

CAPITULO 3: PROYECTOS PRIORITARIOS

3.1 PROYECTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO INTEGRADO EN LA CUENCA DEL RIO QUINDIO (PROYECTO PRIORITARIO I)

3.1.1 Generalidades

Por las siguientes razones abajo mencionadas, el Proyecto de Desarrollo Agropecuario Integrado en la Cuenca del Río Quindío se ha seleccionado como el proyecto prioritario.

- (1) Para los siguientes programas de desarrollo para cada región, nombrados cada uno de los cuales como candidatos de los proyectos a los cuales se dió prioridad en la Fase II de los trabajos de campo, el Proyecto se ha formulado en base de los programas A y C en que la parte colombiana tenía un gran interés.

Programa A: Desarrollo agrícola integrado en la parte más baja del Río Quindío

Programa B: Desarrollo agrícola integrado de la región sur del Quindío

Programa C: Desarrollo agrícola integrado de la región norte del Quindío

- (2) Al integrar las obras para la mitigación de inundaciones en los municipios de Pijao y Génova que tiene una alta preferencia dentro del Programa B, así como el proyecto de pavimentación de las vías, el Proyecto (Proyecto Prioritario I) se integra de los componentes que tienen alta prioridad cubriendo casi todas las regiones del Departamento, por lo que la población departamental puede disfrutar el mérito del Proyecto.
- (3) El Proyecto Prioritario I tiene una alta adaptabilidad con las metas del desarrollo y el calendario de ejecución del Plan Maestro, y con la implementación del mismo se puede esperar varios efectos propagados, los cuales facilitarán la realización de otros proyectos.

3.1.2 Metas del Proyecto

Este Proyecto tiene una alta adaptabilidad con las metas de desarrollo, establecido en el concepto de desarrollo del Plan Maestro, y especialmente se enfatizan los 3 puntos siguientes:

- Rectificación de disparidades (Mejora para los pequeños agricultores y las regiones menos desarrolladas)
- Mejora de la productividad del café (Elevación del nivel de la industria principal del Departamento del Quindío)
- Mejoramiento del ambiente rural (Fomento del desarrollo de infraestructura)

3.1.3 Formación del Proyecto

Este Proyecto está destinado al desarrollo integrado que se espera tenga un alto efecto, y está compuesto por los sub-proyectos en que se puede esperar un efecto conjugado mediante la realización del otros proyectos dentro de los programas del Plan Maestro. Los sub-proyectos seleccionados que se comprende el present Proyecto son los siguientes:

(1) Desarrollo y Fomento Agropecuario

Las siguientes 4 áreas se han seleccionado como áreas objeto del desarrollo y fomento agropecuario.

Areas	Extensión Total (ha)	Extensión para Desarrollo (ha)	No. of Beneficiarios	Superficie Irrigable (ha)
Margen Izquierda del Río Quindío	1.500	1.110	280	140
Margen Derecha del Río Quindío (1)	2.500	1.900	140	280
Margen Derecha del Río Quindío (2)	2.500	1.720	140	200
Circasia	1.600	1.080	400	240
Total	8.100	5.810	960	860

La situación actual de las áreas objeto del desarrollo arriba mencionadas y el uso de la tierra proyectado se encuentran en la Tabla 3.1.1, y el plan de producción se hallan en la Tabla 3.1.2. En cuanto al plan de irrigación, se destina un 15% de la extensión total para desarrollo (5.810 ha) en que se cultivan hortalizas de alta necesidad y café, considerando la introducción por etapas. Por lo tanto la toma del agua para la irrigación es posible en los ríos pequeños (quebradas) que se encuentran dentro de las áreas proyectadas. Con respecto a la actividad pecuaria, un sub-proyecto de cría porcina se introducirá en Circasia esperando una producción anual de 6.400 cabezas. Además, se logrará la producción de tilapia y otros especies de pescado mediante el fomento de piscicultura en Circasia. Aparte de los sub-proyectos arriba mencionados, se incorporarán los siguiente sub-proyectos:

- Cooperativa de productores (2)
- Granja experimental
- Plantas para procesamiento de productos agrícolas y lácteos (3)

Tabla 3.1.1 USO ACTUAL Y PROYECCION DE LA TIERRA

Area	Margen Izquierda del Río Quindío		Margen Derecha del Río Quindío		Circasia		Total	Unidad: ha		
	Actual	Con el Proyecto	Actual	Con el Proyecto	Actual	Con el Proyecto				
Café	270	0	1.000	800	1.720	1.720	40	40	3.030	2.560
Hortalizas	350	840	620	800	170	170	0	400	1.140	2.210
Frutas	0	270	70	300	20	20	0	680	90	1.270
Pastizales	490	0	270	0	190	190	1.300	0	2.250	190
Bosques	180	0 ^{3/}	140	140	220	220	160	160	700	520
Otras	210	390	400	460	180	180	100	320	890	1.350
Total	1.500	1.500	2.500	2.500	2.500	2.500	1.600	1.600	8.100	8.100
(Area para desarrollo de infraestructura ^{2/})		(1.110)	(1.900)	(1.900)	(1.720)	(1.720)	(1.080)	(1.080)		(5.810)

Notas 1/ Incluyen carreteras, ríos, áreas residenciales, áreas improductivas, etc. Con el Proyecto se proyecta aumentar 460 ha que el uso actual, pues algunos se convierten en caminos interparcelarios, reclamación de terraza, etc.

2/ Corresponde a los áreas subrayadas en que se beneficia directamente con la provisión de infraestructura. Es de anotar que en las fincas cafeteras, el sistema de irrigación se introduce solamente una parte del área total con el Proyecto- 80 ha para la margen derecha del Río Quindío (1) y 200 ha para la margen derecha del Río Quindío (2).

3/ Por estar topográficamente plano, los bosques en esta área tiene menos efectos en vista de control de erosión; por ende, la prioridad se da a la introducción de agricultura mecanizada convirtiendolos en los terrenos agrícolas.

Tabla 3.1.2 PLAN DE PRODUCCION DE CULTIVOS

<u>Areas</u>	<u>Cultivos</u>	<u>Area Cultivable (ha)</u>	<u>Rendimiento (ton/ha)</u>	<u>Producción (ton)</u>	<u>Observaciones</u>
Margen Izquierda del Río Quindío	Naranja	270	25,3	6.800	
	Piña	140	33,3	4.700	
	Soya	700	3,0	2.100	
	Maíz	350	6,0	2.100	Cultivo Secundario de Soya
	Sorgo	350	4,0	1.400	"
Margen Derecha del Río Quindío (1)	Café 1 (1)	80	2,5	200	Con Riego Secano
	Café 2 (2)	720	1,8	1.300	Secano
	Plátano	800	14,0	11.200	Intercalado con café
	Naranja	300	25,3	7.600	
	Soya	400	3,0	1.200	
	Maíz	200	6,0	1.200	Cultivo Secundario de Soya
	Sorgo	200	4,0	800	"
	Yuca	200	30,0	6.000	
	Tomate	70	52,0	3.600	
	Cebolla Junca	70	30,0	2.100	
	Pimienta	60	40,0	2.400	
	Frijoles	400	4,8	1.900	Cultivo Secundario de Vegetales
Margen Derecha del Río Quindío (2)	Café 1 (1)	200	2,5	500	Con Riego Secano
	Café 2 (2)	1,520	1,7	2.600	Secano
Circasia	Frutas ^{1/}	680	10,6	7.200	
	Papá	160	19,0	3.000	
	Zanahoria	80	26,0	2.100	
	Cebolla Junca	80	38,0	3.000	Cultivo Annual
	Maíz	80	6,0	500	
	Frijoles	240	10,0	2.400	Cultivo Secundario
	Repollo	80	30,0	2.400	Cultivo Secundario

Nota: 1/ Se incluyen luro, tomate de árbol, mora

(2) Conservación de Suelos y Prevención de Desastre

Este programa tiene por objeto eliminar desastres por inundación en los municipios de Pijao y Génova, en los cuales hay muchos pueblos agrícolas dedicados a la producción de café, y para este objeto se ha planeado una obra para la regulación del curso fluvial tanto del Río Lejos como el Río Gris que corren los municipios. Mediante este programa se espera eliminar los desastres por inundación con una probabilidad de 5 años de retorno.

<u>Sub-proyectos</u>	<u>Ríos</u>	<u>Obras propuestas</u>
Alivio de inundación en Pijao	Lejos	Construcción de dique de protección: 7 Km, Reparación de puente
Alivio de inundación en Génova	Gris	Construcción de dique de protección: 10 Km, Reparación de puente

(3) Mejoramiento de la Calidad de Agua

En cuanto al mejoramiento de la calidad de agua, se ha planeado el sub-proyecto de tratamiento de aguas residuales en la Quebrada Cristales, que tiene un alto índice de contaminación, debido a residuos del café. Mediante este sub-proyecto el agua de la Quebrada Cristales se pueda utilizar para propósito agrícola así como irrigación, etc.

Nombre de Sub-proyecto - Tratamiento de aguas residuales del café en la cuenca de la Q. Cristales

Meta de arreglo - el valor de DBO menos de 5 ppm

Método de tratamiento

- Propiedad pequeña: (Menor de 5 ha) tratamiento individual mediante el método de zanja (285 cafeteros)
- Propiedad mediana: (5 - 30 ha) tratamiento concentrado mediante el método de UASB por colección de agua por bomba de vacío (11 grupos)
- Propiedad grande: (Mayor de 30 ha) tratamiento individual mediante el método de UASB (55 cafeteros)

(4) Infraestructura Rural

1) Pavimentación de caminos vecinales

Se ha planeado los siguientes sub-proyectos de pavimentación, dando énfasis a la comunicación con las áreas objetivas del desarrollo agropecuario, así como con las regiones menos desarrolladas que tengan alta preferencia.

- Pavimentación de los caminos vecinales (1):
Longitud (L)=93,7 Km, Ancho (A)=9m
- Pavimentación de los caminos vecinales (2):
Longitud (L)=20,0 Km, Ancho (A)=5m

2) Rehabilitación de centrales hidroeléctricas

Como este programa, se ha proyectado la rehabilitación de las siguientes 2 centrales, que tienen un alto efecto económico, sin tener condición restrictiva.

	<u>Central Campestre</u>	<u>Central Bayona</u>
Río	Quindío	Quindío
Caudal		
Proyectado (m ³ /s)	2,4	4,6
Caída Efectiva (m)	60	35
Salida Máxima (kw)	1.200	1.350
Organismo		
Administrador	EPC	EPC

La localización de cada sub-proyecto identificado arriba está indicada en Fig. 3.1.1.

3.1.4 Costo del Proyecto

El costo del Proyecto ha sido estimado sobre la base de los precios del mercado prevalecientes en agosto de 1987. Para estimar los costos directos, se ha computado la cantidad de cada ítem de obra; en seguida, se ha multiplicado por el precio unitario.

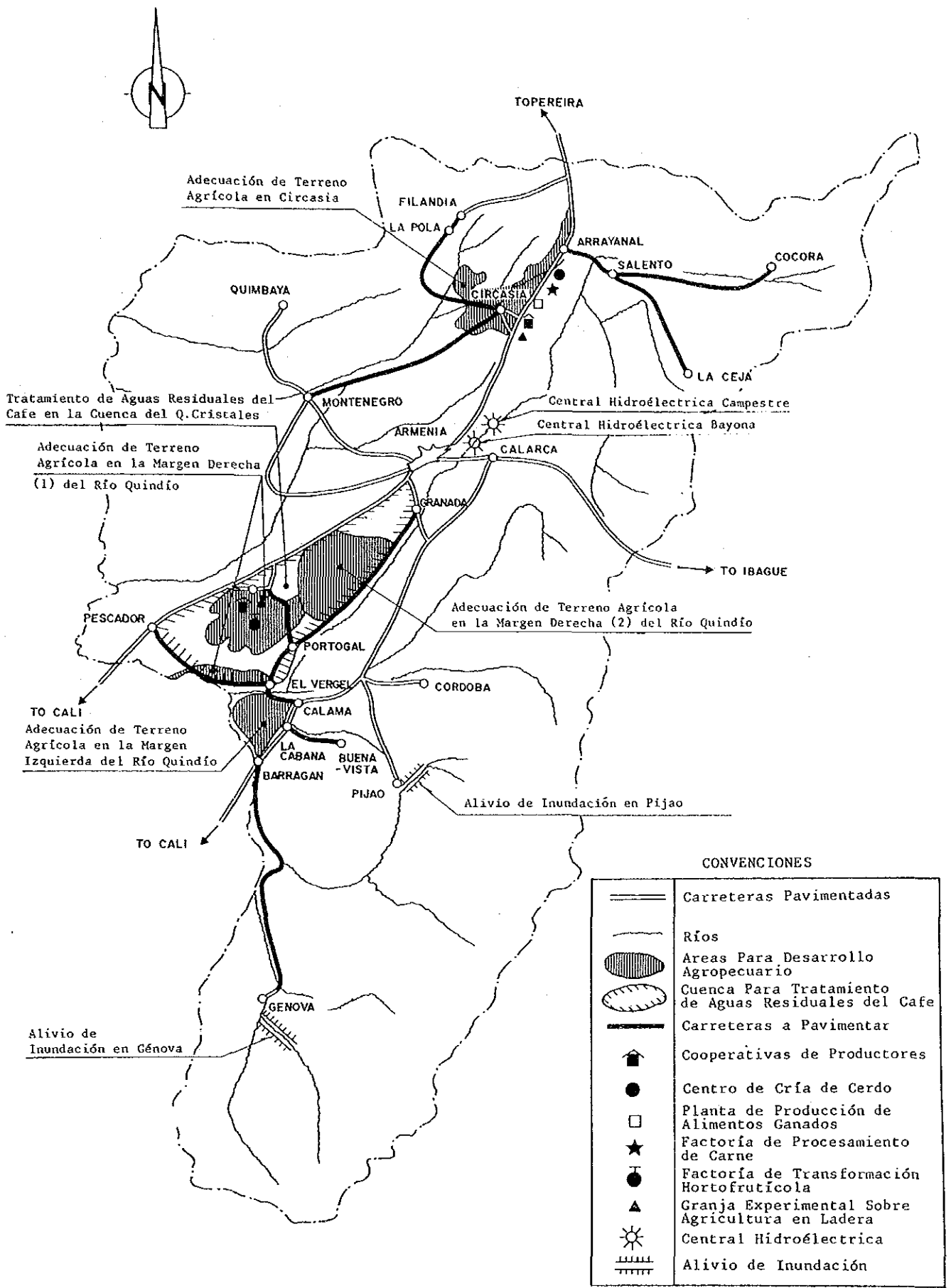


Fig. 3.1.1 Ubicación de Sub-Proyectos en el Proyecto Prioritario

Este costo directo de construcción se ha agregado a los costos indirectos y a los imprevistos físicos para obtener el costo total del Proyecto. Los costos indirectos y los imprevistos físicos se obtuvieron multiplicando 30% y 20%, respectivamente los costos directos de construcción. No se incluye los imprevistos para escalamiento de precios en el costo del Proyecto.

(1) Costos Directos de Construcción

Sub-proyectos	Cantidad	Costo (En millones de pesos Col.)
Plan de desarrollo y fomento agropecuario		
Adecuación de terreno agrícola, Río Quindío-margen izquierda	1.110 ha	450
Adecuación de terreno agrícola, Río Quindío, margen derecha, Area (1)	1.900 ha	800
Adecuación de terreno agrícola, Río Quindío, margen derecha, Area (2)	1.720 ha	90
Adecuación de terreno agrícola, en Circasia	1.080 ha	780
Cooperativa de productores	2	20
Centro de cría de cerdos, Circasia	Suma global	20
Planta de producción de alimentos ganados, Circasia	Suma global	40
Factoría para procesamiento de carnes, Circasia	Suma global	40
Factoría de transformación hortofrutícola, La Tebaida	Suma global	240
Granja experimental sobre agricultura en ladera, La Tebaida	Suma global	170
Granja experimental sobre agricultura en ladera, en Circasia	Suma global	100
Sub-total		2.750

Plan de conservación de suelos y
prevención de desastres

Alivio de inundación urgente, en Pijao	Suma global	910
Alivio de inundación urgente, en Genova	Suma global	1.280
Sub-total		2.190

Plan para el mejoramiento de
la calidad del agua

Tratamiento de aguas residuales del café en la cuenca de Q. Cristales	Suma global	1.170
---	-------------	-------

Plan de infraestructura rural

Pavimentación de caminos vecinales de 9 m de ancho	93,9 Km	2.630
Pavimentación de caminos vecinales de 5 m de ancho	20,0 Km	50
Rehabilitación de central hidroeléctrica Campestre	Suma global	340
Rehabilitación de central hidroeléctrica Bayona	Suma global	470
Sub-total		3.490

COSTO TOTAL 9.600

(2) Costo del Proyecto

El costo del Proyecto ha sido calculado adicionando los costos indirectos (30% de los costos directos de construcción) y los imprevistos físicos (20% de los costos directos de construcción). Así, el costo total necesario para implementar el Proyecto de Desarrollo Agropecuario Integrado de la Cuenca del Río Quindío llega a los 14.400 millones de pesos colombianos, con la siguiente composición: \$9.600 millones para costos directos de construcción, \$2.880 millones para costos indirectos y \$1.920 millones para imprevistos físicos.

3.1.5 Calendario para Ejecución del Proyecto

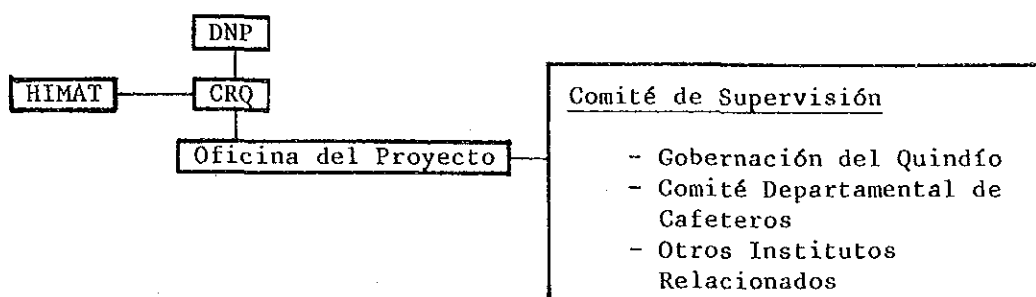
Como pre-requisito para la implementación del Proyecto, es necesario adelantar un estudio de factibilidad. Se requiere un período preparatorio de 18 a 24 meses para el estudio de factibilidad y el trámite para financiación. Consecuentemente, si el estudio de factibilidad se lleve a cabo durante el año fiscal de 1989 el Proyecto debe empezar en el año fiscal de 1991.

Para el establecimiento del calendario de implementación del Proyecto, se ha realizado una coordinación entre los sub-proyectos, y aquellos sub-proyectos de mayor impacto económico han sido planeados de tal manera, que se terminen tan pronto como sea posible. El período total del Proyecto ha sido propuesto en cinco (5) años, de los cuales el período preparatorio, en el cual se llevan a cabo tareas como la del diseño detallado de las obras de construcción, evaluación de licitaciones, etc. cubre un período de uno y medio año, y el período de construcción tres y medio años. Tomando en cuenta estas premisas, la implementación del Proyecto se ha delineado como sigue:

Item	Año				
	1	2	3	4	5
I. ETAPA PREPARATIVA					
Diseño detallado y preparación de documentos de licitación					
Licitación y evaluación de ofertas		-			
II. ETAPA DE CONSTRUCCION					
Adecuación de terreno agrícola					
Río Quindío-margen izquierda					
Adecuación de terreno agrícola					
Río Quindío-margen derecha (1)					
Adecuación de terreno agrícola					
Río Quindío-margen derecha (2)					
Adecuación de terreno agrícola en Circasia					
2 Cooperativas de productores					
Centro de cría de cerdos					
3 plantas de agroindustria					
2 granjas experimentales					
Pavimentación de caminos vecinales (A=9m)					
Pavimentación de caminos vecinales (A=5m)					
Rehabilitación de central hidroeléctrica Campestre					
Rehabilitación de central hidroeléctrica Bayona					
Alivio de inundaciones en Pijao					
Alivio de inundaciones en Génova					
Tratamiento de aguas residuales del café en la cuenca de Q. Cristales					

3.1.6 Organismo de Ejecución del Proyecto

Las tareas del organismo encargado de la ejecución del Proyecto se dividen en la de administración y supervisión de las obras de construcción y la operación y mantenimiento de las obras construidas. Las obras de construcción planeadas en este Proyecto tardan aproximadamente 5 años incluidas el diseño detallado y licitación. Como la cantidad de trabajos es grande y el tipo de obras está diversificado, se requiere una oficina de administración de obras que se encargue de la administración, supervisión de las obras de construcción. Como organigrama de la oficina de administración de obras, se propone pensar en lo siguiente:



Para operación eficiente de la oficina del Proyecto, se requiere reclutar tales especialistas como: adquisición de tierras, carreteras, ingeniería civil para obras de agricultura y ríos, calidad de agua, generación eléctrica, arquitectura, agronomía. Además para lograr un eficiente uso de las instalaciones es aconsejable utilizar la oficina del Proyecto para los servicios de administración y operación y mantenimiento del Proyecto después de terminar las obras de construcción.

3.1.7 Evaluación del Proyecto

- (1) Tasa Interna Económica de Retorno y Tasa Interna Financiera de Retorno

La tasa interna económica de retorno (TIER) de este Proyecto es del 14,9% y la tasa interna financiera de retorno (TIFR) es del 13,5%.

- (2) Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad se hizo en cuanto a fluctuaciones de costos, beneficios y el plazo de realización del Proyecto y su resultado es como se indica a continuación:

Aumento del costo en un 10%	TIER: 13,4%
Disminución de beneficio en un 10%	TIER: 13,3%
Prolongación del plazo de ejecución del Proyecto en un año	TIER: 14,3%

(3) Evaluación Social

Al terminarse este Proyecto, se esperan los siguientes efectos sociales:

- Corrección del desequilibrio existente y diversificación de productos.
- Realización de una vida sana y culturalmente activa, gracias a la mejora del medio ambiente y establecimiento permanente de la población.
- Aumento de inversión de capitales privados en la agricultura, gracias a las mejoras infraestructurales.
- Aumento de empleo para los trabajadores agrícolas y aquellos que participen en el Proyecto.
- Desarrollo de las regiones periféricas a las áreas objeto del Proyecto, mediante la propagación de los efectos generados por el mismo.

(4) Conclusión

Como resultado de las evaluaciones llevadas a cabo con la realización de este Proyecto de Desarrollo Agropecuario Integrado en la Cuenca del Río Quindío, se llegó a la conclusión de que la ejecución de este Proyecto es justificada económica, financiera y socialmente.

3.1.8 Plan de Financiación

El costo total de este Proyecto llega aproximadamente a 15.000 millones de pesos colombianos. Con respecto a su financiación, será necesario en primer lugar, clasificar las partes de ésta que se cargarán al Departamento y el municipio (Armenia) y aquellos que han de ser cargados al Gobierno Central. En el estudio de factibilidad, que se llevará a cabo como próxima etapa, se debe aclarar la clasificación de estos costos, así como si se van a desembolsar en moneda extranjera o en pesos colombianos, con el fin de poder investigar en el paso siguiente qué parte ha de financiarse domésticamente y qué parte ha de ser financiada con fondos provenientes del préstamo otorgado por el organismo financiero internacional.

3.2 PROYECTO DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CAFE (PROYECTO PRIORITARIO II)

3.2.1 Generalidades

El problema del agua residual del café es un problema común para las regiones productoras del café en Colombia, sin limitarse éste al problema del Departamento del Quindío. El sistema de procesamiento de café se clasifica en dos tipos, o sea el tipo seco que no utiliza agua, el cual se realiza en Brasil, etc. y otro tipo que utiliza agua.

Mediante este tipo que utiliza agua, se puede lograr el café suave de alta calidad, por tanto este sistema se emplea en los países productores de café, tal como en Colombia, pero éste acompaña un sacrificio en el que los ríos se contaminan con aguas residuales producidos en el procesamiento del café.

Los ríos que corren por las zonas cafeteras en el Departamento del Quindío están contaminados, presentando un gran problema a los habitantes del Departamento. Técnicamente diciendo, el tratamiento de aguas residuales de café es posible, pero el problema reside en que todavía no se ha establecido un sistema de tratamiento práctico que sea económico y socialmente posible de introducirse. En la investigación de este asunto, se estudiará un método de tratamiento más práctico a un nivel técnico actual, considerando las características regionales del Quindío.

3.2.2 Consideraciones Fundamentales

En cuanto a consideraciones fundamentales del Proyecto, se logra como la meta final el tratamiento de la totalidad de los aguas residuales del café y se avanza escalonadamente un régimen completo de tratamiento, para lo cual se propone como se presentan a continuación:

- Avanzar en el arreglo en unidad de la cuenca.
- Establecimiento de la meta del arreglo en cada cuenca.
- Empezar el arreglo desde la cuenta que tenga un elevado efecto para reducir la contaminación.
- Establecer un nivel del arreglo de acuerdo con la capacidad de cada agricultor.

3.2.3 Meta del Arreglo

Las metas del arreglo se han establecido de la siguiente manera de acuerdo con el propósito de utilización.

<u>Uso</u>	<u>Calidad de meta</u>
Agua potable	DBO: 1 ppm o inferior
Agua para agricultura	DBO: 5 ppm o inferior
Agua industrial	DBO: 10 ppm o inferior

3.2.4 Método del Arreglo

(1) Propuesta Legislativa e Institucional

Se requieren las siguientes propuestas a fin de promover efectivamente el arreglo en cada cuenca:

- Promoción de la educación ilustrativa concerniente a la conservación del medio ambiente (Centro de Investigación Agropecuaria).
- Desarrollo de la investigación de las instalaciones de tratamiento y establecimiento de un régimen de administración de las instalaciones de tratamiento.
- Entrenamiento de los técnicos y arreglo del régimen para apoyo financiero.
- Establecimiento de las normas de descarga del agua residual, así como normas para el medio ambiente de los ríos.
- Instalación de un sistema monitor de la calidad del agua.

(2) Propuesta Técnica

Con respecto a la propuesta técnica para tratamiento de aguas residuales de café, se han investigado los siguientes 5 métodos.

- a. Método para controlar la temporada del procesamiento de café
- b. Método mediante dilución
 - b-1. Diluir en la fuente individual
 - b-2. Diluir en cada cuenca
- c. Método para recuperar la capacidad de autodepuración del río
- d. Tratamiento concentrado del agua residual de café
 - d-1. Tratar concentradamente sólo el agua residual del café
 - d-2. Procesar concentradamente los granos de café
- e. Tratamiento individual

Como resultado de la investigación, son deseables los métodos d y e, en los cuales se introducen las instalaciones para tratamiento a fin de disminuir finalmente la cantidad de descarga.

3.2.5 Sistema de Tratamiento

En cuanto a las características del agua residual de café, ésta tiene alta densidad y bajo pH, y la temporada de descarga está concentrada. Frente a esta situación, se ha investigado el sistema propuesto de tratamiento, y como resultado de lo cual, se llega a la conclusión de que los siguientes métodos tienen más alta adaptabilidad.

- Sistema de UASB: Este sistema se ha sido desarrollado en Holanda y en éste la materia orgánica se transforma de manera microbiológica. Tiene ventajas de que las materias orgánicas se transforman en menos tiempo y en mayor porción.
- Método de zanjas: En este sistema los aguas residuales se infiltran en las tierras mediante excavación de zanjas dentro de finca. Es método aconsejable para pequeñas fincas donde se producen menos residuos.

3.2.6 Alcance del Tratamiento de Aguas Residuales de Café

Con el fin de asegurar el suministro del agua sana para propósito agrícola y potable, las etapas del arreglo en los ríos relativos se han planeado de la siguiente manera:

- 1a. etapa: Ríos de Cristales y Roble
- 2a. etapa: Ríos de Espejo y Santo Domingo
- 3a. etapa: Ríos de Buenavista, Quindío y Barragán
- 4a. etapa: Ríos de Verde, Lejos y Rojo

Al observar en tamaño de fincas, aquellas grandes que tienen mayor de 30 hectáreas ocupan un 60% de la superficie total de cultivo. Por tanto el arreglo de las fincas grandes tendrá más efecto en la reducción de la contaminación en ríos. Con respecto al sistema de tratamiento clasificado en tamaño de fincas, se ha establecido lo siguiente:

<u>Categoría</u>	<u>Tamaño de Finca</u>	<u>Método de Tratamiento</u>
Propiedad pequeña	Menor de 5 ha	Tratamiento simple individual
Propiedad mediana	5 - 30 ha	Tratamiento concentrado
Propiedad grande	Mayor de 30 ha	Tratamiento individual

3.2.7 Plan de Cuenca Modelo de las Instalaciones de Tratamiento del Agua Residual de Café

Se ha investigado un plan modelo, destinado a la cuenca de Q. Cristales que tiene un alto grado de urgencia. La meta de la calidad de agua será tal que el agua pueda utilizarse como agua agrícola (DBO: 5 ppm o inferior). De acuerdo con esta condición, los siguientes 4 sistemas se han estudiado para seleccionar un plan adecuado de modelo.

- Sistema A: Propiedad grande (55 fincas) - Tratamiento individual
Propiedad mediano (330 fincas) - Tratamiento individual
Propiedad pequeña (285 fincas) - Tratamiento simple individual
- Sistema B: Propiedad grande (55 fincas) - Tratamiento individual
Propiedad mediano (1 planta) - Tratamiento concentrado por colección de frutas para beneficio conjunto

Propiedad pequeña (285 fincas) - Tratamiento simple individual
- Sistema C: Propiedad grande (55 fincas) - Tratamiento individual
Propiedad mediano (33 plantas) - Tratamiento concentrado mediante colección de residuos por canal

Propiedad pequeña (285 fincas) - Tratamiento simple individual
- Sistema D: Propiedad grande (55 fincas) - Tratamiento individual
Propiedad mediana (11 plantas) - Tratamiento concentrado mediante colección de residuos por bomba de vacío

Propiedad pequeña (285 fincas) - Tratamiento simple individual

El método de tratamiento consiste en la excavación de zanja para la propiedad pequeña y en UASB para las propiedades grande y mediana.

En la comparación económica, el sistema de tratamiento compartido, el sistema B es el más viable, sin embargo al emplear este sistema, resultan inútiles la inversión en las despulpadoras existentes que cada finca tiene y la técnica del beneficio del café. Por lo tanto, se puede juzgar que el sistema D (sistema de tratamiento concentrado mediante colección de residuos por bomba de vacío) que es económico en el segundo lugar, es un sistema práctico y viable, pues se puede utilizar las instalaciones existentes. En este sistema, se colocarán las instalaciones de tratamiento concentrado agrupando 30 fincas medianas en una unidad y el agua residual de cada finca se concentra en una planta colectándolo por la bomba de vacío.

3.2.8 Plan de Tratamiento del Agua Residual de Café

En base al plan modelo que se ha investigado en 3.2.7 se ha elaborado el proyecto de tratamiento de agua residual de café de todo el Departamento, tal como se describe a continuación:

Etapa de Arreglo	Ríos	Meta de la calidad de agua (DBO)	Carga reducida	Cantidad de instalaciones		
				Propiedad ¹⁾ Grande	Propiedad ²⁾ Mediana	Propiedad ³⁾ Pequeña
1.	Q.Cristales	5 ppm	92%	55	11	285
	Roble	5 ppm	90%	15	11	535
2.	Espejo	10 ppm	72%	35	12	-
	Santo Domingo	5 ppm	84%	50	15	-
3.	Buenavista	5 ppm	92%	15	8	260
	Quindío	5 ppm	62%	35	-	-
	Barragán	5 ppm	92%	10	4	60
4.	Verde	1 ppm	81%	30	8	-
	Lejos	1 ppm	78%	50	12	-
	Rojo	1 ppm	61%	15	-	-

- Nota: 1) UASB
 2) Tratamiento concentrado mediante colección de residuos por bomba de vacío
 3) Tratamiento mediante zanja

La meta de terminación de cada etapa es como se muestra a continuación:

- 1a. y 2a. etapas: Para el año 2005
 3a. y 4a. etapas: A partir del año 2005

Por lo tanto, en el Plan Maestro se establecerán los 4 ríos designados a la. y 2a. etapas. En el "Proyecto de Desarrollo Agropecuario Integrado de la Cuenca del Río Quindío" que es el Proyecto Prioritario I, está incluido el tratamiento de aguas residuales de café de la Quebrada Cristales.

3.2.9 El Costo del Proyecto

El costo total de los sub-proyectos propuestos dentro del Plan Maestro se presenta a continuación. Este costo total del Proyecto comprende el costo de obras de construcción, el costo indirecto y los imprevistos físicos.

Cuencas	Costo (En millones de pesos)
Q. Cristales	1.800
Río Roble	1.800
Río Santo Domingo	2.300
Río Espejo	1.900
Total	7.800

3.2.10 Calendario para Ejecución del Proyecto

Antes de realizar el Proyecto, se requiere llevar a cabo el estudio de factibilidad. Se preve tardar de 18 a 24 meses para dicho estudio así como para el trámite de financiación; si el estudio de factibilidad se lleva a cabo a partir del año fiscal de 1989, el Proyecto debe empezar en el año 1991. En vista de cantidad y característica del Proyecto, el lapso para terminación del mismo se estima en cinco (15) años y el calendario se propone como se ilustra a continuación:

Ríos	Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Cristales		~~~~~					■■■■■									
Roble					~~~~~					■■■■■						
Espejo									~~~~~							
Santo Domingo												~~~~~				

Nota: ~~~~~ : Fase Preparativo (Diseño Detallado, Licitación, etc.)
 ■■■■■ : Fase de Construcción

3.2.11 Conclusión

Teniendo alto efecto social, es aconsejable realizar el Proyecto a lo más pronto posible. Un factor limitante para su ejecución es que sería bastante difícil lograr la cooperación de los caficultores ya que no se producen beneficios directos en las fincas en las cuales se instalan las plantas de tratamiento. En tal sentido, al realizar el Proyecto, será indispensable que los caficultores tengan bien conocimiento sobre los objetivos del Proyecto así como también que establezca un régimen de apoyo financiero (subsidio y/o favoritismo tributario) a los productores quien han de instalar planta de tratamiento.

CAPITULO 4: RECOMENDACIONES

4.1 PLAN MAESTRO

- (1) Para que el Departamento del Quindío pueda sobrevivir en el futuro como un departamento avanzado en la agricultura, es indispensable resolver varios problemas que actualmente este Departamento tiene y mejorar su infraestructura agropecuaria, así como elevar la productividad agropecuaria. Para este fin, el desarrollo agropecuario integrado, incluyendo los otros sectores concernientes a la agricultura, será un tema urgente.
- (2) Se recomiendan los siguientes puntos con respecto a la promoción del Plan Maestro, esperando una rápida realización y administración del mismo.
 - 1) La mayoría de las áreas objeto de desarrollo en este Plan Maestro, se compone de terrenos de cultivo privados. Es indispensable la cooperación de los agricultores, en asuntos tales como el suministro de las instalaciones de irrigación, vías, etc., así como la modernización de la agricultura. Es menester dirigirles, para que los agricultores participen en el Plan Maestro desde la primera etapa de planeamiento y que cooperen positivamente en los programas.
 - 2) Es necesario establecer un comité de supervisión del Plan Maestro, compuesto por los responsables de cada organismo relacionado, con el fin de poder realizar este Plan y efectuar armónicamente el ajuste con los organismos asociados. Especialmente es indispensable la cooperación de Fedecafé, Gobernación del Quindío y los municipios, que están relacionados estrechamente con la ejecución de este Plan.
 - 3) Es de suponer que en la realización de este Plan tomarán parte principalmente DNP y CRQ, pero como ésta es una obra de desarrollo de envergadura nacional, es deseable lograr una cooperación uniforme de los institutos relacionados así como el HIMAT, etc.
 - 4) Con respecto a las contramedidas de prevención de desastres en la región montañosa y de aguas residuales del café, quienes habitan las regiones objetivo no son quienes beneficiarios sino que lo es los habitantes río abajo quienes beneficiarios de dichas medidas.

Por lo tanto, es necesario avanzar en las actividades de extensión para dar a conocer la importancia de la mantenimiento del medio ambiente, junto con el esfuerzo de hacerles comprender a habitantes del Quindío, la finalidad del Plan Maestro.

- 5) Este Plan Maestro se ha elaborado en base a un plazo e informaciones limitadas, por lo que algunas partes se han establecido por conjeturas y suposición. Antes de realizar las obras de construcción es necesario recolectar los siguientes datos con el fin de lograr más precisión en el estudio de factibilidad y el diseño detallado. Por lo tanto es deseable la recopilación continua de dichos datos.
- Plano topográfico, plano detallado del uso de la tierra, plano de la línea de demarcación que detalla los predios concernientes a las áreas objeto de desarrollo.
 - Datos meteorológicos e hidrológicos de las áreas objeto, así como los datos sobre la producción agropecuaria.
 - Diagrama de posición de las instalaciones de tratamiento de café y su temporada y cantidad procesada.
 - Datos sobre la calidad del agua de cada río.
- 6) Con el fin de poder adaptarse al cambio de las situaciones social y económica, la autoridad relacionada deberá efectuar periódicamente la revisión del Plan Maestro para que los componentes del mismo pueda modificarse de acuerdo con las necesidades.
- (3) El presente Plan Maestro se ha elaborado en el contexto del desarrollo integral del sector agropecuario y, por consiguiente, no se ha contemplado el proyecto de tratamiento de alcantarillado en zonas urbanas de Armenia y Calarcá en el plan de mejoramiento de la calidad de agua. Sin embargo, desde el punto de vista del mejoramiento de la calidad de agua en los ríos del Departamento, el proyecto en cuestión es identificado como el proyecto prioritario; es menester que se lo realice aparte del Plan Maestro.

4.2 PROYECTOS PRIORITARIOS

- (1) El Proyecto de Desarrollo Agropecuario Integrado en la Cuenca del Río Quindío a que se le da prioridad, se compone de los sub-proyectos que tienen alta preferencia y alto efecto dentro del Plan Maestro, y además tiene una alta adaptabilidad con Planes y Programas de Desarrollo Económico y Social que está destinado a corregir el desequilibrio entre las zonas avanzadas y las zonas subdesarrolladas. Al considerar los efectos económicos y sociales del Proyecto, es de recomendar que se efectúe cuanto antes el estudio de factibilidad, en base a este Plan Maestro como un proyecto previo al Plan Maestro, para el desarrollo agropecuario tanto del Departamento del Quindío como de Colombia.
- (2) El "Proyecto de Tratamiento de Aguas Residuales de Café" que se ha señalado como otro proyecto prioritario, tiene un alto efecto social, pero es un proyecto difícil de evaluar económicamente. Además no se producen beneficios directos en las fincas en las cuales se instalan las plantas de tratamiento, obligándoles sólo los costos de construcción y mantenimiento, por lo que es de suponer que será bastante difícil lograr la cooperación de productores de café. Por tanto será indispensable, al realizar este Proyecto, la cooperación financiera de Fedecafé, así como subsidio para ellos. Como una solución fundamental, es deseable el tratamiento de aguas residuales en su origen, y se podrá mejorar bastante esta situación mediante la toma de conciencia por parte de los productores de café.

Por lo tanto es deseable que hagan las siguientes instrucciones a dichos productores.

- 1) Prohibición a descargar las pulpas en los ríos sino utilizarlas efectivamente como fertilizantes.
- 2) Recubrimiento del terreno después de aplicar fertilizantes, a fin de prevenir su salida por la lluvia en las pendientes a lo largo del río.
- 3) Para los productores que no utilizan los residuos sólidos como fertilizante, establecimiento de contramedidas para prevenir la descarga de la pulpa.
- 4) Prohibición de la descarga directa de aguas residuales en los ríos.
- 5) Promoción del tratamiento de aguas residuales mediante zanjas.

El problema de aguas residuales de café es un problema común en las regiones productivas de café en Colombia, sin limitarse al Departamento del Quindío. Por lo tanto, en una etapa en la que se haya elevado la conciencia de los colombianos, con respecto al medio ambiente, será un problema que no pueda dejar sin solucionar. En tal sentido, se deberá empezar a investigar sobre un sistema más económico que el sistema existente (tratamiento UASB), como un tema para la nación.

APENDICES

APENDICE I: ALCANCE DE TRABAJO

ALCANCE DE TRABAJO

PARA

EL ESTUDIO DEL PLAN MAESTRO

SOBRE

EL PROYECTO DE DESARROLLO AGRICOLA INTEGRADO

DE LA

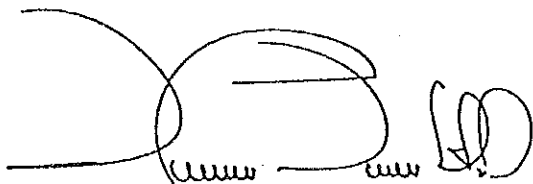
CUENCA DEL QUINDIO

ACORDADO ENTRE

LA AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

Y


LA CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL QUINDIO



Julian Serna Giraldo

Director General de la Corporación
Autónoma Regional del Quindío (CRQ)

Bogotá
Julio 28 de 1986



Keiji Koizumi

Jefe de Equipo Japonés de
Estudio preliminar
Agencia de Cooperación Inter-
nacional del Japón (JICA)



Ligia Rodríguez Salazar

División de Cooperación
Técnica Internacional
Departamento Nacional de Planeación

I. INTRODUCCION

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Colombia, el Gobierno del Japón decidió llevar a cabo el Estudio del Plan Maestro sobre el Proyecto de Desarrollo Agrícola Integrado de la Cuenca del Quindío (que en adelante se denominará "El Estudio"), de conformidad con el Acuerdo sobre Cooperación Técnica entre el Gobierno del Japón y el Gobierno de la República de Colombia, firmado el 22 de diciembre de 1976 (que en adelante se denominará "El Acuerdo").

En consecuencia, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, (que en adelante se denominará "JICA"), agencia oficial responsable de la implementación de los programas de cooperación técnica del Gobierno del Japón, llevará a cabo el estudio en estrecha cooperación con las Autoridades de la República de Colombia.

El presente documento establece el alcance del trabajo para el Estudio.

II. OBJETIVO DEL ESTUDIO

Formulación del Plan Maestro para el desarrollo agrícola integrado en la Cuenca del Quindío.

III. AREA DE ESTUDIO

El área de estudio es la totalidad del Departamento del Quindío, cubriendo cerca de 200.000 hectáreas en total.

IV. ALCANCE DEL ESTUDIO

Las actividades a ser llevadas a cabo por el Equipo de Estudio Japonés, serán divididas, en términos generales, en las tres categorías siguientes:

Trabajo I

Diagnóstico del área de Estudio por medio de técnicas de sensores remotos.

Trabajo II

Recolección de datos, investigación de campo y formulación del concepto básico para el desarrollo agrícola integrado.

Trabajo III

Formulación del Plan Maestro y preparación del informe de dicho plan.

Los principales items de trabajo de cada una de las categorías anteriores son:

1. Trabajo I (Sensores remotos)

El trabajo de sensores remotos será llevado a cabo principalmente en el Japón y el estudio suplementario será llevado a cabo en Colombia.

De tal forma que el mapa de sistemas de tierras será preparado.

2. Trabajo II (Trabajo de campo)

(1) Reunir y revisar los datos y las informaciones apropiadas existentes, incluyendo los siguientes renglones:

- a. Meteorología e hidrología
- b. Topografía
- c. Geología e Hidrogeología
- d. Suelos
- e. Instalaciones de riego, drenaje y presa en pequeña escala
- f. Aguas residuales
- g. Calidad de Aguas
- h. Agricultura
- i. Economía agro-regional e institucional
- j. Otros

(2) Llevar a cabo los estudios de campo en el área del proyecto, incluyendo los siguientes renglones.

- a. Estudio Hidrológico
- b. Estudio Topográfico.

- c. Estudio geológico e hidrogeológico
- d. Estudio de suelos
- e. Estudio de instalaciones de riego, drenaje y presa en pequeña escala
- f. Estudio de aguas residuales
- g. Estudio de calidad de aguas
- h. Estudio de conservación de tierras
- i. Estudio agronómico
- j. Estudio agro-económico
- k. Estudio Regional económico e institucional
- l. Estudio de materiales de construcción y costos

3. Trabajo III (Trabajo de oficina en Japón)

- (1) Determinación de un bosquejo definitivo del desarrollo agrícola integrado teniendo en cuenta los siguientes componentes:
 - a. Plan de uso de tierras
 - b. Plan de fomento y desarrollo agrícola
 - c. Plan de prevención de desastres y conservación de tierras
 - d. Plan de mejoramiento de calidad de aguas
 - e. Plan de infraestructura rural
- (2) Identificación de los proyectos de alta prioridad.
- (3) Evaluación de los proyectos así identificados.
- (4) Elaboración del programa e implementación de los proyectos arriba mencionados.

V. PROGRAMA DE TRABAJO

El programa tentativo de trabajo se ilustra en el anexo I

VI INFORMES

JICA preparará y presentará los siguientes informes al Gobierno de la República de Colombia.

1. Informe Inicial
Veinte (20) copias en inglés al comienzo del trabajo I
2. Mapa a Base de Satélite
Veinte (20) copias al comienzo del trabajo II
3. Mapa de Uso de Tierras
Veinte (20) copias al final del estudio de la fase I
4. Plan de Operación
Veinte (20) copias en inglés al comienzo del estudio de la fase II
5. Informe Intermedio
Veinte (20) copias en inglés al final del trabajo II
6. Borrador del informe Final
Cuarenta (40) copias en inglés y veinte (20) copias de su resumen en español dentro del mes siguiente al trabajo III llevado a cabo en Japón.

El Gobierno de la República de Colombia entregará a JICA, en su oficina de Bogotá, sus observaciones sobre el borrador del informe final, dentro del mes siguiente al recibo de dicho informe.

7. Informe final
Cincuenta (50) copias en inglés y veinte (20) copias de su resumen en español dentro de los dos (2) meses siguientes al recibo de las observaciones del Gobierno de Colombia sobre el borrador del Informe Final.

VII. COMPROMISOS DEL GOBIERNO DE COLOMBIA

1. Para facilitar la conducción del estudio, el Gobierno de Colombia concederá al Equipo de Estudio Japonés y a sus miembros tales privilegios e inmunidades como se estipulán en el Artículo V.2(b), en el Artículo VI.(excluyendo 2(c)), en el Artículo VII y en el Artículo IX de Acuerdo.
2. La Corporación Autónoma Regional del Quindío (que en adelante se denominará "CRQ") actuará como entidad contraparte del Equipo de Estudio Japonés y también como coordinadora en relación con las otras organizaciones gubernamentales y no gubernamentales pertinentes, para la fácil ejecución del Estudio.
3. CRQ tomará las medidas necesarias en cooperación con otras organizaciones pertinentes, para:
 - (1) Procurar la seguridad del Equipo de Estudio Japonés
 - (2) Procurar permisos para la entrada a propiedades privadas o áreas restringidas para efectuar el Estudio.
 - (3) Procurar el permiso para que el Equipo de Estudio Japonés pueda sacar de Colombia y llevar al Japón todos los datos y documentos (incluyendo fotografías), relacionadas con el Estudio.
4. CRQ en cooperación con las otras organizaciones pertinentes, proveerá, a sus expensas, al Equipo de Estudio Japonés, lo siguiente:
 - (1) Información y datos disponibles en relación con el Estudio
 - (2) Estudios adicionales en relación con el Estudio, si fuere necesario.

- (3) Personal de Contrapartes
- (4) Espacio adecuado para las oficinas, con el equipo necesario, en Quindío
- (5) El número apropiado de vehículos, con conductor, en el área del proyecto
- (6) Credenciales o documentos de identificación

VIII. COMPROMISOS DE JICA

Para llevar a cabo el estudio, JICA tomará las siguientes medidas:

1. Enviar, por su cuenta, el Equipo de Estudio Japonés a Colombia
2. Implementar la transferencia de tecnología a las contrapartes colombianas durante el curso del Estudio.
3. Suministrar los equipos necesarios para el trabajo de campo.

IX. JICA Y CRQ se consultarán mutuamente con respecto a cualquier asunto que pudiere surgir de o en conexión con el Estudio.

X. El presente alcance de trabajo está redactado tanto en inglés como en español. En caso de surgir diferencias de interpretación entre los dos textos, el texto inglés prevalecerá.

Appendix

Tentative Schedule

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Work I in Japan in Colombia		██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████												
Work II in Colombia					██████████	██████████	██████████												
Work III in Japan															██████████				
Reports	△	Inception Report	Land Cover Map	Land Use Map	△	Land Use Map	△	Plan of Operation	△	Interim Report	△	Draf Final Report	△	Final Report					

ÁPENDICE II: NOMINA DE LAS PERSONAS CONCERNIENTES
AL ESTUDIO (CORPORACION AUTONOMA REGIONAL
DEL QUINDIO)

NOMINA DE LAS PERSONAS CONCERNIENTES AL ESTUDIO
(CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL QUINDIO)

<u>Nombre</u>	<u>Cargo</u>
Dr. Julián Serna Giraldo	Director General
Dr. Orlando Jaramillo Jaramillo	Secretario General
Dr. Aureliano Sabogal Ospina	Jefe, División de Recursos Naturales
Dr. Luis Fernando Maya	Jefe, Sección de Aguas
Dr. Miguel Angel Gaviria	Jefe, Sección Vigilancia
Dr. Fernan Castaño Mejía	Jefe, Sección de Reforestación
Dr. Ismael Ramírez	Ingeniero Sanitario
Dr. Francisco A. Uribe	Ingeniero Geólogo
Dr. Armando Rodríguez	Agrólogo
Dr. Fernando Sánchez	Químico
Dra. Adriana Gutiérrez	Médico Veterinario
Dr. Hugo Cardon	Ingeniero Civil
Dra. Gloria Inés Getancourth	Economista
Dr. Jorge Enrique Arias	Agro-economista
Dra. Gloria S. López	Sociólogo

APENDICE III: NOMINA DE LOS MIEMBROS DEL COMITE
DE ASESORES (GOBIERNO DEL JAPON)

NOMINA DE LOS MIEMBROS DEL COMITE DE ASESORES
(GOBIERNO DEL JAPON)

<u>Nombre</u>	<u>Cargo</u>
Sr. Keiji Koizumi	Presidente Sub-Director, Oficina de Administración Agrícola Regional de Kanto, Ministerio de Agricultura, Forestar y Pesca (MAFP)
Sr. Kunihiro Fujii	Ambiente Agrícola Jefe, Laboratorio de Evaluación de la Calidad de Agua, División de Ciencia de la Calidad de Agua, Instituto Nacional de Ciencia de Agro-ambiente, MAFP
Sr. Isao Suzuki	Agronomía Subjefe, División de Extensión Agrícola, Oficina de Administración Agrícola Regional de Kanto, MAFP
Sr. Ikuo Fujimori	Conservación de Tierras Jefe, Sección de Desarrollo de Tierras Agrícolas, Oficina Prefectoral de Gunma
Sr. Hideo Agoh	Desarrollo Agrícola Jefe de Sección, Oficina de Cooperación Técnica a Ultramar, Departamento de Construcción, Dirección de Mejoramiento de Estructura Agrícola, MAFP
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	
Sr. Shin Imai	Coordinación Jefe de Sección, División de Planeamiento de Proyectos, Departamento de Planeación, Dirección de Mejoramiento de Estructura Agrícola, MAFP
Sr. Akihide Enoki	Coordinación División de Asuntos Técnicos, Departamento de Planeamiento de Agricultura, Forestar y Pesca, Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)

APENDICE IV: NOMINA DE LOS MIEMBROS DEL EQUIPO DEL
ESTUDIO (AGENCIA DE COOPERACION INTER-
NACIONAL DEL JAPON)

NOMINA DE LOS MIEMBROS DEL EQUIPO DEL ESTUDIO

<u>Nombre</u>	<u>Cargo</u>
Sr. Shoji Kanatsu	Jefe del Equipo. Coordinación General
Sr. Shinichiro Matsumoto	Subjefe del Equipo, Riego y Drenaje
Sr. Yujiro Itakura	Meteorología, Hidrología y Recursos Hídricos
Sr. Kazuo Hasegawa	Geología e Hidrogeología
Sr. Michiaki Hosono	Suelos y Uso de la Tierra
Sr. Yoshihiko Nishikawa	Calidad de Agua y Mejoramiento de Calidad de Agua
Sr. Masao Yoshida	Agricultura y Cultivos
Sr. Toshikazu Nagamitsu	Ganadería
Sr. Nobuya Saruwatari	Conservación de Suelos y Prevención de Desastre
Sr. Masatoshi Higashide	Infraestructura Rural
Sr. Fumiakira Onoda	Evaluación del Proyecto y Economía Regional
Sr. Tamio Ota	Agro-economía y Instituciones Agropecuarias
Sr. Kunitoshi Otsuka	Planeamiento Regional

JICA

