

Documento Propuesta

Evaluación de Obras Urgentes para Prevención de Inundaciones en el Valle de Sibundoy

Bogotá, febrero 29 del 2001

Documento Propuesta

Evaluación de Obras Urgentes para Prevenición de Inundaciones en el Valle de Sibundoy

Bogotá, Febrero 29 del 2001

This One



46KH-JT3-TQEP

Digitized by Google

IICA
CONSULTANTS
\$ 607
2007
MEX-10770
C-7

EVALUACION DE OBRAS URGENTES PARA PREVENCIÓN DE INUNDACIONES EN EL VALLE DE SIBUNDOY

1. ANTECEDENTES

Como consecuencia de las altas precipitaciones ocurridas en el Valle de Sibundoy durante los días 20, 21 y 22 de mayo del 2000, con 64, 24 y 44 mm respectivamente, se produjo la creciente simultánea de los ríos y quebradas de la región, además de algunos represamientos y avalanchas. Lo anterior produjo importantes daños en la infraestructura del distrito y la consecuente inundación de la parte baja del valle, dejando importantes daños y pérdidas en viviendas, ganados, pastos y cultivos.

Mediante oficio del 7 de febrero del 2001 del doctor FERNANDO BAGES MORA dirigido al INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA, IICA, AGENCIA DE COOPERACION EN COLOMBIA, se manifiesta el interés del FONDO DE INVERSIONES PARA LA PAZ, FIP y del CONSEJERO PRESIDENCIAL PARA LA SEGURIDAD CIUDADANA, doctor GONZALO DE FRANCISCO, en recibir una propuesta para el manejo de los problemas del distrito de drenaje del Valle de Sibundoy en dos fases, discriminadas así:

Primera fase: Correspondiente a la solución de los problemas más urgentes, de tal manera que se evite una nueva inundación como la ocurrida hace un año, con la llegada de las lluvias en el próximo mes de abril.

Segunda fase: Relacionada con las siguientes actividades:

- a) Diseño y puesta en marcha de un banco de maquinaria con las características adecuadas para el mantenimiento y conservación del distrito.
- b) Diseño y ejecución de un programa de apoyo a la comunidad para que pueda asumir el control del distrito y su mantenimiento de manera adecuada y sostenible.
- c) Ejecución de las obras necesarias para que el distrito quede en pleno funcionamiento
- d) Diseño y ejecución de un programa de manejo y conservación de cuencas, para reducir la erosión.

El IICA, mediante comunicación A3/CO-0579 de febrero 9 del 2001, encomendó al ingeniero NORMAN ANTONIO FRANCO OVALLE la

evaluación de las obras de la primera fase, quien con este objetivo se desplazó al área del distrito del Valle de Sibundoy entre los días 11 y 17 de febrero del presente año, desarrollando las actividades descritas en el siguiente aparte.

2. ACTIVIDADES

2.1 RECONOCIMIENTO GENERAL

Para formarse una idea de la magnitud del problema se efectuó un recorrido de reconocimiento por todas las obras del distrito con el fin de determinar las necesidades reales en cuanto a obras de rehabilitación se refiere. También se hizo un recorrido por alguna de las partes altas de las cuencas para tener así una información general de los problemas actuales.

Efectuada la visita se realizó un listado de las obras necesarias, de acuerdo a su importancia y necesidad de ejecución en cada uno de los canales, ríos y quebradas. Los problemas encontrados y que mayor incidencia tienen para la ocurrencia de posibles inundaciones son:

1. Colmatación de las dársenas de sedimentación en las cabeceras de los canales A, B y D.
2. Colmatación general en el curso de los canales interceptores A, B y D, y en el cauce viejo del río Putumayo.
3. Formación de conos de sedimentos en la entrega de las quebradas sobre el curso de los canales interceptores, los cuales obstruyen parcialmente la circulación de las aguas, ocasionando represamiento, disminución de la velocidad e incremento de la sedimentación.
4. Producción de cárcavas en las márgenes de los canales que ponen en riesgo la estabilidad de los diques en puntos críticos.
5. Deterioro de las estructuras.
6. Altura de diques.
7. Debilitamiento de diques.
8. Estado general de carretables.
9. Estado de drenajes secundarios y parcelarios.
10. Problemas de erosión y desprendimientos masivos en las cuencas aportantes constituyéndose en focos de generación de sedimentos.

2.2 PRIORIZACIÓN DE OBRAS

Analizada la magnitud de cada uno de los mencionados problemas y el nivel de riesgo que cada uno de ellos ofrece en cuanto a producir o contribuir a la ocurrencia de inundaciones, se estableció el siguiente orden de urgencia o prioridad para su atención:

CANAL A:

Extracción de sedimentos en la dársena.

Extracción de conos.

Desazolve sector quebrada Chungacaspi K4+700 al K0+000.

Realce y/o protección del dique carreteable en puntos críticos.

CANAL D

Extracción de sedimentos en la dársena.

Extracción de conos.

Realce y/o protección del dique carreteable en puntos críticos.

CANAL B

Extracción de sedimentos en la dársena.

Extracción de conos.

RIO PUTUMAYO

Realce y o protección en puntos críticos.

Refuerzo de estructuras de protección existentes.

RIO SAN PEDRO

Realce y/o protección del dique carreteable en puntos críticos.

Refuerzo de estructuras de protección existentes.

2.3 CUANTIFICACIÓN

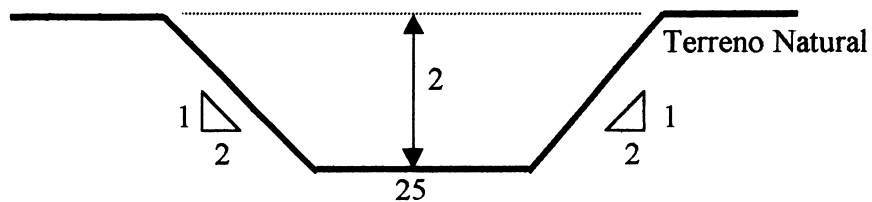
2.3.1. CANAL A

2.3.1.1.Extracción de Sedimentos en la Dársena del Canal A.

Teniendo en cuenta la sección existente en ésta dársena y el debilitamiento del dique de protección hacia el valle ocasionado por el arrastre mismo de sedimento del río y principalmente por personas ajenas al Distrito, que se llevan el material en volquetas para utilizarlo como materiales de construcción en los diferentes municipios que forman parte del Distrito. El mismo personal de los municipios se ve llevándose el material para utilizarlo en el tapado de relleno sanitario u otras actividades ordenadas en los municipios.

Esta situación irregular ha hecho que la condición establecida en el diseño que contemplaba que a medida que se extraía sedimentos se mejorarían las condiciones de estabilidad de los diques, no se cumpla.

Observando las características de diseño originales de esta dársena en los planos elaborados por Samel Ingenieros, se ve que no existe ninguna semejanza con la situación actual, teniendo en cuenta que las condiciones de arrastre de sedimentos es superior a la considerada en esa época, se propone ejecutar la siguiente sección:



Es necesario alejar el canal actual del río, del dique existente, con el fin de dejarlo lo más ancho posible, aprovechando, al menos, la mitad del material producto de la excavación.

$$A = (25 + 2 \times 2.0) 2.0 = 58 \text{ m}^2$$

$$V = 58 \times 600 = 34800 \text{ m}^3$$

2.3.1.2. Extracción de Sedimento en los Conos:

Debido a la gran cantidad de material de sedimentos que bajan por las quebradas que desembocan al Canal A, se forman unos conos o barreras entorpecedoras del flujo, formando represamiento, que hacen que se presente una disminución de la velocidad aguas arriba, produciéndose mayor sedimentación y aumento de la misma aguas abajo, ocasionando puntos de erosión en la pata de los diques.

Las quebradas con conos en el Canal A y su volumen estimado de extracción son las siguientes:

- *Quebrada Chinayaco, K1 + 000*

Longitud del Cono: 30m
Profundidad de Excavación: 2m
Ancho de la Sección: 10m

$$V = 30 \times 2 \times 10 = 600 \text{ m}^3$$

- *Quebrada San Antonio, K1 + 200*

Longitud del Cono: 50m
Profundidad de Excavación: 2m
Ancho de la Sección: 10m

$$V = 50 \times 2 \times 10 = 1000 \text{ m}^3$$

- *Quebrada Secayaco, K2 + 800*

Longitud del Tramo: 100m
Profundidad de Excavación: 2m
Ancho de la Sección: 15m

$$V = 100 \times 2 \times 15 = 3000 \text{ m}^3$$

- *Quebrada Chungacspi, K4 + 700*

Longitud del Tramo: 100m
Profundidad de Excavación: 2m
Ancho de la Sección: 15m

$$V = 100 \times 2 \times 15 = 3000 \text{ m}^3$$

- *Quebrada San Miguel, K5 + 000*

Longitud del Tramo: 100m
Profundidad de Excavación: 2m
Ancho de la Sección: 15m

$$V = 100 \times 2 \times 15 = 3000 \text{ m}^3$$

- *Quebrada Muyuy, K6 + 000*

Longitud del Tramo: 60m
Profundidad de Excavación: 2m
Ancho de la Sección: 10m

$$V = 60 \times 2 \times 10 = 1200 \text{ m}^3$$

- *Extracción de Sedimentos Cono, K6 + 600*

Longitud del Tramo: 100m
Profundidad de Excavación: 2m
Ancho de la Sección: 15m

$$V = 100 \times 2 \times 15 = 3000 \text{ m}^3$$

- *Cono, K8 + 300*

Longitud del Tramo: 120m
Profundidad de Excavación: 2m
Ancho de la Sección: 15m

$$V = 120 \times 2 \times 15 = 3600 \text{ m}^3$$

VOLUMEN TOTAL SEDIMENTOS EN LOS CONOS = 18400 m³

2.3.1.3. Extracción de Sedimentos en el Canal A.

Para efectos de extracción de sedimentos en este canal se considera únicamente dentro del plan prioritario ejecutarlo desde la Quebrada Chungacaspi, K4 + 700, hasta el K0 + 000.

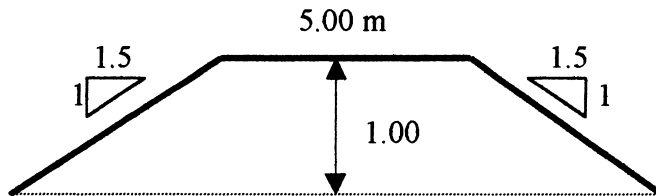
Se considera una sección similar a la del proyecto inicial para el cálculo de volúmenes.

$$A = (15 + 0.8 \times 1.5) \times 0.8 = 12.96 \text{ m}^2$$

$$V = 4400 \times 12.96 = 57024 \text{ m}^3$$

2.3.1.4. Realce y Protección del Dique Carreteable en Puntos Críticos:

En el dique carretable del Canal A existen 2 puntos bajos, por los cuales se puede desbordar el canal, localizados en el K3 + 600 y K3 + 900, en longitudes aproximadas de 400 y 200 m, los cuales requieren un realce de aproximadamente 1 m, con la siguiente sección:

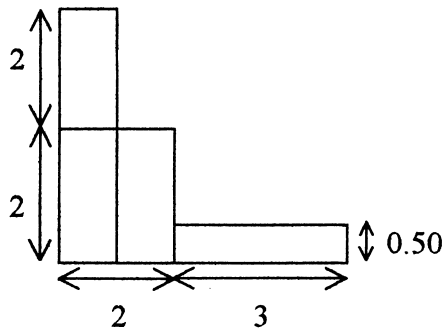


$$A = (5 + 1 \times 1.5) \times 1 = 6.5 \text{ m}^2$$

$$V = 6.5 (400 + 200) = 65 \times 600 = 3900 \text{ m}^3$$

Antes y después de la estructura de control de nivel se han formado unas cárcavas, las cuales necesitan un muro de protección de gaviones con una altura de aproximadamente 4 m y una longitud de 40 m.

Su sección sería:



$$A = 2 \times 1 + 2 \times 2 + 3 \times 0.5 = 7.5 \text{ m}^2$$

$$V = 40 \times 7.5 = 300 \text{ m}^3$$

$$V \text{ excavación} = 40 \times 5 \times 0.5 = 100 \text{ m}^3$$

2.3.2. CANAL D.

2.3.2.1. Extracción de Sedimentos en la Dársena Canal D.

Esta dársena se encuentra totalmente colmatada y por consiguiente necesita extracción de sedimentos en una sección similar a la del Canal A, en una longitud aproximada de 400m.

$$A = 58 \text{ m}^2$$

$$V = 58 \times 400 = 23200 \text{ m}^3$$

2.3.2.2. Extracción de Sedimentos en los Conos.

Como en el Canal A, se requiere la remoción de sedimentos en los conos de las siguientes quebradas:

- *Quebrada Tangayaco, K0 + 800*

Longitud del Cono: 30m
Profundidad de Excavación: 2m
Ancho de la Sección: 10m

$$V = 30 \times 2 \times 10 = 600 \text{ m}^3$$

- *Quebrada Sigüinchica, K2 + 600*

Longitud del Cono: 60m
Profundidad de Excavación: 2m
Ancho de la Sección: 10m

$$V = 60 \times 2 \times 10 = 1200 \text{ m}^3$$

- *Quebrada Marpujay, K4 + 000*

Longitud del Cono: 50m
Profundidad de Excavación: 2m
Ancho de la Sección: 10m

$$V = 50 \times 2 \times 10 = 1000 \text{ m}^3$$

- *Quebrada Tinjoy, K5 + 600*

Longitud del Cono: 40m
Profundidad de Excavación: 2m
Ancho de la Sección: 10m

$$V = 40 \times 2 \times 10 = 800 \text{ m}^3$$

- *Quebrada Huepenitayaco, K6 + 600*

Longitud Excavación: 60m
Profundidad de Excavación: 2m
Ancho de la Sección: 10m

$$V = 60 \times 2 \times 10 = 1200 \text{ m}^3$$

- *Quebrada Tamauca, K9 + 100*

Longitud Excavación: 100m
Profundidad de Excavación: 2m
Ancho de la Sección: 10m

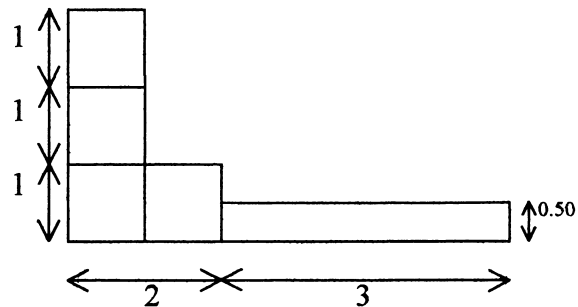
$$V = 100 \times 2 \times 10 = 2000 \text{ m}^3$$

VOLUMEN TOTAL SEDIMENTOS EN LOS CONOS = 6800 m³

2.3.2.3. Realce y Protección de Sedimentos en Puntos Críticos.

A la altura de la dársena del canal D, se hace necesario la protección. Aproximadamente 50 metros de carretable, los cuales habían sido protegidos con un muro longitudinal de gaviones, el cual se derrumbó en un sector de 20 metros lineales y necesita refuerzo en otros 20m, para que no se siga cayendo.

Para la construcción y refuerzo de estos muros se propone incrementar el colchón en unos 3 metros para que cumpla su función, pues el colchón de 1 metro que se acostumbra en la zona queda demasiado rígido y no busca su acomodamiento una vez sea erosionado por debajo. La sección propuesta es la siguiente:



Volumen necesario:

Sección Completa $L = 20\text{m}$

$$V = (3 \times 1 + 2 \times 1 + 3 \times 0.5) \times 20 = 6.5 \times 20 = 130 \text{ m}^3$$

$$V \text{ excavación} = 20 \times 5 \times 0.5 = 50 \text{ m}^3$$

Sección para Reparar: $L = 20 \text{ m}$

$$V = 20 \times 3 \times 0.5 = 30 \text{ m}^3$$

$$V \text{ excavación} = 20 \times 3 \times 0.5 = 30 \text{ m}^3$$

$$V \text{ total de gaviones} = 160 \text{ m}^3$$

El realce del carretable se puede hacer con una sección similar al del dique del Canal A pero con 0.50 metros de altura:

$$A = (5 + 0.5 \times 2.5) \times 0.5 = 2.875 \text{ m}^2$$

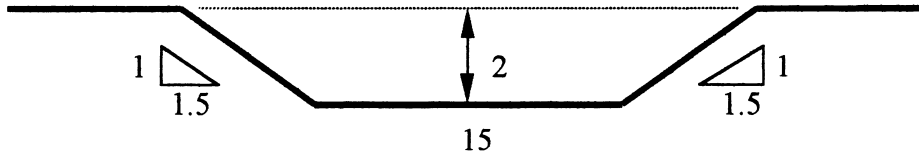
$$V = 50 \times 2.875 = 144 \text{ m}^3$$

2.3.3. CANAL B

2.3.3.1. Extracción de Sedimentos en la Dársena del Canal B:

Esta dársena se encuentra ubicada en la desembocadura de la Quebrada Quinchoa y como las de los canales A y D se encuentra totalmente colmatada.

Se deben extraer sedimentos en una sección de las siguientes características y en una longitud aproximada de 400 metros.



$$A = (15 + 1.5 \times 2) \times 2 = 36 \text{ m}^2$$

$$V = 36 \times 400 = 14400 \text{ m}^3$$

2.3.3.2 Extracción de Sedimentos de los Conos:

Este canal sólo recibe la Quebrada Samanoy en la cual se necesita una extracción de sedimentos con:

Longitud del Cono: 50m

Profundidad de Excavación: 2m

Ancho de la Sección: 10m

$$V = 50 \times 2 \times 10 = 1000 \text{ m}^3$$

2.3.4. RIO PUTUMAYO

2.3.4.1 Realce y/o Protección en Puntos Críticos

Aguas arriba de la dársena del Canal A, existe el carreteable que comunica por el Río Putumayo, con el Municipio de San Francisco, en el cual se encuentran 2 puntos críticos por donde puede desbordarse el río, por consiguiente hay la necesidad de realzarlos y reforzar los muros en gaviones construidos que han sido erosionados y reponer los muros destruidos en longitudes de 50 y 25 metros respectivamente.

La sección de protección sería similar a la del canal D.

Volumen necesario:

Sección Completa $L = 50\text{m}$

$$V = (3 \times 1 + 2 \times 1 + 3 \times 0.5) \times 50 = 6.5 \times 50 = 325 \text{ m}^3$$

$$V \text{ excavación} = 50 \times 5 \times 0.5 = 125 \text{ m}^3$$

Sección para Reparar: $L = 25 \text{ m}$

$$V = 25 \times 3 \times 0.5 = 37.5 \text{ m}^3$$

$$V \text{ excavación} = 25 \times 3 \times 0.5 = 37.5 \text{ m}^3$$

$$V \text{ total de gaviones} = 362.5 \text{ m}^3$$

$$V \text{ total excavación} = 162.5 \text{ m}^3$$

En estos puntos se necesita realizar aproximadamente 75 m de carretable con sección similar a la del dique del Canal A.

$$A = (5 + 1.0 \times 1.5) \times 1.0 = 6.5 \text{ m}^2$$

$$V = 75 \times 6.5 = 488 \text{ m}^3$$

2.3.4.2 Refuerzo de Estructuras de Protección Existentes.

A lo largo del cauce del río Putumayo, desde la dársena del Canal A hasta el puente San Francisco se han construido una serie de muros en gaviones, los cuales han sido erosionados por la pata y necesitan que se les incremente el colchón de protección. Se pueden considerar unos 50 metros de muro.

$$V = 3 \times 0.5 \times 50 = 75 \text{ m}^3$$

$$V \text{ excavación} = 3 \times 0.5 \times 50 = 75 \text{ m}^3$$

2.3.5. RIO SAN PEDRO

2.3.5.1 Realce y/o Protección del Dique Carreteable en Puntos Críticos.

Tal como sucede en el río Putumayo, en el río San Pedro también existen unos puntos críticos necesarios de reparar, pues peligran una rotura del dique, estos puntos se estiman en 50m de realce del carreteable, 30m de muro nuevo en gaviones y 20m de refuerzo de muro.

Realce en sección similar a las anteriores y 0.5 m de altura:

$$V = (5 + 0.5 \times 1.5) \times 0.5 \times 50 = 144 \text{ m}^3$$

Muros de Protección sección similar a la del río Putumayo:

Sección Completa $L = 30\text{m}$

$$V = (3 \times 1 + 2 \times 1 + 3 \times 0.5) \times 30 = 6.5 \times 30 = 195 \text{ m}^3$$

$$V \text{ excavación} = 30 \times 5 \times 0.5 = 75 \text{ m}^3$$

Sección para Reparar: $L = 20 \text{ m}$

$$V = 20 \times 3 \times 0.5 = 30 \text{ m}^3$$

$$V \text{ excavación} = 20 \times 3 \times 0.5 = 30 \text{ m}^3$$

2.3.5.2 Refuerzo de Estructuras de Protección Existentes:

Se deben reforzar con colchón de 3m aproximadamente, 100m de muro que se encuentra socavado para evitar su destrucción:

$$V = 100 \times 3 \times 0.5 = 150 \text{ m}^3$$

$$V \text{ excavación} = 100 \times 3 \times 0.5 = 150 \text{ m}^3$$

2.4 RESUMEN DE CANTIDADES DE OBRA

Extracción de Sedimentos =	155624 m ³
Suministro y Colocación de Gaviones =	1272.5 m ³
Excavación para Gaviones =	672.5 m ³
Relleno para Realce Carreteables =	4676 m ³

2.5 ANALISIS DE COSTOS

Para hacer una evaluación de los costos de la obra, se realizó una averiguación de costos de materiales, equipos y mano de obra en la región, los cuales se discriminan a continuación.

2.5.1 COSTO DE MATERIALES

Descripción	Unidad	Valor
Cemento	bulto 50 Kg	\$ 16.500,00
Gravilla en Obra	m ³	\$ 25.000,00
Arena en Obra	m ³	\$ 5.000,00
Piedra en Obra	m ³	\$ 10.000,00
Tabla 2cm x 0,23m x 2.9 m	U	\$ 3.500,00
Listón 2" x 2"	U	\$ 3.500,00
A.C.P.M.	Gl	\$ 2.900,00
Gasolina	Gl	\$ 3.400,00
Sobrecarreo	m ³ – Km	\$ 500,00
Malla para Gaviones (calibre 12) 3 x 1 x 1	U	\$ 42.000,00
Malla para Gaviones (calibre 12) 3 x 1 x 0,5	U	\$ 30.000,00
Malla para Gaviones (calibre 12) 2 x 1 x 1	U	\$ 30.000,00
Malla para Gaviones (calibre 12) 2 x 1 x 0,5	U	\$ 26.500,00
Alambre de Amarre	Kg	\$ 1.630,00

2.5.2 ALQUILER DE MAQUINARIA:

En los cuatro municipios no se encuentra maquinaria de propiedad particular, únicamente la que es propiedad del INAT y de los municipios.

Se hizo una averiguación en Pasto cuyos costos mínimos de alquiler por hora son:

Bulldozer (hora)	\$ 50.000,00
Retroexcavadora (hora)	\$ 50.000,00
Motoniveladora (hora)	\$ 40.000,00
Vibrocompactador (hora)	\$ 40.000,00
Cama baja 30 Ton (día)	\$ 300.000,00
Cama baja 30 Ton (mes)	\$ 6.000.000,00
Cama baja 30 Ton (Viaje)	\$ 600.000,00
Pala Draga	\$ 70.000,00
Cargador (hora)	\$ 40.000,00

(No se encuentran en Pasto cama bajas para cargar máquinas de mayor peso.)

2.5.3 COSTO MANO DE OBRA

Elaboración Concreto	m ³	\$ 80.000,00
Excavación Bajo Agua	m ³	\$ 12.000,00
Excavación en Seco	m ³	\$ 10.000,00
Armado y Colocación de Gaviones	m ³	\$ 17.000,00
Obrero	día	\$ 21.600,00

PERSONAL	UN	BASICO	PRESTACIONES	TOTAL
Obrero	día	\$ 12.000,00	\$ 9.600,00	\$ 21.600,00
Palero	día	\$ 30.000,00	\$ 24.000,00	\$ 54.000,00
Bulldozero	día	\$ 25.000,00	\$ 20.000,00	\$ 45.000,00
Volquetero	día	\$ 15.000,00	\$ 12.000,00	\$ 27.000,00
Conductor	día	\$ 12.000,00	\$ 9.600,00	\$ 21.600,00
Operador Tractor Agrícola	día	\$ 25.000,00	\$ 20.000,00	\$ 45.000,00
Celador	día	\$ 12.000,00	\$ 9.600,00	\$ 21.600,00

2.5.4. ESTIMATIVO DE COSTOS DIRECTOS:

- **Extracción de Sedimentos:**

a. *Con Bulldozer:*

Precio hora = \$ 50000

Rendimiento = 25 m³

Valor m³ = 50000/25 = \$ 2000

b. *Con Pala Draga:*

Precio hora = \$ 70000

Rendimiento = 30 m³

Valor m³ = 70000/30 = \$ 2333

- **Realce de Carreteables:**

Rendimientos:

- Cargador = 50 m³/hora
- Motoniveladora = 50 m³/hora
- Vibrocompactador = 50 m³/hora

Valor Hora 3 máquinas = \$ 130000

Valor m³ – Cargue – Extendida y Vibrada = 130000 / 40 = \$3250

- **Transporte 6 km, Promedio**

Valor m³ = 500 x 6 = \$ 3000

- *Valor m³ de realce = \$ 6250*

- **Suministro y Colocación de Gaviones**

Valor m³ malla para gavión promedio = \$ 19000

Valor m³ de piedra = \$ 10000

Colocación y amarre = \$ 17000

Valor Total = \$ 46000

2.6 INVENTARIO DE EQUIPO DISPONIBLE EN EL DISTRITO

Se elaboró un inventario de equipo disponible en el Distrito de propiedad del INAT, los cuales se enumeran a continuación:

- 3 Pala dragas Kohering 440, modelo 1984
- 1 Pala Bucyrus ERIE, modelo 1974
- 1 Pala Camión P&H Cobelco, modelo 1984
- 1 Bulldozer Allis Chalmers, modelo 1984
- 1 Cargador John Deer, modelo 1984
- 1 Bulldozer Caterpillar D7 -6, modelo 1984
- 1 Motoniveladora Caterpillar 112F
- 1, Tractor agrícola, Masey Ferguson MF 290, modelo 1984
- Vibrocompactador Case Vibromac W 501
- 1 Volqueta Chevrolet
- 1 Volqueta Mercedes Benz, modelo 1974
- 1 Carro taller marca Ford, modelo 1984
- 2 Volquetas Nissan, modelo 1984
- 1 Camioneta Nissan Station Wagon, modelo 1973

Del equipo descrito anteriormente se encuentran en funcionamiento:

- 2 Pala dragas Kohering de 1½ y³
- 1 Pala Bucyrus de ¾ y³
- 1 Bulldozer Allis Chalmers
- 1 Cargador John Deer
- 1 Tractor agrícola, Masey Ferguson
- 1 Vibrocompactador Case Vibromac

- 1 Volqueta Chevrolet
- 1 Volqueta Mercedes Benz
- 1 Volqueta Nissan
- 1 Camioneta Nissan

Adicionalmente desde el año 1998 fue prestada al Municipio de Puerto Guzmán otra pala Kohering de la misma capacidad de las anteriores, la cual no ha sido posible recuperarla. Para su préstamo intervino la oficina de prevención de desastres.

La tercera pala draga se puede reparar en 15 días si se aporta una partida de \$4.000.000 para el eje de rotación y \$3.000.000 para revisiones generales.

Igualmente se puede reparar la pala camión en 15 días aportando \$4.000.000 que vale la hechura de los piñones de freno de casilla y rotación y \$3.000.000 para llantas, baterías y otras revisiones.

Ante la dificultad de conseguir esta clase de equipo en la zona, se puede proponer para utilizarlo en la extracción de una parte de los sedimentos del Canal A y de los conos formados en el mismo.

En caso de trabajar con el equipo descrito se necesita disponer de un fondo inicial para proveer las necesidades de los equipos en caso de necesitarse así:

2 Palas Dragas Kohering

Revisión Sistema Eléctrico	\$ 400.000,00
Revisión Sistema Hidráulico	\$ 600.000,00
Cable para la Pluma 60m c/u	\$ 2.200.000,00
Baterías 8D 2	\$ 600.000,00
Reparación Baldes	\$ 1.400.000,00
Cadena	\$ 3.000.000,00
Vidrios	\$ 200.000,00
Feerling	\$ 400.000,00
Bujes y Balineras	\$ 6.000.000,00
TOTAL	\$ 14.800.000,00

Consumo Combustible 3,5 gal/hora

Pala Bucyrus EIRE

Revisión Sistema Eléctrico	\$ 200.000,00
Revisión Sistema Hidráulico	\$ 300.000,00
Reparación Balde	\$ 700.000,00
Cadena	\$ 1.500.000,00
Bujes, Balineras y Otros	\$ 3.000.000,00
TOTAL	\$ 5.700.000,00

Consumo Combustible 3,0 gal/hora

Bulldozer Allis Chalmers

Revisión Sistema Eléctrico	\$ 200.000,00
Revisión Sistema Hidráulico	\$ 300.000,00
Revestimiento de Cuchilla	\$ 300.000,00
Colocación Punteras	\$ 400.000,00
Carriles 4	\$ 4.000.000,00
Embrague y Caja de Cambio	\$ 1.000.000,00
TOTAL	\$ 6.200.000,00

Consumo Combustible 5,0 gal/hora

Cargador John Deer

Revisión Sistema Hidráulico, gatos y bomba auxiliar	\$ 3.000.000,00
---	-----------------

Consumo Combustible 3,5 gal/hora

Tractor Agrícola

Revisión Sistema Eléctrico	\$ 100.000,00
Revisión Sistema Hidráulico	\$ 100.000,00
Reparación Motor de Arranque	\$ 150.000,00
Reparación Alternador	\$ 150.000,00
Batería	\$ 120.000,00
Guaya	\$ 400.000,00
TOTAL	\$ 1.020.000,00

Consumo Combustible 1,5 gal/hora

3 Volquetas

Se debe disponer de aproximadamente \$ 9.000.000 para las reparaciones necesarias.

Consumo Combustible 3 gal/hora

Adicionalmente se debe disponer de \$ 2.500.000 para aceites y lubricantes.

Como se estima que el trabajo debe realizarse en un máximo de 45 días trabajando 10 horas diarias, el gasto de A.C.P.M. sería de 29 gal/hora

Valor = $29 \times \$2900 \times 10 \times 45 = \$37.845.000$

Para Poder cumplir con el programa de obras y ejecutar un movimiento oportuno de las máquinas, es necesario disponer de una cama baja ya que el traslado por su propia cuenta es muy demorado y afecta notablemente los rendimientos.

Valor Cama baja = $\$ 10.000.000 \times 1.5 = \$ 15.000.000$

VALOR OPERACIÓN MAQUINAS = \$ 95.565.000

2.7 ALTERNATIVAS

De acuerdo a las consideraciones anteriores, se proponen las siguientes tres alternativas para la construcción de las obras prioritarias en un plazo de 45 días.

2.7.1. Ejecución de Obras con Equipos del Distrito

La cantidad de equipos existentes no son suficientes para ejecutar la totalidad de los trabajos en el tiempo estimado, por lo tanto se descarta esta alternativa.

2.7.2. Ejecución de las Obras por Contrato

La escasez de equipos de largo alcance en la región, especialmente pala dragas, hace que esta alternativa sea descartada.

2.7.3. *Combinación de las Dos Alternativas Anteriores*

Esta se considera como la opción más económica y rápida y por consiguiente la mejor para la ejecución de las obras.

Para esta alternativa las obras se pueden distribuir de la siguiente manera:

2.7.3.1 Obras Ejecutadas con Equipo del Distrito

2.7.3.1.1 Extracción de Sedimentos:

Con el equipo existente se puede extraer los siguientes volúmenes de sedimentos en un plazo aproximado de 45 días y trabajando 10 horas diarias:

Dos palas Kohering y una Bucyrus funcionando y con rendimiento de $25\text{m}^3/\text{hora}$

$$\text{Volumen a Extraer} = 3 \times 25 \times 45 \times 10 = 33750 \text{ m}^3$$

Una pala Kohering y una pala camión que trabajarían 30 días y 10 horas diarias, por durar 15 días su reparación y con el mismo rendimiento de los anteriores.

$$\text{Volumen a Extraer} = 2 \times 25 \times 30 \times 10 = 15000 \text{ m}^3$$

$$\text{Total Excavación de Sedimentos} = 48750 \text{ m}^3$$

Con este equipo se podrían extraer todos los sedimentos de los conos y una parte del Canal A así:

$$\begin{aligned} \text{Volumen Conos} &= 18400 \text{ m}^3 \\ \text{Volumen Canal A} &= 48750 - 18400 = 30350 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Costos:

Los costos de reparación y operación del equipo serán:

3 Palas Kohering	\$ 21.800.000,00
1 Pala Bucyrus	\$ 5.700.000,00
1 Pala Camión	\$ 7.000.000,00
Combustibles y Lubricantes	\$ 24.000.000,00
5 Operadores a \$54000 en 45 días	\$ 12.150.000,00
5 Celadores a \$21600 en 45 días	\$ 4.860.000,00
1 Vehículo Para Manejo de Combustibles y Personal a \$100000 diarios	\$ 4.500.000,00
Alquiler de Cama baja para traslado de equipo durante 1.5 meses	\$ 15.000.000,00
Total Costo Directo	\$ 95.010.000,00

2.7.3.1.2 Realce de Carreteables

Esta es una operación que se puede ejecutar con el siguiente equipo del Distrito en un lapso de 10 días trabajando 10 horas diarias:

- 1 Bulldozer Allis Chalmers
- 1 Cagador John Deer
- 1 Tractor Agrícola
- 1 Vibrocompactador
- 3 Volquetas

Costos de Reparación y Operación del Equipo:

Bulldozer	\$ 6.700.000,00
Cargador	\$ 3.000.000,00
Tractor Agrícola	\$ 1.020.000,00
Volquetas	\$ 9.000.000,00
Combustible y Lubricantes	\$ 6.000.000,00
3 operadores a \$45000 en 10 días	\$ 1.350.000,00
3 Volqueteros a \$27000 en 10 días	\$ 810.000,00
3 Celadores a \$21600 en 10 días	\$ 648.000,00
Total Costo Directo	\$ 28.528.000,00

2.7.3.2. Obras Ejecutadas con Particulares:

Para esta operación se considera que la extracción de sedimentos en las dársenas de los canales A y D se pueden ejecutar con Bulldozer por ser una máquina más fácil de conseguir y transportar. Para el resto del Canal A propuesto, conos de los canales B y D y la dársena del canal B con pala draga, quedando las cantidades así:

Extracción Sedimentos Dársenas canales A y D = 58000 m³

Extracción Sedimentos Canal A, Dársena Canal B y Conos canales B y D = 48874 m³

2.7.3.3. Estructuras Contra la Erosión:

También se ejecutará con particulares la excavación, suministro y colocación de los gaviones.

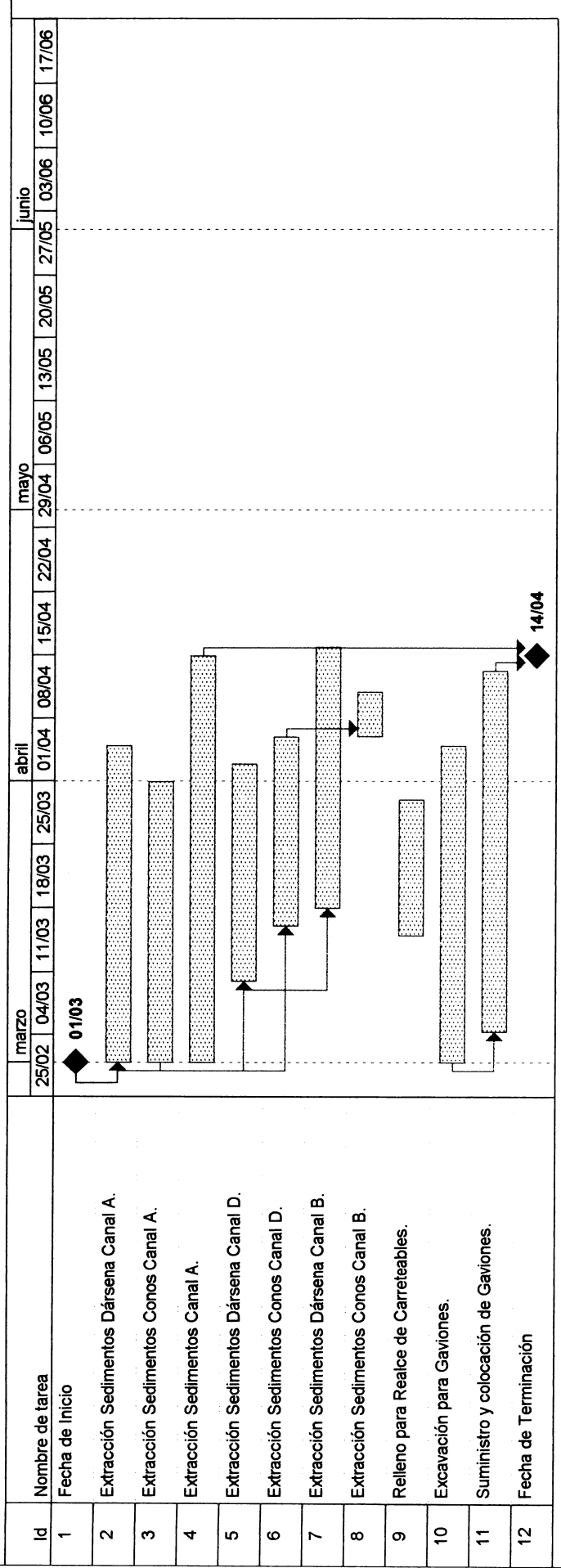
2.7.4. Gastos Administrativos:

1 Ingeniero Director	\$ 12.000.000,00
1 Topografo	\$ 3.000.000,00
1 Inspector de Obra	\$ 900.000,00
1 Secretaria	\$ 600.000,00
2 Cadeneros	\$ 2.100.000,00
2 Trocheros	\$ 900.000,00
Equipo de Topografía	\$ 1.500.000,00
Oficina y Gastos de Oficina	\$ 3.000.000,00
Alquiler 2 vehículos	\$ 4.500.000,00
Transporte Equipo	\$ 20.000.000,00
Total Gastos Administrativos	\$ 48.500.000,00

2.7.4 Costo de la Oferta

FORMULARIO DE CANTIDADES					
ITEM	ACTIVIDAD	UN	CANT	VR. UNIT	VR. TOTAL
1	Extracción Sedimentos en los Conos del Canal A (K2 +340 a K0+000) con equipo del Distrito	Gl			95.010.000
2	Realce de Carreteable en el Valle con equipo del Distrito	Gl			28.528.000
3	Extracción de Sedimentos Dársenas canales A y D	m3	58000	2000	116.000.000
4	Extracción de Sedimentos Canal A (K4+700 a K2 +340) Dársena del Canal B y Conos de los canales D y B	m3	48874	2133	104.248.242
5	Excavación para Gaviones	m3	672,5	10000	6.725.000
6	Suministro y Colocación de Gaviones en Malla calibre 12	m3	1272,5	46000	58.535.000
	VALOR TOTAL COSTO DIRECTO				409.046.242
	Administración				48.500.000
	Utilidad (8%) 12%				32.723.699
	Imprevistos (10%)				40.904.624
	IVA Sobre la Utilidad (16%)				5.235.792
	VALOR TOTAL DE LA OFERTA				536.410.357

OBRAS URGENTES VALLE DE SIBUNDOY



<p>Proyecto: Programa Fecha: lu 19/02/01</p>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Tarea</td> <td style="width: 20%;">[Barra hachurada]</td> <td style="width: 20%;">Resumen</td> <td style="width: 20%;">[Barra hachurada]</td> <td style="width: 20%;">Progreso resumido</td> <td style="width: 20%;">[Barra hachurada]</td> </tr> <tr> <td>División</td> <td>[Puntos]</td> <td>Tarea resumida</td> <td>[Barra hachurada]</td> <td>Tareas externas</td> <td>[Barra hachurada]</td> </tr> <tr> <td>Progreso</td> <td>[Barra sólida]</td> <td>División resumida</td> <td>[Puntos]</td> <td>Resumen del proyecto</td> <td>[Barra hachurada]</td> </tr> <tr> <td>Hito</td> <td>◆</td> <td>Hito resumido</td> <td>◇</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Tarea	[Barra hachurada]	Resumen	[Barra hachurada]	Progreso resumido	[Barra hachurada]	División	[Puntos]	Tarea resumida	[Barra hachurada]	Tareas externas	[Barra hachurada]	Progreso	[Barra sólida]	División resumida	[Puntos]	Resumen del proyecto	[Barra hachurada]	Hito	◆	Hito resumido	◇		
Tarea	[Barra hachurada]	Resumen	[Barra hachurada]	Progreso resumido	[Barra hachurada]																				
División	[Puntos]	Tarea resumida	[Barra hachurada]	Tareas externas	[Barra hachurada]																				
Progreso	[Barra sólida]	División resumida	[Puntos]	Resumen del proyecto	[Barra hachurada]																				
Hito	◆	Hito resumido	◇																						

3 OTRAS CONSIDERACIONES

Si bien la fase dos, no es el objeto central del presente documento, se estima conveniente presentar algunas apreciaciones sobre la realidad encontrada en el distrito de drenaje del Valle de Sibundoy y en la región del alto Putumayo en la que este se circunscribe, con ánimo de aportar elementos de juicio que puedan contribuir, así sea en una primera aproximación, a la formulación de los componentes de dicho programa de acciones, para llevar el distrito a la condición de pleno funcionamiento, convenientemente dotado de los equipos apropiados para el mantenimiento y la conservación de las obras, con una estructura administrativa ágil y eficiente y un programa de conservación de cuencas que garantice su sostenibilidad.

3.1 *EL ALTO PUTUMAYO, UNIDAD GEOGRAFICA, AMBIENTAL, ECONOMICA Y SOCIAL*

La cuenca alta del río Putumayo constituye la unidad geográfica que define de por sí la necesidad de considerar la integralidad de los paisajes biofísicos de la ladera y la zona plana.

En el reciente pasado, los programas de desarrollo y hasta la división política-administrativa se han circunscrito a pequeños ámbitos, excluyendo la perspectiva del conjunto. El impacto que tuvo el evento de mayo del 2000 sobre amplios sectores de la población y de la economía ha puesto de relieve la urgencia de un cambio en este enfoque.

3.2 *INFRAESTRUCTURA GENERAL DEL DISTRITO*

Se puede decir que la concepción de las obras de ingeniería del distrito de drenaje sigue vigente después de más de treinta y cinco años de vida del sistema y son muy pocos los aspectos que la experiencia ha demostrado como necesarios de ser revaluados.

El anillo de canales interceptores, destinado a conducir las escorrentías aportadas por una cuenca de 59.000 hectáreas y evacuarlas por el sector de Balsayaco, ha mostrado su utilidad a lo largo de todos esos años, con excepción del canal interceptor C que por razones topográficas no tiene posibilidad de descargar al río Putumayo y aunque maneja un caudal

relativamente pequeño, amerita un estudio detallado para solucionar tal situación.

Las dársenas sobre los canales A, B y D, diseñadas para atrapar sedimentos antes del curso de los canales y concentrar allí las labores de extracción, mantienen su importancia para el funcionamiento del sistema ya que precisamente la situación de colmatación contribuyó de manera determinante a la ocurrencia de las pasadas inundaciones cuyos efectos adversos aun se sufren.

Por otra parte, en el diseño del sistema se consideró que los cauces de los ríos principales que ingresan al valle, Putumayo, San Pedro y Tamauca fueran los canales colectores principales del drenaje de un área de 5600 has, colectores que reciben a su vez los colectores secundarios y estos a su vez a los drenajes parcelarios, concentrando todo el caudal sobre el cauce del río Putumayo el cual se une al canal A al aproximarse al sector de Balsayaco.

Precisamente en este punto de confluencia persiste un problema cuya solución deberá estudiarse como parte de la fase dos. Consiste en el reflujó que se produce en el cauce del río al elevarse el tirante del canal A

Los canales secundarios, se encuentran contruidos en una importante proporción con respecto al diseño, pero desafortunadamente han sido sobreexcavados en algunos sectores y no tienen conservación en otros. Se requiere rehabilitar y terminar la construcción de esta red, incluyendo las estructuras de control, destinadas a mantener un tirante mínimo en la sección, para restringir la profundidad de abatimiento del nivel freático durante la época seca y disminuir la velocidad de la subsidencia de los suelos orgánicos.

Los canales auxiliares, paralelos a los canales interceptores A, B y D que deben alimentar a los canales secundarios durante la temporada de estiaje, no se encuentran operativos y en gran parte de su curso se ha perdido la sección de diseño. Tampoco cuentan con las estructuras de derivación, aunque se dispone de las compuertas metálicas que nunca fueron instaladas.

La red de carretables con sus obras complementarias con una longitud de 110 km presta en la actualidad un buen servicio, requiriéndose la construcción de unos 10 km adicionales y la rehabilitación de pequeños tramos, afectados por las crecientes.

Otras obras como los puentes peatonales y acueductos veredales muestran la necesidad de que las comunidades beneficiarias adquieran un verdadero compromiso con su buen uso y mantenimiento, pues desafortunadamente se

observan muchos casos en que estas obras se abandonan por desidia y desinterés a pesar del beneficio evidente que prestan.

3.3 MANEJO DE CUENCAS Y CONTROL DE SEDIMENTOS

La estabilidad de las obras del sistema de control de inundaciones y drenaje del distrito no puede considerarse independientemente del estado de las cuencas, ya que su manejo y conservación son determinantes del mayor o menor aporte de sedimentos, hasta el punto de que siendo progresivo pueda llegarse a un punto crítico en que los requerimientos de equipo y de recursos económicos para su extracción y su disposición, signifiquen el final de la vida útil del distrito.

Importantes esfuerzos se han hecho por parte de la Corporación Autónoma del Putumayo (CAP) y actualmente por parte de CORPOAMAZONIA, pero las limitaciones económicas solo han permitido un alcance muy limitado frente a la magnitud del problema.

La problemática de las cuencas es de variada índole y podrían señalarse los siguientes aspectos como los de mas frecuencia y que merecen la mayor atención:

- Deforestación de gran escala, en especial hacia el costado nor-occidental
- Ampliación indiscriminada de las praderas para uso en pastoreo extensivo.
- Extracción de maderas para postes, tutorado de cultivos, carbón y combustible de ladrilleras y hornos de cal.
- Sobrepastoreo y erosión generalizada en terracetos y pata de vaca
- Construcción de carreteras y caminos sin las técnicas apropiadas para evitar la erosión y la desestabilización de las laderas
- Como resultado de esta problemática se tiene:
 - Erosión superficial acelerada
 - Agrietamientos, cárcavamientos y movimientos masivos de gran escala
 - Alta carga de sedimentos en las corrientes superficiales
 - Riesgo de eventos de gran magnitud que afecten los núcleos poblados

Desde 1995, la Corporación preparó los términos de referencia para un Plan de Manejo Ambiental que integrara los dos paisajes: zonas de ladera y zona plana . De igual manera se ha formulado por parte de este organismo un Plan de manejo de los suelos de la ladera y la parte plana, cuya implementación adquiere carácter de urgente a raíz del agravamiento de la situación con los eventos de mayo del año dos mil

Diferentes proyectos puntuales han tratado la problemática de estas cuencas y si bien parece que han sido acertadamente formulados en sus contenidos, su

alcance ha estado limitado por el tamaño de los recursos. Pueden mencionarse los relativos a

Planes de ordenamiento de corrientes superficiales y áreas de interés especial como las quebradas Marpujay, Siguinchica y Filangayaco, el páramo del Bordoncillo, el curso alto del río Putumayo,

Recuperación de áreas intervenidas y renunciación de familias en áreas de vocación agrícola

Constitución de reservas privadas de la sociedad civil

Estudios para la sustitución de combustibles en las industrias de ladrillo y cal

Creación de viveros forestales,

Corrección de zonas afectadas por movimientos masivos mediante zanjas de coronación, perfilamiento, aislamiento y revegetación

Proyectos de educación ambiental

Estos proyectos, en la mayoría de los casos han sido desarrollados con recursos económicos de diverso origen institucional como los correspondientes a CORPOAMAZONIA, Municipios, Proyecto Macizo Colombiano, Fondo Nacional de Regalías, Incora y otros

3.4 SUELOS ORGANICOS Y RED SECUNDARIA DE CONTROL DE NIVELES FREATICOS

En el propósito de llevar el distrito a la condición de pleno funcionamiento, merecen especial atención los suelos orgánicos, que constituyen el 35 % de la superficie total del distrito, en razón de sus particulares exigencias de manejo bajo condiciones de drenaje y de su directa relación con la red de canales colectores secundarios y los canales auxiliares.

El drenaje y aprovechamiento de estos suelos, que en realidad son depósitos de materiales orgánicos con muy escaso grado de desarrollo en el proceso de edafización, debe ser, como lo han señalado muy autorizados especialistas en estos temas, objeto de un cuidadoso tratamiento.

La oxidación y la pérdida de volumen (subsistencia) bajo condiciones de drenaje indiscriminado, pueden conducir a su destrucción o a severas limitaciones para su aprovechamiento, como el requerimiento de bombeo para su drenaje.

En el próximo pasado, cuando para atender las presiones de los usuarios por disponer de más tierras, se realizaron las obras de dragado de los cauces de los ríos Putumayo y San Pedro sin que simultáneamente se contara con obras de control en la red de canales secundarios, se consiguió la evacuación más expedita de las aguas de la zona mas baja del valle de Sibundoy y la desecación de una importante área que hasta ese momento hizo parte de los pantanos naturales. Con el paso del tiempo se pudo apreciar a través de las observaciones en la red freaticométrica con que cuenta el sistema, que el nivel freático estaba siendo abatido excesivamente y que se había producido una pérdida del nivel original de los suelos, en algunos casos en magnitudes muy altas.

En la actualidad y como consecuencia de la falta de mantenimiento en esos mismos cauces y de las inundaciones recientes, estos suelos están retornando a su situación original en cuanto a exceso de humedad. Este hecho, que podría considerarse afortunado, si se piensa que es la oportunidad de reevaluar el orden de la ejecución de las operaciones destinadas a su recuperación, en el sentido de que en primer término deben estar construidas las estructuras de control y los canales auxiliares y solo bajo esa situación proceder al dragado de los ríos, tal que permita realizar una operación adecuada del sistema y se minimice el riesgo de la pérdida irreversible de estos suelos. Al mismo tiempo se considera necesario que se esté realizando un monitoreo de estos suelos y se restablezca la operación y la interpretación de la red de freaticometría, de la cual se está perdiendo valiosísima información, porque se suspendió el programa mensual de lecturas, por falta de recursos. Es también importante que se adelante un trabajo de información y capacitación a los usuarios, tendiente al manejo racional de esta clase de suelos.

3.5 *IMPORTANCIA ECONOMICA*

Las inversiones inmediatas para prevención de inundaciones en el Valle de Sibundoy tanto a nivel de cuencas como de la zona plana, se justifican en el efecto beneficioso para el desempeño de las actividades agrícola y pecuaria, base de la economía de la región.

La producción lechera, que es la actividad más importante en cuanto a área ocupada (22000 hectáreas), es de 25000 litros/ida (de los cuales aproximadamente el 70% corresponde a la zona plana), con un valor total de \$3.467'500.000 al año. Debe anotarse que el volumen de la producción ha tenido en los últimos años un descenso superior al 50% del que se llegó a comercializar, asumiéndose que tal disminución se ha originado en varias

situaciones, como el mal drenaje de las zonas bajas del distrito, las inundaciones, la inseguridad y la dedicación de tierras al cultivo del frijol.

En cuanto a la producción agrícola, esta ocupa un área total de 1656 hectáreas para los principales renglones, que son papa, frijol, maíz y manzana, ubicándose en su mayor proporción hacia la zona plana. El valor total de la producción es de \$8.200'000.000 (anexo). Otros renglones tradicionales como el lulo y el tomate de árbol han desaparecido casi en su totalidad debido a problemas fitosanitarios.

3.6 ORGANIZACION DE LA COMUNIDAD

Se encuentra en proceso de formación la asociación de usuarios del Distrito, habiéndose ya aprobado los estatutos de la misma. Se cuenta igualmente con un registro general de usuarios y los planos prediales, que deben ser continuamente actualizados.

3.7 PRECIPITACION Y CAUDALES

Como información adicional se anexan los registros de 20 años de precipitación en las estaciones de Michuacan y San Francisco, así como también 20 años de caudales en las estaciones Puente Canal D, Balsayaco y Canal A.

VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION (mm)

FECHA DE PROCESO : 2001/02/16

ESTACION : 4701009 SAN FRANCISCO

ALTITUD	0101 N	TIPO EST	PH	DEPTO	PUTUMAYO	FECHA-INSTALACION	1973-SEP
LONGITUD	7653 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO	SIBUNDOY	FECHA-SUSPENSION	
ELEVACION	2140 m.s.n.m	REGIONAL	07 NARIÑO-CAUCA	CORRIENTE	PUTUMAYO		

EST	ENT	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	VR ANUAL
2	01	479.0	250.0	981.0	634.0	360.0	824.0	833.0	225.2	202.5	191.0	80.3	42.5	5102.5
2	01	90.3	180.6	113.2	200.5	151.9	320.7	343.5	191.8	234.5	116.9	105.8	194.5	2244.2
2	01	167.0	83.3	301.0	186.9	363.9	399.1	552.7	416.2	115.8	111.3	127.2	179.4	3003.6
2	01	268.2	362.8	127.8	441.3	441.7	363.9	436.3	365.9	365.4	202.7	267.1	276.3	3919.4
2	01	147.4	487.3	326.7	413.1	269.2	285.8	489.5	216.0	212.2	192.4	160.4	188.1	3390.1 3
2	01	138.6	194.4	130.3	58.9	264.9	329.6	313.0	194.7	69.4	81.4	107.8	27.1	1910.1
2	01	125.5	47.0	182.8	124.2	198.5	494.6	427.5	211.3	174.4	96.3	82.2	111.7	2275.8
2	01			91.4	298.5	168.5	225.2	322.6	248.2	159.0	134.9	50.1	126.6	1825.0 3
2	01	104.8	104.1	96.4	119.0 3		185.5 3	201.9	233.6	132.1	53.0	53.3 3	26.7	1310.4 3
2	01	105.7	111.7	40.5					160.0 3	13.6	118.3	53.9	10.3	614.0 3
2	01	139.3	65.1	198.6	70.0	143.7	166.7	154.9	112.7	34.8	61.9	48.1	74.3	1290.1
2	01	18.6	86.4	10.2	52.4	72.7	72.2	71.0 3	131.3	72.0	43.0	89.3	43.8	762.9 3
2	01	26.9	62.8	128.1	126.7	178.8	166.2	327.2	168.5	76.5	67.6	71.0	58.9	1459.2
2	01	43.7	125.8	204.0	218.7	157.3	229.4	166.3	25.4	15.2	11.0	12.7	11.7	1221.2
2	01	16.1	8.9	21.8	25.2	28.4	28.0	24.9	27.0	154.0	120.0	159.9	120.0	734.2
1	01	77.0	34.0	95.0	160.0	237.0	216.0	563.0	136.0	202.0	75.0	239.0	235.0	2289.0
1	01	137.0	438.2	44.4	27.0	26.3	31.1	39.5	183.0	217.0	128.0	74.0	112.0	1457.5
1	01	125.0	23.6	160.0		303.0	162.0	250.0	413.0	147.0	130.0	99.0	103.0	1915.6 3
1	01	62.0	78.0	97.0	284.0	224.0	327.0	356.0	179.0	159.0	136.0 3	147.0	73.0	2122.0 3
1	01	224.0	189.0	128.0	341.0	156.0	304.0	269.0	167.0	348.0	124.0	99.0	228.0	2577.0
1	01	81.0	114.0	175.0 3	272.0	491.0	420.0	241.0	206.0	162.0	103.0	95.0	144.0	2502.0 3
5		128.9	153.4	173.9	213.3	223.0	278.6	319.1	200.7	155.5	109.4	105.8	113.7	2175.2
05		479.0	487.3	981.0	634.0	491.0	824.0	833.0	416.2	365.4	202.7	267.1	276.3	981.0
05		16.1	8.9	10.2	25.2	26.3	28.0	24.9	25.4	13.6	11.0	12.7	10.3	8.9

CONVENCIONES

EST = ESTADO DE LA INFORMACION

- 1 : Preliminares Ideam
- 2 : Definitivos Ideam
- 3 : Preliminares Otra Entidad
- 4 : Definitivos Otra Entidad

AUSENCIAS DE DATO

- 1 : Ausencia del observ
- 2 : Desperfecto instru.
- 3 : Ausencia instrument
- 4 : Dato rechazado
- 6 : Nivel superior
- 7 : Nivel inferior
- 8 : Curva de costas
- 9 : Seccion inestable
- A : Instr. sedimentado
- M : Maximo no extrapoi.
- * : Datos insuficientes

ORIGENES DE DATO

- 1 : Registrados
- 3 : Incompletos
- 4 : Dudosos
- 6 : Est. Regresion
- 7 : Est. Interpolacion
- 8 : Est. Otros metodos
- 9 : Generados (Series)

VALORES MAXIMOS MENSUALES DE CAUDALES (m3/seg)

ECHA DE PROCESO : 2001/02/16

ESTACION : 4701714 PTE CANAL D

ALTITUD 0111 N TIPO EST LM DEPTO PUTUMAYO FECHA-INSTALACION 1980-JUN
 LONGITUD 7656 W ENTIDAD 01 IDEAN MUNICIPIO SIBUNDUY FECHA-SUSPENSION
 ELEVACION 2075 m.s.n.m REGIONAL 07 NARIÑO-CAUCA CORRIENTE SAN PEDRO

EST ENT ENERO * FEBRE * MARZO * ABRIL * MAYO * JUNIO * JULIO * AGOST * SEPTI * OCTUB * NOVIE * DICIE * VR ANUAL *

	EST	ENT	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	VR ANUAL
2 01									27.70	12.26	17.30	27.70		2.630	27.70 3
2 01	4.220		5.280	12.98	21.96	13.46									21.96 3
2 01									7.900	7.900	7.900	9.100	7.900		9.10 3
2 01			12.92	12.92	15.64	10.98	18.32	15.64	12.92	12.92	12.92	12.92	15.64		18.32 3
2 01	8.250	8.250	6.120	12.92	23.24 8	12.92	12.92	29.60 8	12.92	6.300	5.770	2.240			29.60
2 01	8.250	2.410	7.270	6.690	8.250	21.24	20.95	17.78	8.250	12.92	10.27	6.120			21.24
2 01	5.250	12.92	4.550	15.64	14.28	14.28	14.28	21.24	8.250	15.64	6.300	7.660			21.24
2 01	2.750	7.280	10.50	4.550	38.20 8	16.98	33.00 8	12.92	14.28	4.550	14.28	10.50			38.20
2 01	13.15	6.300	6.300	6.740	18.05	39.00 8	33.43 8	16.82	8.500	20.50	5.950	2.920			39.00
2 01	7.150	9.770	14.60	11.40	27.26	35.72	88.50	13.70	32.87	13.70	30.25	30.25			88.50
2 01	30.25	76.07	19.70	30.25	53.00	23.70	61.88	13.31	13.70	2.400	6.920	9.480			76.07
2 01	3.130	5.470	9.540	13.83	11.16	13.83	38.45	18.50	13.83	4.810	13.64	2.080			38.45
2 01	16.04	13.83	26.07	9.210	14.27	31.96	41.85	26.07	18.25	6.130	9.370	6.260			41.85
2 01	13.83	7.110	4.150	41.85	19.75	20.25	41.85	9.540	13.83	1.770	2.930	26.07			41.85
1 01	7.980	4.130	13.71	20.83 8	19.73 8	19.73 8	35.00 3	10.16	8.180	16.06	7.370	24.11 8			35.00 3
1 01	8.180	16.06	10.65	15.47	27.17 8	30.65 8	47.60 8	15.47	44.00 8	8.180	10.65	10.65			47.60
1 01	16.06	13.12	30.65 8	19.00	13.12	10.16	13.12	19.00	6.970	5.350	8.180	4.940			30.65
1 01	2.620	8.180 3	4.000	28.04 8	16.06	18.41	37.70 8	13.12	8.180	4.940	15.47	6.160			37.70 3
1 01	13.12	17.24	5.350	26.30 8	10.65	16.06	19.00	35.00 8	22.65 8	16.06	7.370	26.30 8			35.00
6		10.01	13.31	11.71	17.78	19.92	21.45	34.29	16.96	15.15	10.44	10.40	11.22		16.05
05		30.25	76.07	30.65	41.85	53.00	39.00	88.50	35.00	44.00	27.70	30.25	30.25		88.50
05		2.620	2.410	4.000	4.550	8.250	10.16	12.92	7.900	6.970	1.770	2.930	2.080		1.77

VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION (mm)

FECHA DE PROCESO : 2001/02/16

ESTACION : 4701504 MICHOACAN

ALTITUD	0101 N	TIPO EST	00	DEPTO	POTUMAYO	FECHA-INSTALACION	1977-ENE
LONGITUD	7657 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO	SIBUNDY	FECHA-SUSPENSION	
ELEVACION	2100 m.s.n.m	REGIONAL	07 NARIÑO-CAUCA	CORRIENTE	POTUMAYO		

EST	ENT	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGO	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	VR ANUAL

2	01	89.9	73.8	143.7	147.6	178.7	215.7	163.2	110.5	124.0	159.6	71.4	56.0	1534.1
2	01	60.8	103.9	101.0	176.3	130.5	164.7	214.6	110.3	102.8	84.7	184.2	114.6	1548.4
2	01	123.6 3	128.0 3	133.5	126.0	199.9	128.0	204.2 3		92.5	84.3	36.1	93.4	1369.3 3
2	01	47.8 3	69.9 3	54.3 3	94.1 3	180.1	73.4 3	100.5	155.1	104.0	50.0 3	117.9 3	86.0 3	1134.9 3
1	01	86.0 3	135.8	119.0	206.2	128.4 3	136.3 3			148.2 3	172.8	112.3	93.0	1338.0 3
2	01	97.9	88.5	55.5	99.6	226.3	94.9	177.7	235.4	100.3	74.9	106.5	95.0	1452.5
2	01	110.3	47.0	142.2	133.9	144.1	230.4	167.6	111.0	100.2	161.1 3	55.5	116.5	1520.0 3
2	01	100.3	135.8	57.6 3	143.5 3	124.1 3	91.3 3	238.4	151.4	82.8	193.6	134.2	66.6 3	1519.6 3
2	01	82.2	90.3 3		166.4 3	187.0 3	183.1 3	181.4 3	178.3 3		31.3		757.8	1857.8 3
2	01	572.4	712.8	513.9	632.3 3	687.0	691.8	397.5 3	133.8 3			70.2 3	33.9	4445.6 3
2	01	90.6	86.9	157.0	103.0	222.6	363.1	161.3	103.5	135.7	63.0	69.0 3	114.6	1670.5 3
2	01	51.3	112.2	113.4	177.2 3	187.0	124.9 3	173.5 3	165.0 3	58.7 3	98.4	144.8	81.5	1487.9 3
2	01	56.2	62.4	109.5	148.3	158.2	130.1	216.9	126.2	117.8	81.4	102.6	64.6	1376.2
2	01	98.9	140.9	202.3	155.7	158.7	193.5	224.9	159.1	104.0	81.9	114.4	103.6	1737.9
2	01	180.5	76.0	109.8	188.3	213.0	216.6	145.3	207.1	137.4	65.8	140.0	96.8	1776.6
1	01	36.8	27.6	93.7	100.9	191.6	171.2	233.0	102.3	101.1	58.9	107.0	88.7	1309.8
1	01	85.4	190.3 1	92.7	159.4	206.4	161.3	176.7	143.1 3	130.6	93.4	120.3	124.5	1686.1 3
1	01	126.0	156.3 1	110.6	148.6	204.7	147.4	152.1	100.7	100.6	99.3	96.0	93.0	1537.3
1	01	55.6	88.7 1	106.2	166.3	230.5	239.3	268.6	137.7	107.2	133.6	133.6	83.1	1751.0
1	01	140.0	134.0	100.4	220.7	113.2	218.6	182.4	100.3	178.8	89.3	140.6	166.9	1785.2
1	01	100.9	130.4	132.7	215.1	373.5	233.3	150.2	191.1	129.3	86.4	86.5	122.3	1951.9
6		114.0	132.9	133.5	176.6	211.7	200.5	196.5	143.4	113.5	98.1	107.2	126.4	1754.3
OS		572.4	712.8	513.9	632.3	687.0	691.8	397.5	235.4	178.6	193.6	184.2	757.8	757.8
OS		36.8	27.6	54.3	94.1	113.2	73.4	100.3	100.3	58.7	31.3	36.1	33.9	27.6

VALORES MAXIMOS MENSUALES DE CAUDALES (m3/seg)

ECHA DE PROCESO : 2001/02/16

ESTACION : 4701708 BALSAYACO-LA MAR

ALTITUD	0107 N	TIPO EST	LM	DEPTO	PUTUMAYO	FECHA-INSTALACION	1955-DIC
ONGITUD	7658 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO	SIBUNDOY	FECHA-SUSPENSION	
LEVACION	2065 B.S.N.B	REGIONAL	07 NARIÑO-CAUCA	CORRIENTE	PUTUMAYO		

EST		ENT	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	VR ANUAL
2	01		29.13	5.900	42.50 B	43.30 B	35.50 B	46.57 B	46.34 B	36.65 B	45.88 B	46.11	11.20	12.46	46.57
2	01		2.860	1.740	12.00	7.460	11.20	17.30	23.34	15.10 B	11.44	16.70 B	5.530	9.180	23.34
2	01		13.22	16.30 B	3.760	20.42	16.50 B	16.90	23.96 B	15.80 B	13.22 B	26.42 B	4.840	6.120	26.42
2	01		14.58	12.15	18.10	16.59	37.90	31.50	27.54	22.22	15.43	15.54	15.21	6.480	37.90
2	01		20.80	18.86	10.03	11.80	31.09 B	31.90 B	35.95 B	20.80	9.320	15.10	8.960	3.540	35.95
2	01		25.82	8.260	23.76	17.72	21.94	28.52 B	32.85 B	31.63 B	27.04 B	10.97	14.51	16.81	32.85
2	01		17.15	27.99 B	8.260	16.70	25.47	21.26	31.10 B	26.50	21.14	11.44	9.440	15.90	31.10
2	01		13.92	16.47	14.75	31.33 B	15.56	21.48	29.72 B	27.42 B	15.21	21.14	10.26	3.540	31.33
2	01		15.10	19.66	34.90 B	22.05	16.24	26.50	28.80 B	27.65 B	16.81	16.24	16.81	9.910	34.90
1	01		17.72	8.370	14.51	32.25 B	30.18 B	29.14 B	33.63 B						33.63 B
1	01		4.960 B	1.640	9.020 B	7.890 B	14.34 B	22.30 B	20.34 B	10.31 B		6.750	8.080 B	6.680	22.30 B
1	01		3.740	7.410 B	9.570 B	11.94 B	21.18 B	17.00 B	11.22 B	21.46	18.25 B	12.30	15.62	22.60	22.60 B
1	01		44.39 B	13.79	20.28 B	70.20 B	22.72 B	35.04 B	41.74 B	57.44 B	53.60 B	14.32	9.290	21.50 B	70.20
5			17.18	12.20	17.63	23.82	23.06	26.57	29.73	26.08	22.49	17.75	10.81	11.23	19.83
05			44.39	27.99	42.50	70.20	37.90	46.57	46.34	57.44	53.60	46.11	16.81	22.60	70.20
05			2.860	1.640	3.760	7.460	11.20	16.90	11.22	10.31	9.320	6.750	4.840	3.540	1.64

VALORES MAXIMOS MENSUALES DE CAUDALES (m3/seg)

FECHA DE PROCESO : 2001/02/16

ESTACION : 4701712 CANAL A

ALTITUD	0107 M	TIPO EST	LN	DEPTO	PUTUMAYO	FECHA-INSTALACION	1977-FEB
LONGITUD	7657 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO	SIBUNDOY	FECHA-SUSPENSION	
ELEVACION	2065 M.S.N.M	REGIONAL	07 NARIÑO-CAUCA	CORRIENTE	PUTUMAYO		

EST	ENT	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	VR ANUAL

2	01	13.10	1.700	44.60 B	36.00 B	33.43 B	41.50 B	34.30	33.16	46.60 I	36.46 I	8.300	12.31	46.60
2	01	9.570	35.10	35.95	22.89	27.76	37.60	33.33	37.60 B	19.63	25.95	25.44	22.38	37.60
2	01	12.82	13.50	32.65	23.06	36.40	35.95	39.24 B	31.63	20.60	19.12	12.82	10.87	39.24
2	01	29.27	31.14	35.10	28.40	51.16 B	23.40	36.96	26.29	22.55	21.39	33.66	14.46	51.16
2	01	8.100	21.55	18.31	47.20	15.51	38.87	58.12	61.30	47.54	45.49	14.74	67.75	67.75
2	01	8.040	7.750	10.88	23.90	68.32	56.60	76.36	82.80	63.30	23.90	22.55	7.480	82.80
2	01	16.67	4.860	41.36	15.23	36.80	60.62	88.16	48.66	40.60	19.25	18.35	18.80	88.16
2	01	47.00	38.63	11.26	37.65	28.17	44.20	73.01	42.20	34.90	72.68	8.610	19.31	73.01
2	01	21.74	18.00	30.04	29.80	56.60 B	50.30 B	59.30 B	42.64	21.97	24.65	19.26	8.310	59.30
2	01	33.90	34.16	14.80	17.60	58.10 B	56.25 B	44.38	45.95	27.87	27.87	14.06	3.890	58.10
2	01	61.43 B	18.82	51.44 B	31.28	33.11	65.87 B	52.47 B	75.12 B	59.95 B	13.88	30.23	25.78	75.12
2	01	29.97	49.96 B	11.18	29.71	55.88 B	33.90	60.32 B	50.70 B	44.90	14.24	11.72	20.14	60.32
2	01	20.80	32.33	20.36	78.45 B	27.35	37.83	74.75 B	58.10 B	23.42	48.85 B	14.42	5.940	78.45
2	01	24.73	33.90	84.00 B	34.69	28.66	52.55 B	62.54 B	47.00	28.66	28.66	27.61	12.08	84.00
1	01	26.56	12.80	23.94	72.90 B	55.88 B	62.54 B	68.46 B						72.90 B
1	01	25.94	3.270	28.80	12.32	47.48	59.95	53.94	24.38	21.35	43.08	18.51	19.77	59.95
1	01	6.910	40.40	20.45	28.02	57.33	77.00 B	88.28 B	47.48	88.50	17.64	25.29	26.54	88.50
1	01	13.14	36.50	38.10	15.07	40.50	24.50	51.50	47.00	31.60	15.58	14.55	12.08	51.50
1	01	10.66	29.24 B	22.21 B	26.00 B	31.75 B	46.00 B	44.50 B	29.60 B	22.54 B	15.62	22.54 B	18.29	46.00 B
1	01	31.39 B	19.12 B	10.09 B	42.53 B	22.19 B	31.61 B	32.26 B	37.60 B	37.60 B	17.69 B	10.68 B	22.33 B	42.53
6		22.59	24.14	29.28	32.64	40.82	46.85	55.91	45.75	37.06	28.00	18.60	18.34	33.33
05		61.43	49.96	84.00	78.45	68.32	77.00	88.16	82.80	88.50	72.68	33.66	67.75	88.50
05		6.910	1.700	10.09	12.32	15.51	23.40	32.26	24.38	19.63	13.86	8.300	3.890	1.70

	SANTIAGO	COLON	SIBUNDOY	S.FRANCISCO	TOTAL	RENDIMIENTO	VALOR UNIT.	PRODUCCION	VALOR PRODUCCION
renglón	Has	Has	Has	Has	Has	Kg/Ha	\$	Kg	
PAPA	6	7			13	9435	312	122655	\$ 38.268.360
FRIJOL	15	94	290	298	697	2616	3066	1823352	\$ 5.590.397.232
MAIZ	132	135	300	297	864	2500	526	2160000	\$ 1.136.160.000
MANZANA	5		70	7	82	13000	1350	1066000	\$ 1.439.100.000
					1656		TOTAL	5172007	\$ 8.203.925.592

PRODUCCION AGRICOLA VALLE DE SIBUNDOY

Anexo Fotográfico

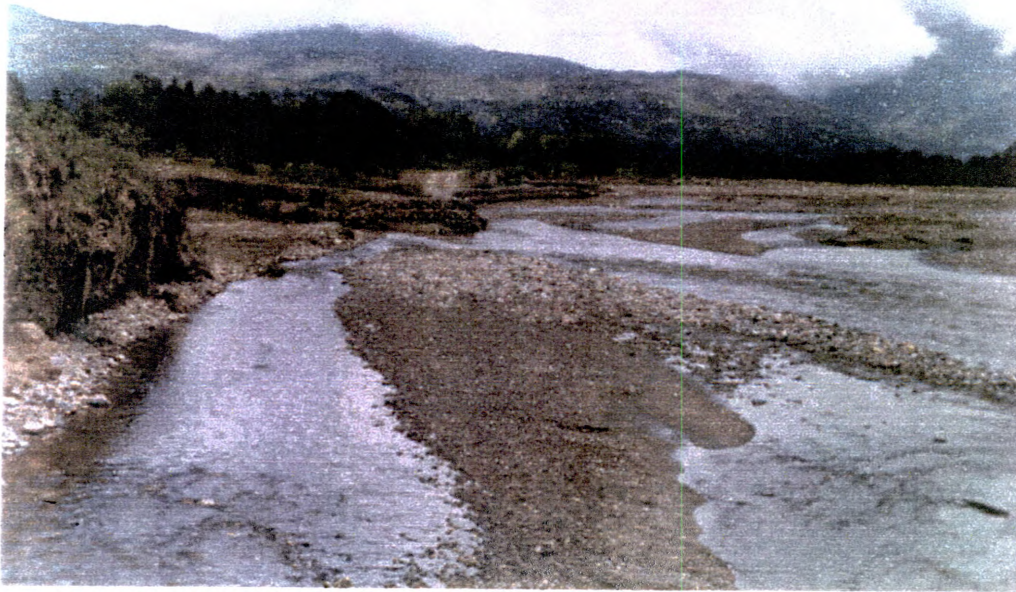
CANALA



Río Putumayo, Aguas Arriba, Dársena Canal A.



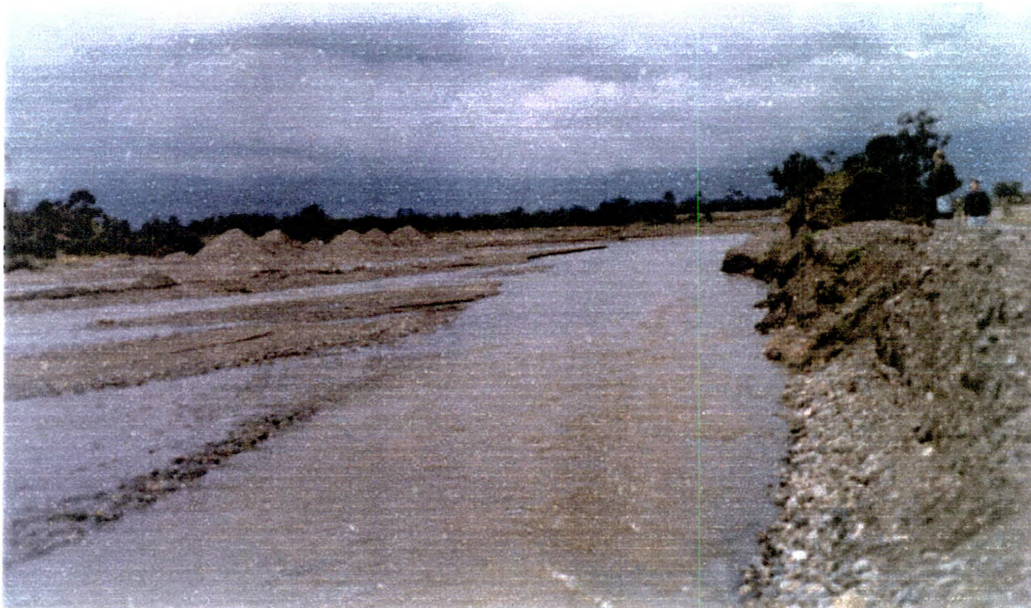
Protección en Gaviones, Río Putumayo, Antes de Dársena Canal A.



Desembocadura Canal C a Dársena Río Putumayo, Canal A.



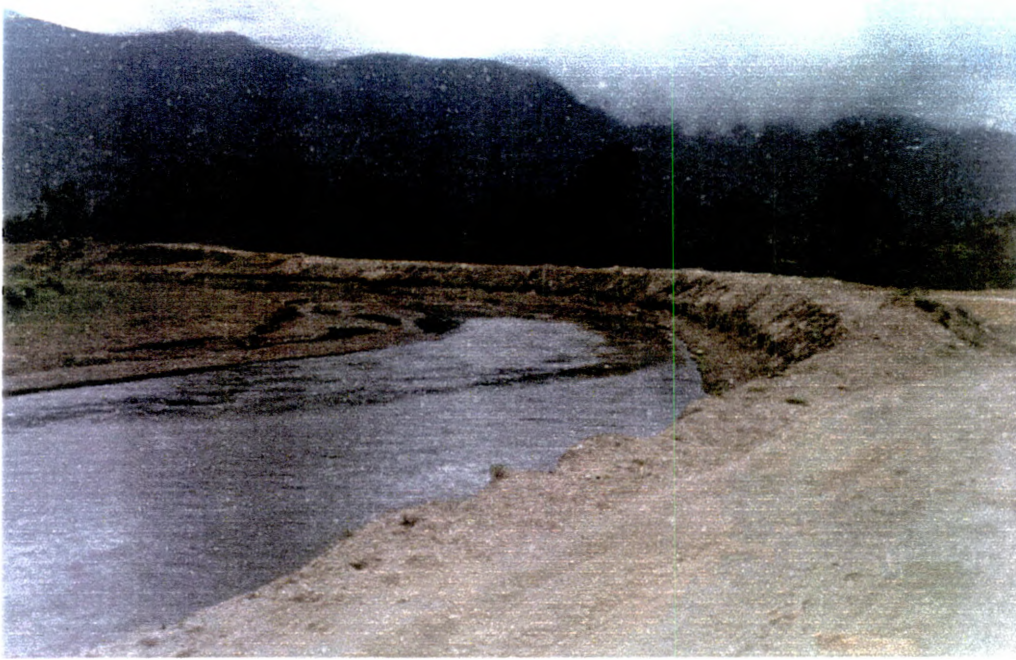
Muro en Gaviones, Río Putumayo.



Dársena, Canal A.



Río Putumayo Aguas Arriba (Dársena Canal A)



Dársena Canal A.



Dársena, Canal A.



Dársena, Canal A. (Se puede observar el debilitamiento del dique)



Dársena Canal A, Dique Erosionado.



Puente Cercano al K0+000, Totalmente Colmatado.



Cono quebrada Secayaco



Estructura cambio de nivel, Canal A



Cono (K8+300), Canal A.



Estructura de Cambio de Nivel Cóncava, Canal A.



Cono se sedimentos, Canal A

22

CANAL D



CANAL D, (Vista desde carretera a Pasto)



**Río San Pedro, zona de construcción y reparación Muro,
Canal D.**



Dique carreteable con necesidad de realce.



Desprendimientos Costado de la carretera a Pasto.



Desprendimiento sobre costado carretera a Pasto, Canal D.



Debilitamiento carretable aguas arriba dársena, sobre Río San Pedro.

2



Dársena Canal D



Destrucción de Gaviones, Aguas Arriba Dársena Canal D.

↓



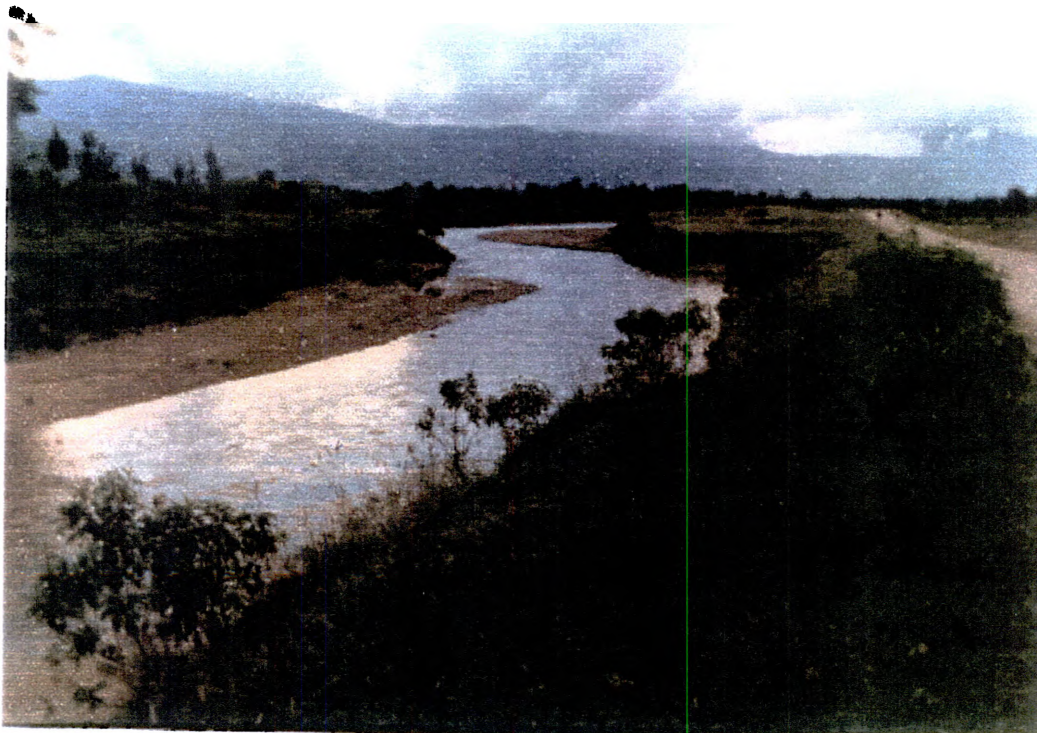
Zona de conservación invadida, Canal D



CONO CANAL D.



Cono de Sedimentación quebrada Cabuyayaco.



CONO CANAL D.



Cono de Sedimentación quebrada Tamauca, Canal D..



Cono de Sedimentación quebrada huepenitayaco, Canal D.



- Cono de Sedimentación quebrada Tinjoy, Canal D..



Cono de Sedimentación quebrada Marpujay, Canal D.



Cono de Sedimentación quebrada Sigüinchica, Canal D..



Cono de Sedimentación quebrada Tacangayaco, Canal D.

CANAL B



Estructura control de nivel, Canal B..



Cono de sedimentación quebrada Samanoy, Canal B.

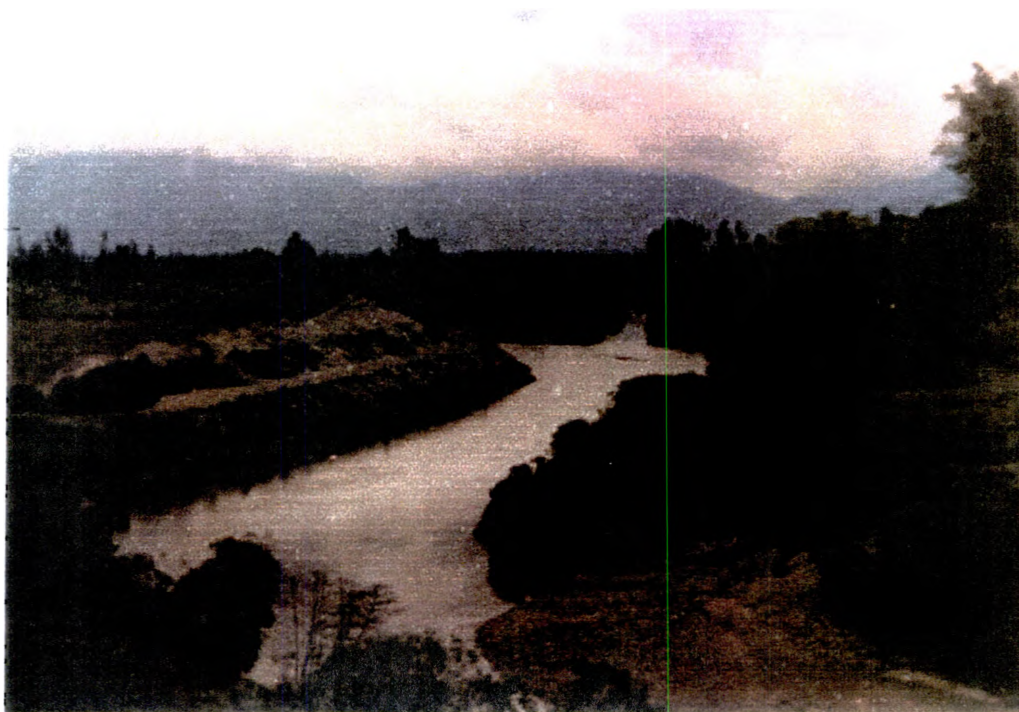


Dársena, Canal B..



Estructura control de nivel puente wilker, Canal B.

Cauce viejo Río Putumayo, Quebrada Hidráulica



Entrega al cauce viejo Río Putumayo, Canal B..



Cauce Viejo Río Putumayo.



Cauce Viejo Río Putumayo.



Cauce Viejo Río Putumayo.



Puente Peatonal sobre Cauce Viejo Río Putumayo.



Quebrada Hidráulica



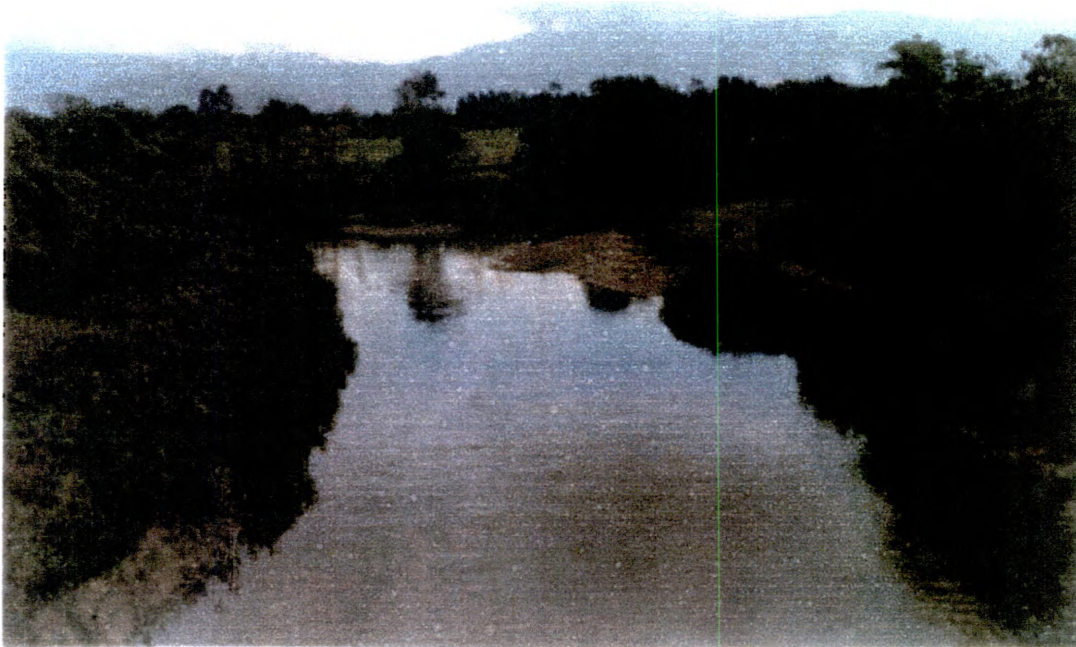
Quebrada Hidráulica, sección reducida.



Carreteable Quebrada Hidráulica



Quebrada Hidráulica.



Desembocadura Quebrada Hidráulica al cauce viejo del Río Putumayo.

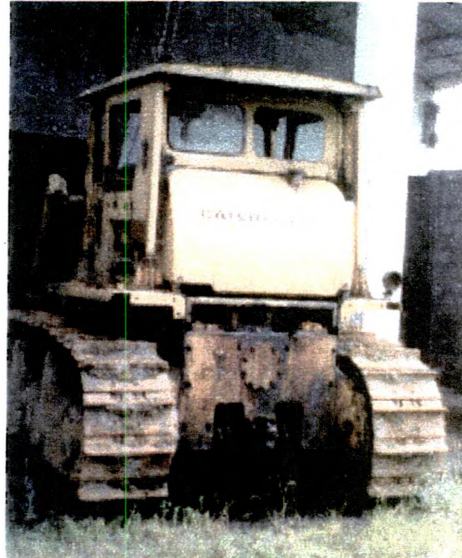


Garganta Balsayaco.

Maquinaria del Distrito.



Pala Draga Kohering



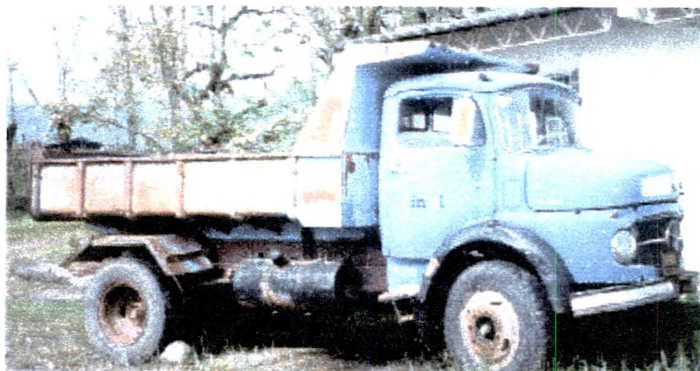
Bulldozer Caterpillar D7



Motoniveladora Caterpillar 112F



Carro Taller Ford.



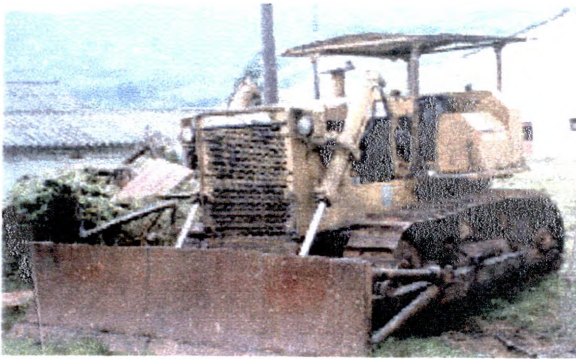
Volqueta Mercedes Benz.



Cargador Jhon Deere.



Volqueta Nissan



Bulldozer Allis Chalmers



Volqueta Chevrolet



Pala Camión P&H



FOTOS VARIAS



Panorámica Valle De Sibundoy.



Cárcavas en cuencas aledañas.



Quebrada El Edén, Erosión con obras de Control.



Falla, quebrada El Cedro.



Box Arrastrado por Deslizamiento.



Conducción provisional a planta de tratamiento por destrucción del canal.



Construcción para procesamiento de Frijol.



Panoramica Cultivo de Frijol.



Cultivo de Frijol en ladera San Pedro.



Totalal.



Totalal.



Cultivo de Manzanas:

