café.

7.6 Al realizar el presente proyecto se podrán esperar los siguientes efectos positivos sobre el medio ambiente:

- Debido al nuevo método de cultivos habrán un aumento de la capacidad de permeabilidad del suelo y la disminución de la erosión de las tierras para pastos y cultivos.

- La disminución de la erosión cólica y de la deforestación, en base al establecimiento de las barreras contra erosión.
- La eliminación de las inundaciones y el aumento de la capacidad de formación de aguas subterráneas, como consecuencia de los efectos mencionados.
- El mejoramiento de la calidad del agua de los ríos y quebradas como consecuencia del tratamiento de las aguas residuales del café.

8. CONCLUSION

Al efectuar este proyecto se espera rectificar disparidad entre los sectores del área del proyecto y elevar el nivel de ingresos de los pequeños y medianos agricultores y, al mismo tiempo, mejorar el nivel de vida de los habitantes en el área del proyecto y sus zonas adyacentes.

Además, el desarrollo agropecuario en las laderas contemplado en el presente proyecto presentará un ejemplo para las regiones de semejantes condiciones agroclimáticas en Colombia, por lo cual es significativo implementar este proyecto desde el punto de vista del desarrollo agropecuario a nivel nacional.

Por otra parte, las operaciones para el tratamiento del agua residual del café, mejorarán la calidad del agua de los ríos y quebradas del área del Estudio, convirtiéndose además en el nuevo modelo para el tratamiento de las aguas residuales del café en Colombia. Por lo que puede esperarse que contribuya grandemente en otras regiones productoras de café de Colombia, que están preocupadas en el tratamiento de las aguas residuales.

En resumen, el resultado de la evaluación económica, la cual se hizo en base a los costos y beneficios cuantificables, concluye que la ejecución del proyecto es factible. Además, la misma conclusión se presenta como consecuencia de la evaluación social y ambiental, la cual contempla los beneficios no cuantificables.

9. RECOMENDACIONES

- (1) Para el presente proyecto de desarrollo agrícola integrado, lo ideal sería la ejecución en conjunto de los 7 sectores, pero si se dificulta el préstamo de la inversión extranjera lo más factible sería proceder por partes, iniciándose con aquellos sectores que presentan alta rentabilidad, para así activar el departamento del Quindío.

La implementación del presente proyecto también se justifica en vista de que éste dará un ejemplo a las regiones de semejantes condiciones físicas en que el desarrollo agropecuario en laderas es vital para su crecimiento económico.

- (2) Las investigaciones básicas para la siembra de vegetales y árboles frutales que se planean introducir en el presente proyecto, no son suficientes, de modo que para hacer que el proyecto sea un triunfo, es de vital importancia llevar a cabo el desarrollo de estas investigaciones y al mismo tiempo orientar a los agricultores.

- (3) La vía húmeda en el beneficio del café es utilizado en Colombia, ya que por medio de la misma se obtiene café de calidad superior. Sin embargo, este método del beneficio conlleva la deterioración del sistema hidrológico y su cuenca bajo influencia descargando las aguas residuales.

La República de Colombia será apreciada si en ella se pone en marcha el tratamiento de residuos en cuestión. Por lo tanto es aconsejable su ejecución en el futuro muy cercano.

- (4) En este proyecto se planearon contramedidas para la contaminación de los ríos y quebradas, principalmente para el tratamiento de las aguas residuales del café que tanta repercusión tiene. Además de esto, es importante tomar en cuenta las contramedidas de las aguas residuales de las industrias, así como de las aguas domésticas, y sobre todo concientizar la comunidad y propietarios de fábricas.

- (5) En lo sucesivo, en caso de que cada agricultor se concientice y considere necesario construir una planta para el tratamiento de las

aguas residuales del café, es preciso estandarizar las especificaciones para la construcción de dichas plantas.

(6) El tratamiento de los residuos cafeteros no tendrán éxito si los caficultores no tienen conocimiento adecuado en operación de la planta instalada. Por consiguiente, es menester que se establezca un sistema de apoyo a los caficultores para facilitarle su acceso a las asesorías técnicas en el curso de la operación de las plantas.

(7) Otra gran problemática, conjuntamente con el tratamiento de las aguas residuales del café, es el tratamiento de las pulpas del café, por lo que es recomendable realizar las investigaciones de lugar para un tratamiento que incluya el reaprovechamiento de dichas pulpas.

(REFERENCIA)

El resultado de un análisis de los residuos cafeteros hecho en el 25 de abril de 1991 se presenta abajo como un ejemplo de mejoramiento de la calidad de agua después de tratamiento de la planta.

A. Variación del pH en cada unidad

<u>Localización de muestreo</u>	Fincas	
	<u>Sebastopol</u>	<u>El Rocío</u>
- Residuo cafetero	3.82	3.73
- Salida del tanque de neutralización	6.40	5.12
- Salida del reactor anaeróbico	6.02	5.48
- Salida del reactor aeróbico	7.15	6.75
- Entrada de la laguna de estabilización	7.48	7.14
- Intermedio de la laguna de estabilización	6.94	7.60
- Salida de la laguna de estabilización	6.90	8.49
- Aguas superiores de la finca El Rocío		6.50
- Aguas superiores de la finca Sebastopol	6.85	
- Aguas inferiores de dos fincas anotadas	6.95	

B. Tasa de remoción de la demanda química de oxígeno (DQOcr)

<u>Localización de muestreo</u>	Sebastopol		El Rocío	
	<u>Valor obtenido</u>	<u>Tasa de remoción</u>	<u>Valor obtenido</u>	<u>Tasa de remoción</u>
- Residuos cafeteros	23630		45360	
- Salida del tanque de neutralización	14410		19150	
- Salida del reactor anaeróbico	4180	82.3	7600	83.2
- Salida del reactor aeróbico	3840	83.7	6350	86.0
- Entrada de la laguna de estabilización	840	96.4	1410	96.9
- Intermedio de la laguna de estabilización	420	98.2	990	97.8
- Salida de la laguna de estabilización	120		690	
- Aguas superiores de la finca El Rocío			72	
- Aguas superiores de la finca Sebastopol	18			
- Aguas inferiores de las dos fincas anotadas	8			

4. 5. 3 フリアン・セルナ キンディオ開発公社長官

SEMINARIO SOBRE DESARROLLO AGRICOLA DE LADERA

SANTA FE DE BOGOTA DC, 9 DE JULIO DE 1991

C. R. Q.

POLITICAS PARA LA CONSERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES

C O N T E N I D O

1. SITUACION GENERAL DE LOS RECURSOS EN EL DEPARTAMENTO
2. PROYECCIONES DE LA C.R.Q. A CERCA DEL USO FUTURO DE LA TIERRA EN EL DEPARTAMENTO.
3. ANALISIS GENERAL DEL ACTUAL MANEJO AMBIENTAL
4. POLITICAS DE MANEJO AMBIENTAL DE LA C.R.Q. HACIA UN DESARROLLO SOSTENIBLE Y ESTRATEGIAS PARA SU APLICACION REGIONAL.
5. SITUACION ACTUAL DE LAS AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS Y DE LAS PROVENIENTES DEL BENEFICIO DEL CAFE EN EL QUINDIO.

Fisiográficamente el departamento del Quindío está conformado por 3 paisajes fundamentales: Paisaje de Montaña, de Piedemonte y de Valle; que reúnen las características sobresalientes que predominan en el relieve regional y que repercutieron significativamente, en combinación con el clima y el material parental, en la formación y evolución de los suelos del departamento, originando tierras de excelentes características que ofrecen diversas alternativas y opciones de uso, que ha determinado la utilización intensiva de la tierra, convirtiendo la región en una zona agrícola por excelencia.

El Paisaje de Montaña, donde predomina un relieve fuertemente quebrado, representa el 55% del departamento. Es allí donde se encuentran las mayores áreas de bosque natural y de bosques protectores comerciales, ubicados estos últimos, preferencialmente en las partes altas de las cuencas que surten de agua a varios acueductos municipales. El segundo uso predominante del suelo es en pastos, dedicados principalmente a la ganadería lechera y, en menor escala, a la de doble propósito. A su vez es importante mencionar algunas pequeñas áreas que se dedican a cultivos de papa, hortalizas y frutales de clima frío.

En este Paisaje de Montaña existe una gran presión sobre el bosque natural, fomentada entre otros factores por el valor comercial de la madera, por su utilización como alternativa energética y, principalmente, por la expansión de la frontera ganadera. De otra parte, la ganadería de esta zona se caracteriza por un bajo nivel tecnológico y por ubicarse, la mayoría de las veces, sobre suelos con vocación forestal, situación ésta que aunada a un preocupante sobrepastoreo en fuertes pendientes ha propiciado procesos erosivos caracterizados por movimientos en masa; caso similar sucede con las escasas áreas dedicadas a papa y hortalizas. Es así como la problemática ambiental está caracterizada por una gran presión sobre los bosques, la alteración del

ciclo hidrológico y la predominancia de procesos erosivos originados preferencialmente por la utilización del medio sin tener en cuenta su vocación. En consecuencia, esto ha determinado que algunas áreas con asentamientos urbanos sean consideradas como zona de alto riesgo.

El Paisaje de Piedemonte abarca el 43% del departamento y se caracteriza por áreas dedicadas a pastoreo, predominando la producción lechera al norte y la producción de carne al occidente del departamento. Los bosques se ubican preferencialmente a lo largo de los cauces y drenajes en donde prima fundamentalmente la guadua, especie ligada a la historia sociocultural de la región y al desarrollo de la zona andina colombiana; adicionalmente merece mención el importante núcleo forestal de Bremen en el municipio de Filandia, conformado por bosques protectores comerciales. Hacia el centro y occidente del departamento predomina la caficultura con todos sus cultivos asociados, sobresaliendo el plátano y la yuca, en esta área se encuentra la principal actividad económica y el mayor desarrollo tecnológico. Al occidente, las regiones con relieves ligeramente planos, se utilizan en cultivos transitorios como soya, sorgo, frijol y maíz; y en áreas muy localizadas, cultivos de frutales como cítricos, maracuyá y pithaya.

La problemática ambiental en el Paisaje de Piedemonte está originada principalmente por la utilización de la tierra sin tener en cuenta su aptitud de uso, es así como se presenta procesos erosivos de remoción en masa por efectos del sobrepastoreo en las zonas ganaderas, situación que ocurre con mayor frecuencia al occidente del departamento. También se encuentran algunos procesos erosivos por escurrimiento superficial en los cofetales ubicados sobre fuertes pendientes y en los cultivos transitorios en los que se utiliza inadecuadamente la mecanización agrícola. De otro lado es importante resaltar que en este Paisaje se encuentran los mayores asentamientos humanos y por consiguiente soportan los más altos índices de contaminación por aguas servidas, por residuos sólidos y por los procesos del beneficio del café.

Por último, el Paisaje de Valle, es caracterizado por un relieve ligeramente plano que representa tan solo el 2% del departamento. Esta región se dedica preferencialmente a ganadería de carne y a cultivos transitorios con algunas áreas con bosques de guadua cerca a los cauces. En este paisaje la principal problemática está representada por frecuente desbordamientos del río la Vieja, como consecuencia de la alteración del ciclo hidrológico en el paisaje de montaña.

Se reconoce entonces en el departamento diferentes tipos de utilización de la tierra que enmarcan las actividades agrícolas de la región y las acciones del proceso de desarrollo, entre ellos predominan fundamentalmente la cañicultura y sus cultivos asociados con un 31%, los pastizales con un 35% y los bosques con un 26% del área departamental. En menor proporción se registran los cultivos de hortalizas con un 4% y frutales con un 0,2%.

Al comparar los tipos de utilización de la tierra mencionados con las aptitudes de los suelos, dentro del objetivo específico de aprovechar racionalmente los recursos para alcanzar un desarrollo sostenible, la Corporación proyecta con visión estratégica fomentar un cambio sustancial en el uso de la tierra como estrategia de manejo de los recursos naturales, en donde resulta principalmente una disminución del área en pastizales del 35% al 15%, complementándola con el cambio tecnológico del sector ganadero, que mediante una mayor productividad conserve los actuales niveles de producción. Además, para mantener el equilibrio de los ecosistemas, garantizar la seguridad alimentaria y la producción de materias primas para impulsar el desarrollo agroindustrial, se proyecta aumentar el área en bosque del 26% al 37%, la de hortalizas del 4% al 10% y la de frutales del 0,2% al 4%.

Pero la solución a la problemática ambiental no se logra con solo proyectar y realizar un cambio en el uso de la tierra, esto de por sí no garantiza la conservación de los recursos y el rendimiento sostenible de los mismos dentro de un medio ambiente sano. Los 3/4 partes del departamento están dedicadas

a la producción agrícola la cual tiene como elemento esencial del desarrollo la utilización de los recursos naturales. Esta utilización está determinada por los sistemas de producción imperantes en el modelo de desarrollo regional. Por tanto, para proyectar el uso de los recursos naturales se deben considerar varios factores, algunos de ellos externos, que afectan y condicionan su utilización y por ende las características de los sistemas de producción.

Estos factores son entre otros: las características propias del ambiente como geomorfología, suelos, clima, vegetación y fauna; las características socio culturales como la estructura social, tenencia de la tierra, patrones culturales y costumbres; la presión demográfica teniendo en cuenta la estructura, densidad y crecimiento poblacional; las demandas por productos de los centros urbanos y sus ofertas contaminantes; la prestación de servicios como asistencia técnica, extensión, mercadeo, crédito, salud, educación; la infraestructura regional como acueductos, alcantarillados, energía, riego y comunicaciones; las políticas gubernamentales como legislaciones, subsidios, impuestos y franjas de precios; las políticas internacionales como mercados mundiales y políticas de fomento.

Estos factores han moldeado el actual sistema productivo, el cual está basado en la utilización de los recursos naturales y el ambiente bajo un enfoque de beneficio-coste inmediato, situación que origina en la mayoría de los casos alteraciones y deterioro en los recursos.

En consecuencia, cuando utilizamos áreas para la producción agropecuaria sin considerar las aptitudes de los suelos y sus requerimientos de manejo o cuando intervenimos y talamos bosques naturales sin conocer las características de su flora y fauna asociadas y las interdependencias de los ecosistemas que lo conforman, estamos destruyendo ó alterando drásticamente la capacidad productiva de nuestros recursos naturales y el ambiente, disminuyendo riesgosamente el potencial genético representado en la biodiversidad. Por consiguiente, no es justificable la miopía que demostramos al querer condicionar la economía y el bienestar a un mínimo de nuestros potenciales

y no nos asiste el derecho a limitar la opción de desarrollo de las futuras generaciones por el hecho de desconocer ó no comprender el potencial que representara los bancos genéticos en destrucción.

La C.R.Q., conoedor a fondo de la actual situación ambiental, está en la búsqueda permanente de políticas y directrices que permitan encontrar una relación factible y duradera entre medio ambiente y desarrollo. Es importante entonces analizar el enfoque actual del desarrollo, el cual ha determinado una serie de cambios y efectos sobre la base de recursos del medio ambiente originando procesos de deterioro o inestabilidad en los ecosistemas. Sin embargo, es usual querer alcanzar la protección y estabilidad ecológica sin modificar los actuales modelos de desarrollo, en una absurda negativa a aceptar que la búsqueda de la protección solo será factible mediante el cambio.

Es imprescindible diseñar estrategias que permitan interconectar dos elementos hasta ahora antagónicos y en contravía, como son el medio ambiente y desarrollo, cambiando el enfoque de garantizar el desarrollo con base en consumir el capital de los recursos naturales. Por tanto existe solamente una posibilidad, modificar nuestro modelo de desarrollo fundamentándolo en las aptitudes y capacidades de los recursos naturales para producir en forma sostenible.

Esta premisa, que no requiere comprobación, se refiere esencialmente a la planificación del desarrollo tomando en cuenta aspectos tales como: la satisfacción de los requerimientos básicos de acuerdo a unos valores de consumo que estén dentro de los límites de lo ecológicamente posible; proyecciones de crecimiento demográfico en concordancia con el potencial de producción de los ecosistemas; minimizar la dependencia de los recursos no renovables y la conservación de los recursos genéticos como estrategia fundamental que permita opciones de desarrollo a las generaciones futuras.

El desarrollo sostenible debe convertirse en una ética nacional y mundial, y a su vez, en el horizonte de la actual generación. Sin embargo, el país dicta aún de tener conciencia y claridad sobre éste evidente realidad.

Los encargados de administrar los recursos naturales y de proteger el medio ambiente están institucionalmente aislados de los que tienen a su cargo la gestión de la economía.

Los enfoques de las políticas ambientales han propiciado fundamentalmente acciones sobre los efectos del proceso de desarrollo, actuando sobre las manifestaciones de los problemas y no sobre su origen.

Este tipo de enfoque ha sido el común denominador en las decisiones que sobre sus jurisdicciones se toman por parte de los entes nacionales, departamentales ó municipales. Por tanto, si concebimos el proceso y los objetivos del desarrollo apoyados y dependientes del capital no cuantificado de los recursos naturales y el ambiente, podemos dimensionar que en gran parte el uso y administración de los recursos naturales depende de las políticas y ejecución de los presupuestos que decidan los distintos entes territoriales, determinando de esta forma si se mejora, si se conserva ó se deteriora la base de los recursos del medio ambiente y si los ecosistemas regionales serán capaces de soportar y sostener el crecimiento demográfico y económico próximo.

Por consiguiente, los entes territoriales deben fomentar y estimular mediante sus políticas y ejecutorias, las actividades económicas y ecológicamente sostenibles, de manera que el desarrollo y bienestar social se vea favorecido mediante el mejoramiento de la base de los recursos del medio ambiente.

Si este enfoque se convirtiera en realidad, aportaría beneficios principalmente a las orbitas regionales y locales. Pero, no podemos olvidar que las fronteras artificiales y las naturales son porosas y que las políticas y ejecutorias en una parte determinada limitan las opciones

y soluciones en lugares circunvecinos y aún lejanos. Lo que introduce un nuevo elemento, la interdependencia de los ecosistemas regionales, que exige el diseño de estrategias que permitan el manejo integral de los recursos, sean compartidos ó no, y la creación de mecanismos de cooperación interregional ó internacional.

A la carencia de un enfoque que promueva un desarrollo sostenible, se suma la incapacidad del actual sistema para impedir que personas, empresas particulares y del estado, causen daño a la base ecológica del desarrollo e incluso a las perspectivas de supervivencia de los demás seres y regiones, colocando en tela de juicio la conveniencia y factibilidad de mantener un sistema en el que los intereses económicos bloquean importantes reformas.

Por tanto, se requiere un nuevo enfoque de desarrollo mediante una gestión que defina claramente políticas, directrices y objetivos enmarcados dentro de la filosofía del desarrollo sostenible, que se manifieste en la utilización integral y racional de los recursos naturales de acuerdo a su aptitud y a las ejecutorias de los entes territoriales e institutos, para orientar las actividades hacia modelos viables, factibles y rentables económico y ecológicamente.

Por consiguiente el Gobierno Nacional, preocupado por el limbo ambiental en que se sumió el país durante los últimos años, ha concretado una serie de propuestas que demuestran que el tema ambiental forma parte del Programa de Gobierno para el período 1990 - 1994. Es así como en convenio con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo se adelanta el Programa Colombia de Cooperación Internacional para el Medio Ambiente, dentro del cual se están elaborando una serie de proyectos gubernamentales y privados, que se presentarán a la Comunidad Internacional para solicitar su

financiación. A su vez, el Gobierno está promoviendo la creación de Fondos para la Conservación, los cuales pueden ser capitalizados con recursos provenientes del canje de deuda externa por conservación. Y ha respaldado entusiastamente el trabajo de la Comisión que prepara la participación de Colombia en la Conferencia Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo que se celebrará en Brasil en 1.992, de la cual se espera acuerdos y decisiones trascendentales para el futuro del Planeta.

Pero merece especial mención por su significado para la zona cafetera colombiana, la creación del Fondo Ecológico Cafetero con recursos provenientes de la reducción de aranceles con que la Comunidad Económica Europea benefició al país y que se emplearán, bajo la administración de la Federación Nacional de Cafeteros, para financiar la siembra de 400 mil hectáreas de bosque en los departamentos cafeteros.

De otra parte, la inclusión en la Constitución Política de Colombia de un articulado específico sobre medio ambiente, establece principios fundamentales para el manejo ambiental y el punto de partida para la construcción de la Nueva Colombia.

La parentoria necesidad, so pena de dilapidar una de las últimas oportunidades de supervivencia, de estructurar una Constitución dentro del principio ambiental de garantizar la conservación de nuestros recursos naturales y establecer los medios para alcanzar un desarrollo sostenible, hace inaplazable que en la Carta Magna, se tuviera en cuenta la inserción del hombre y sus leyes con las leyes que rigen los ecosistemas.

Es posible que lo aprobado para la nueva Constitución Política de Colombia no llene las aspiraciones de las personas que consideran que debe haber un cambio hacia un modelo de desarrollo sostenible. Pero es un avance significativo dentro de la estructura de los actuales políticos, sistemas y modelos de desarrollo que predominan en el país y el mundo.

Lograr la transición hacia un desarrollo sostenible no es posible, como muchos predicán, con hacer cumplir el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente o más aún, con la inclusión de artículos en la Nueva Constitución Colombiana. Estamos por tanto en la imperiosa necesidad de buscar una relación obligatoria entre la calidad del ambiente, el mejoramiento de las condiciones de vida y el aumento sostenible de la producción.

manejo y utilización adecuada del medio y es el elemento de partida para la elaboración de Planes de Gestión y Planes de Desarrollo mediante un enfoque global que permita el desarrollo simultáneo de los recursos físicos, humanos y de infraestructura regionales dentro del contexto de la producción sostenible.

Para alcanzar una mayor eficiencia y eficacia de las acciones que se realicen en la ejecución de Planes de Desarrollo, estos se deben adelantar dentro de límites naturales que representen unidades homogéneas, de modo que permitan realizar acciones en forma sistemática y secuencial. Este requisito solo lo cumplen las cuencas hidrográficas constituyendo, por sus características, verdaderas Unidades Ecológicas de Planificación.

Pero para ejecutar actividades de desarrollo dentro de las Unidades Ecológicas de Planificación es importante tener en cuenta, que en su gran mayoría, las cuencas hidrográficas son compartidas por dos o más municipios y/o departamentos. Lo que obliga al diseño de estrategias para concientizar a las administraciones y pobladores de la interacción e interdependencia que existe entre todos los usuarios de la cuenca y que los planes integrales que se elaboren deben ser en función de la integración de todos y cada uno de los componentes que la conforman. Osea que, quienes comparten territorios e intereses dentro de una Unidad Ecológica de Planificación deben reconocer su cuota de costo y beneficio de acuerdo a varias alternativas de ordenamiento.

Dentro de este contexto, es claro que el desarrollo está basado en el uso de la tierra con sus factores condicionantes y que este es el que determina el proceso de deterioro y su intensidad. Por tanto la permanencia de los Recursos Naturales y de un Ambiente sano tiene una importancia primordial

para el desarrollo agrícola regional, o sea que la protección del ambiente y el equilibrio de los ecosistemas es también la protección de la agricultura a largo plazo, teniendo como premisa fundamental que producir en forma sostenida solo es posible en un ambiente sano.

El fin fundamental de nuestras actividades es conjugar medio ambiente y desarrollo aplicando la Evaluación de Impacto Ambiental a sus acciones, teniendo presente que un desarrollo agrícola mal concebido acaba con la agricultura y, que esta a su vez, está afectada por otros sectores del desarrollo, como el industrial y el urbano.

Es así como la Evaluación de Impacto Ambiental que tradicionalmente ha sido reservada para decidir sobre las posibles acciones futuras, arrojaría resultados negativos si se aplicara el actual modelo de desarrollo. Y es que nuestro actual modelo es el monto del capital que representan los recursos naturales y el ambiente sin preocuparse de conservar, al menos, su base original.

Por tanto nuestros esfuerzos se deben encaminar a crear los medios que permitan modificar o cambiar el modelo de desarrollo, garantizando la conservación de los recursos y la satisfacción de nuestras necesidades sin limitar las opciones de desarrollo de las futuras generaciones.

La C.R.Q. es consciente de su responsabilidad y del reto que representa la actual coyuntura ambiental y tiene clara la proyección que se requieren en la administración de los Recursos Naturales para enfrentar con posibilidades de éxito el cambio del actual modelo de desarrollo, máximo si consideramos que es de nuestra competencia los aspectos relativos al uso de tierras y aguas y a la conservación de los recursos naturales.

Caso aparte merece el análisis de la utilización del recurso agua del departamento, en donde se tienen inventariadas 26 microcuencas pertenecientes en su totalidad a la Hoja Hidrográfica del Río La Vieja. Esta red drena en promedio 40 lt/seg/km², valor considerado alto si se compara con el promedio nacional, el cual es de 32 lt/seg/km².

En cuanto al uso que los quindianos le damos a este vital recurso, se ha cuantificado que un 40% es utilizado para el proceso del beneficio del café, un 30% para consumo humano e industrial, un 10% para labores agropecuarios diferentes al café y solo un 0% escurre hacia el río La Vieja.

La calidad del recurso presenta dos épocas claramente definidas: una de ellas es cuando no hay cosecha cafetera donde la contaminación es producida por las aguas residuales domésticas en un 83% y por los vertimientos industriales en un 17%. Esta situación se altera sustancialmente en época de cosecha cafetera, cuando por la gran cantidad de agua empleada en el beneficio del café, este alcanza a representar el 50% de la contaminación, disminuyendo a un 42% lo proveniente de las aguas residuales domésticas y a un 8% lo proveniente de vertimientos industriales. Como se puede apreciar existen dos periodos en los cuales el principal contaminante cambia, es decir en los periodos de no cosecha la primera causa de la contaminación son las aguas residuales domésticas, mientras que en los periodos de cosecha el principal contaminante es el sector cafetero.

En su totalidad las aguas residuales domésticas son vertidas directamente al sistema de alcantarillado sin ningún tipo de tratamiento, siendo los mayores aportantes de contaminantes el municipio de Armenia con un 50% y Calarcá con un 19% del total departamental.

EKO

Estos aguas residuales contaminan principalmente los ríos Espejo, Quindío y Santo Domingo.

En cuanto a las fuentes más contaminadas por las aguas residuales provenientes del beneficio del café se encuentran los ríos Santo Domingo, Quindío, Espejo y Lejos y los Quebrado Cristales y Buenavista.

La situación descrita determina un grave deterioro de la calidad del agua haciendo que la mayoría de nuestros principales ríos no sean útiles para varios de los usos que se tienen previstos en el Decreto 1594 de 1984.

Por consiguiente, ante la preocupante realidad de la mala calidad del agua y con el propósito de corregir sus efectos negativos, la C.R.Q. ha formulado un Plan con el objetivo de recuperar y preservar la calidad del agua en el área de su jurisdicción.

Para cumplir con el plan anterior la C.R.Q. se ha venido desarrollando varios proyectos como son:

- La construcción y operación de plantas piloto para el tratamiento de las aguas residuales domésticas.
- Construcción y Operación de plantas piloto para el tratamiento de las aguas del café.
- Diseño de los colectores e interceptores para los municipios de Circasia, Montenegro y Quimbayo.
- Saneamiento de la parte alta de la microcuenca de la Quebrado Buenavista.
- Modelación de el río Espejo.

- Caracterización de las aguas residuales urbanas.
- Diseño y construcción de rellenos sanitarios manuales para cuatro municipios.

Con respecto a las plantas de tratamiento para las aguas residuales domésticas, la C.R.Q. construyó y está operando dos (2) plantas pilotos ubicadas en el corregimiento de Pueblo Topao del municipio de Montenegro y en el barrio Santander de la ciudad de Armenia.

En cuanto a la contaminación por el beneficio del café, se debe tener en cuenta que el consumo de agua durante el proceso varía mucho en las 8.000 fincas cafeteras del departamento, registrándose consumos medios entre 15 y 30 lt/kg de café pergamino, sin embargo se presentan casos de consumo de hasta 100 lt/kg de café.

En el año 1978 la C.R.Q. inició estudios de tratabilidad tendientes a identificar un sistema que mejorara de la calidad del efluente final del beneficio del café. Esta trayectoria ha permitido ensayar a nivel de laboratorio diversas alternativas técnicas de naturaleza física, química biológica y combinación de ellas.

En el año de 1985 se iniciaron a escala de laboratorio ensayos con métodos anaeróbicos con lecho de lodos. De estas experiencias se obtuvo una valiosa información que nos permitió construir en el año 1989 en la finca la Aurora de la ciudad de Armenia dos plantas pilotos. Estos sistemas se caracterizan por ser de costos relativamente bajos presentando eficiencias que pueden ser aceptadas en unos casos, aunque para otros estos remociones son insuficientes.

Para mejorar la eficiencia y con base en los estudios de prefactibilidad realizados en convenio entre la C.R.Q. y JICA en representación del

Gobierno Japonés, se construyeron dos (2) plantas de tratamiento, de los cuales se espera que presenten una eficiencia superior al 90% en remoción de carga orgánica, permitiendo analizar diferentes métodos de tratamiento en un mismo lugar; estas plantas actualmente se encuentran en proceso de evaluación.

END

4. 5. 4

フランシスコ・ガリンド HIMAT長官顧問

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO COLOMBIANO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y
ABASTECIMIENTO DE TIERRAS-HIMAT

- A. PRINCIPIOS Y OBJETIVOS GENERALES DEL PROGRAMA DE PEQUEÑA IRRIGACION - RIEGO EN LADERA Y LAGOS DEL HIMAT
- B. PROYECTO DE GENERACION Y VALIDACION DE TECNOLOGIA DE RIEGO EN LADERA JICA-HIMAT

ASESORIA DIRECCION

Junio 1971

A. PRINCIPIOS Y OBJETIVOS GENERALES DEL PROGRAMA DE PEQUEÑA IRRIGACION RIEGO EN LADERA Y LAGOS - DE HIMAT

1. DEFINICION Y PRINCIPIOS

El programa de Pequeña Irrigación debe estar encaminado a satisfacer necesidades a nivel veredal, respecto a suelos, agua, planes de cultivo para una producción continua de alimentos, ocupación de la mano de obra familiar y de la población económicamente activa, para aumentar y mejorar la producción agrícola del país y asegurar un mayor nivel de vida del pequeño productor. Teniendo en cuenta que en la zona Andina la disponibilidad de agua superficial, el capital de trabajo y la tenencia de la tierra, son recursos de carácter precario, en cuanto a su normal aprovechamiento, el Programa de Pequeña Irrigación, Riego en Ladera y Lagos, debe estar encaminado a tales objetivos bajo los siguientes principios:

- Lograr una alta eficiencia de riego, ya que con ella es posible ampliar la superficie cultivada, mejorar el rendimiento y aumentar la intensidad de explotación de los suelos a fin de tener una producción continua de alimentos frente a la demanda de los mercados, mejorando así la calidad de vida de los agricultores.
- Diseñar, construir y mantener las obras y sistemas de riego con costos razonables, que permitan su realización y continuidad.
- Promocionar y organizar la comunidad minifundista y de pequeños propietarios, para que a través de la autogestión se pueda obtener la aceptación del programa, la participación de la mano de obra familiar, la conformación de gremios de agricultores, no solo como usuarios del sistema para el manejo del mismo, sino en grupos precooperativos que faciliten la compra de insumos y el manejo y mercadeo de sus cosechas.
- Mediante la participación y coordinación interinstitucional lograr que las instituciones públicas y privadas de tipo nacional, internacional, regional, departamental y municipal, definan junto con el HIMAT, programas y campos de acción para beneficiar a los pequeños y medianos agricultores, principales productores de alimentos para el país.

2. OBJETIVOS GENERALES

De acuerdo con las condiciones sociales, económicas y políticas que presenta la zona Andina Colombiana el Programa de Pequeña Irrigación, Riego en Ladera y Lagos, puede alcanzar los siguientes objetivos generales:

- Promocionar las comunidades rurales para que a través de la auto-gestión solicite los sistemas de riego.
- Capacitar a los agricultores en el uso del agua, buscando el cambio de un comportamiento social frente a las nuevas formas de explotación del recurso.
- Transformar una producción agrícola estacional y deficiente, en una economía campesina autosuficiente, con un plan de cultivos rentables de acuerdo con la potencialidad de los suelos, utilizando la mano de obra familiar para lograr la permanencia de la familia campesina en la parcela.
- Buscar el cambio de una economía campesina de agricultores productivos, en empresas agrícolas, generadoras de ingresos adicionales, las cuales utilizando la población económicamente activa y mano de obra especializada, alcance un nivel competitivo en el mercado regional, nacional o internacional.
- Buscar una flexibilización de la producción ante la expectativa de mercados y demanda de diferentes productos alimenticios.
- Mantener el equilibrio ecológico, que permita a través de la racional, económica y social utilización del agua y los recursos naturales, la recuperación y preservación de las cuencas hidrográficas.
- Utilizar los recursos de crédito de producción y de infraestructura física para respaldar y facilitar la explotación agrícola del pequeño agricultor.

3. REALIZACIONES

El Instituto ha realizado hasta diciembre de 1990 las siguientes actividades:

Número de proyectos	380
Número de familias	14.660
Hectáreas bajo riego	31.800
Inversión (millones de pesos)	6.741.6

4. ESTRATEGIAS DE DESARROLLO

4.1 PLAN DE ORGANIZACION REGIONAL Y DESARROLLO DE AREAS HOMOGENEAS

Para alcanzar resultados ciertos y seguros en el corto plazo, se deben formular mediante el reconocimiento de regiones naturales, de la disponibilidad de agua superficial, concentración de la población y de las condiciones sociales y económicas de la región, el desarrollo de áreas homogéneas para la producción, que permitan dar respuesta a la apertura económica del país compitiendo en calidad y producción en los mercados nacionales e internacionales.

4.2 TRABAJO COMUNITARIO AUTOGESTIONARIO

En las áreas homogéneas para la producción, se realizan acciones de promoción y organización de la comunidad para que por medio de la autogestión, ellos soliciten la realización de las obras.

4.3 DESARROLLO MUNICIPAL

El Programa de Pequeña Irrigación aplicado en las áreas homogéneas para la producción, permite el desarrollo económico de los municipios localizados en su entorno, puesto que al tener una explotación intensiva del agua y del suelo, se logra la ocupación de la población económicamente activa, se reactiva la economía municipal y se da inicio a procesos primarios agroindustriales.

4.4. GENERACION Y VALIDACION DE TECNOLOGIA APROPIADA

El riego en ladera y lagos, debe contar con una tecnología apropiada que dé respuesta a los diferentes aspectos físicos, organizativos, técnicos y de producción, esta tecnología se va a generar mediante la cooperación técnica del Gobierno del Japón, quien va a establecer en Colombia el Centro de Conservación Integral de la Ladera-CECIL.

B. PROYECTO CECIL PARA LA GENERACION Y VALIDACION DE TECNOLOGIA DE RIEGO EN LADERA JICA - HIKAT

1. PRESENTACION

Las grandes transformaciones sociales de desarrollo tecnológico, han sido posibles gracias a una actitud y un comportamiento social; nuestras comunidades rurales, donde predomina el minifundio y el pequeño propietario, son zonas de ladera con poco desarrollo tecnológico y productivo, cuyo resultado es un nivel de vida precario y deficiente, en donde la lucha por la subsistencia ha generado la destrucción de los recursos naturales.

El HIMAT interpretando la política social del Gobierno Nacional, está interesado en crear mecanismos de desarrollo que permitan desde las áreas demostrativas localizadas en los Institutos Técnicos Agrícolas, generar tecnología, orientar la cultura y educación de la juventud y los agricultores para el uso del agua y la organización y promoción de la comunidad, con el fin de incrementar la producción agrícola y lograr un uso racional de los recursos de agua y suelos.

Este objetivo solo es posible mediante la instalación de un centro generador de estudios específicos para la ladera Colombiana, el tendrá como objetivo la generación de tecnología apropiada de riego, adaptación y diversificación de cultivos y uso eficiente de los recursos agua - suelo , con lo cual se producirá un cambio del comportamiento social que posibilitará, no solo la transferencia de tecnología, sino también el desarrollo social y económico de estas regiones.

2. OBJETIVOS Y ESTRATEGIA DE DESARROLLO

Teniendo en cuenta que la Pequeña Irrigación es un nuevo programa dentro del campo del riego en Colombia y que no se cuenta con una tecnología apropiada para tal fin a nivel técnico, ni de los campesinos minifundistas, a quienes va dirigido el programa , es necesario capacitar por una parte a Ingenieros y Técnicos del HIMAT y por otra a los pequeños agricultores a través de un proceso de cultura y educación del agua, encaminado a la juventud campesina, para que ellos sean agentes de cambio en las comunidades de donde provienen.

Para resolver y dar respuesta a las condiciones anteriores, se propone la creación de un Centro de Generación y Transferencia de Tecnología para el uso del agua en la ladera, e iniciar el proceso de formación de la cultura y educación del agua en el cual se denominará CECIL.

Este Centro se desarrollará a través de una Cooperación Técnica de tipo Proyecto del Gobierno del Japón y tiene los siguientes objetivos:

- Generar tecnología apropiada en el uso del agua para la ladera.
- Establecer de acuerdo con los diferentes pisos térmicos alternativas de nuevos cultivos que ofrezcan alta rentabilidad en zonas deprimidas económica y socialmente para mejorar la calidad de vida y buscar diversificación de la zona cafetera.
- Crear estrategias que posibiliten la organización, la participación y la autogestión comunitaria.
- Mediante la utilización de los Institutos Agrícolas de Guacavía (Meta), Tunja (Cauca), Yaquanquer (Nariño) y Armenia (Quindío), como centros-satélites del CECIL, se logrará una mayor cobertura del programa de generación y transferencia de tecnología, la creación de la cultura y educación del agua en las comunidades rurales con miras al uso racional del agua en la zona andina y en la zona cafetera.

3. PLAN ORGANIZATIVO DEL CECIL

El Proyecto CECIL funcionará a través de una unidad central que estará localizada en el Instituto Agrícola de Valsálize (Fusagasugá), donde se generará tecnología con grado de conocimiento profesional superior y medio, para el uso del agua en ladera, adaptabilidad de cultivos, manejo y conservación de cuencas hidrográficas y trabajo comunitario autogestionario, que se realizará bajo la asesoría directa de los Expertos Japoneses y contrapartes Colombianas, los cuales capacitarán a los Ingenieros y Técnicos del HIMAT, además de funcionarios de Entidades del orden nacional y regional que manejan el recurso hídrico.

JICA