



CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE LA SABANA DE BOGOTA Y DE LOS VALLES DE UBATE Y CHIQUINQUIRA
ORGANISMO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION

INFORME SOBRE PROYECTO DE ADECUACION
HIDRAULICA DEL RIO BOGOTA

SUBDIRECCION TECNICA
DIVISION DE PROYECTOS ESPECIALES

Noviembre de 1.983



INDICE

	<u>PAGINA</u>
I. ANTECEDENTES	1
II. SECTOR ALICACHIN -- JUAN AMARILLO	1
II.1 PLAN DE ACCION	2
1. Plan de obras de ejecución inmediata	3
2. Plan de obras a mediano plazo	4
3. Obras a largo Plazo	5
III. CONSTRUCCION DE VARIANTES -- ACORTAMIENTO DEL RIO	5
IV. MOVIMIENTO DE TIERRA	6
V. EQUIPOS UTILIZADOS	7
VI. DIRECCION TECNICA -- PERSONAL	7
VII. CARACTERISTICAS DE LA SECCION NUEVA	8
VIII. CAUDALES	8
IX. COMPORTAMIENTO HIDRAULICO	9



	<u>PAGINA</u>
X. SECTOR NORTE DEL RIO BOGOTA	10
XI. INVERSIONES	11
 ANEXOS :	
1. SECCION DEL RIO ANTES Y DESPUES DEL DRAGADO EN EL SECTOR JUAN AMARILLO.	
2. SECCION DEL RIO ANTES Y DESPUES DEL DRAGADO EN EL K48 + 600 PARQUE LA FLORIDA.	
3. SECCION DEL RIO ANTES Y DESPUES DEL DRAGADO EN EL SECTOR LA RAMADA K43 + 668.	
4. SECCION DEL RIO ANTES Y DESPUES DEL DRAGADO SECTOR RIO TUNJUELO - RIO FUCHA K32 + 162.	
5. SECCION DEL RIO BOGOTA ANTES Y DESPUES DEL DRAGADO AGUAS ABAJO RIO TUNJUELO K22 + 82.	
6. INVERSIONES EN ADECUACION HIDRAULICA DEL RIO BOGOTA 1.974 - 1.983.	

ABB/MdeA.

PROYECTO DE ADECUACION HIDRAULICA DEL RIO BOGOTA

I. ANTECEDENTES

La actividad de la CAR en adecuación hidráulica del Río Bogotá, tuvo comienzo en el año 1974 con el programa de profundización, ampliación y corte de meandros en el sector comprendido entre el Canal de desagüe de la Laguna de Tominé y Termozipa.

Este tramo implicó el mejoramiento hidráulico del río en una longitud de 40 kms. ejecutándose al mismo tiempo el recorte de 26 meandros.

Este sector del río comprende una rica zona de producción ganadera que con el menor invierno se veía sometida a continuas inundaciones por desbordamiento del río.

Las obras en este sector duraron cuatro años terminándose a finales de 1978 y desde entonces la producción ganadera y agrícola en esa zona no ha vuelto a sufrir inundaciones y por lo tanto no ha tenido interrupción alguna.

II. SECTOR ALICACHIN - JUAN AMARILLO

Los inviernos tradicionalmente han sometido a la sabana de Bogotá con cierta periodicidad, a inundaciones por desbordamiento de sus aguas del cauce

del río que anteriormente ocasionaban únicamente pérdidas a los agricultores y ganaderos, pero desde hace aproximadamente diez años el sector del río Bogotá, por su margen izquierda, entre el municipio de Soacha y el Aeropuerto Eldorado ha tenido un sorpresivo crecimiento de población que ha desbordado todo control que las autoridades hayan podido prever. Esa presión de la población en búsqueda de vivienda, hizo que se construyeran numerosas habitaciones en zonas muy bajas que antes eran los sectores de almacenamiento en los desbordamientos del río Bogotá, especialmente en los sectores de Soacha, Bosa y Patio Bonito, cerca a Corabastos.

A finales de 1979, por efecto del intenso invierno que se presentó por esa época y por la rotura de un jarillón en las cercanías de Patio Bonito, se produjo la inundación de aproximadamente 10.000 hectáreas de la sabana que por sí sola hace 20 años no hubiera causado mucho impacto, pero que debido a las circunstancias antes anotadas, de que se han construido numerosas viviendas en las zonas de inundación, adquirió un especial dramatismo por los miles de personas que se vieron afectadas.

La CAR asumió todos los trabajos que exigió esa emergencia y tan pronto cesó a mediados de diciembre de 1979 el invierno, desecó esa gran área inundada.

II.1 PLAN DE ACCION

La Corporación, mediante un comité interno, a finales de diciembre de 1979

definió un plan de acción para adecuar el río Bogotá entre Alicachín y Juan Amarillo que implicó la definición de tres etapas de trabajo, así :

- 1) Un plan de obras de ejecución inmediata.
- 2) Un plan de obras a mediano plazo
- 3) Un plan de obras a largo plazo

1. Plan de Obras de Ejecución Inmediata :

El plan de acción de inmediata ejecución, o plan de emergencia, consistió en la reconstrucción de jarillones entre el sector La Isla en las cercanías del K 28 y la desembocadura del río San Francisco o Fucha por la margen izquierda, dándole prelación en esta forma a la protección de miles de habitantes que tienen su solución de vivienda en Patio Bonito, Bosa y Soacha, muy cercana al río Bogotá.

Simultáneamente la CAR contrató los servicios de la firma Gómez Cajiao y Asociados Ltda. para que adelantara en el menor término que fuera posible, los Estudios y los planos de construcción para darle profundidad y ampliación al lecho del río así como la construcción de jarillones que garantizaran estabilidad y seguridad, estudio que fue realizado a lo largo de 69 kilómetros entre Alicachín y la desembocadura del río Juan Amarillo. Los estudios se ordenaron para que se adelantaran en forma tal, que se diera prioridad a la construcción de dos variantes que obs-

truían notablemente el curso de las aguas como eran el de Canoas y El Sañ.

2. Plan de Obras a Mediano Plazo :

Las obras a mediano plazo se comenzaron a ejecutar en mayo de 1980 y la meta principal fue la construcción de las variantes del Sañ, cercano a Fontibón y que le dió un acortamiento al río de aproximadamente 4 kilómetros.

La otra variante que se determinó entre ese plan de acción fue el corte del meandro de Canoas que conectó los puntos indicados en el plano del río que se anexa, entre el K9 y el K10, quedando el curso de las aguas recortado en una longitud aproximada de 7 kilómetros con lo cual en forma definitiva se dió un amplio margen de seguridad a la evacuación de las aguas invernales, ya que Canoas está muy cerca a las compuertas de Alicachín en donde finalmente el río sale del perímetro de la sabana.

Las dos variantes quedaron en servicio en diciembre de 1980.

Las obras a mediano plazo comprendían, y así se ejecutaron, la profundización y ampliación entre el río Fucha y Puente Grande, ubicados en

el K42, sobre la carretera de Occidente.

Con esas obras ejecutadas en 1980 se dió un gran impulso al programa de adecuación hidráulica y se definieron soluciones muy concretas como la de las variantes antes descritas.

3. Obras a largo Plazo :

En 1981, se dió comienzo a lo que en el plan de acción se determinó obras a largo plazo que han consistido en la profundización y ampliación del río, construcción de jarillones y recorte de meandros entre Alicachín y Juan Amarillo así como a los 5 primeros kilómetros del río Bogotá hacia aguas arriba del río Juan Amarillo.

Ese plan a largo plazo también contemplaba ejecutar las obras definitivas por la margen izquierda entre el K28 y la desembocadura del río Tunjuelo, en donde como se mencionó antes, tan solo se habían construido jarillones de protección mientras se ejecutaban las obras de fondo.

Para el presente mes de noviembre de 1983 se tiene que las obras definitivas que la CAR había contemplado y que están apoyadas por el Estudio de Gómez Cajiao y Asociados, están ejecutadas en un 96 % aproximadamente.

III. CONSTRUCCION DE VARIANTES - ACORTAMIENTO DEL RIO

Se han construído siete (7) variantes localizadas en los siguientes puntos

(ver plano adjunto), que incluyen las variantes de Canos y El Saí, ejecutadas dentro del plan a mediano plazo y cuya localización es la siguiente :

- a) Variante Alicachín - ubicada en el kilómetro 4.
- b) Variante de Canoas - localizada en el kilómetro 9 y 10
- c) Variante La Isla - ubicada en el kilómetro 28 + 500
- d) Variante El Saí - en el K38 + 500 al K 39
- e) Tres (3) variantes de la Autopista de Medellín, entre el K51 + 600 y el Kilómetro 53.

La construcción de estas siete variantes le dió al río un acortamiento de 14 kilómetros o sea que de los 69 kilómetros que originalmente tenía el río, hoy en día se han reducido a 54.

IV. MOVIMIENTOS DE TIERRA

El material extraído del fondo del río, el de su ampliación y el de construcción de jarillones representa hasta el momento un movimiento de tierra de 7'520.000 metros cúbicos en las obras ejecutadas entre Alicachín y los primeros 5 kilómetros aguas arriba del río Juan Amarillo, así como las obras ejecutadas entre Termozipa y Tominé.

La discriminación de esos volúmenes y la longitud del río en que se ejecutaron las obras es el siguiente :

<u>Período</u>	<u>SECTOR</u>	<u>Longitud</u>	<u>Volumen</u>
1974/78	Temozipa - Tominé	40 kms.	1'600.000 M3
1980/83	Alicachín - Tunjuelo	20 "	2'400.000 "
	Tunjuelo - Fucha	14 "	1'540.000 "
	Fucha - Juan Amarillo	15 "	1'650.000 "
	Juan Amarillo - Cota	3 "	<u>330.000 "</u>
		Total :	7'520.000 M3

V. EQUIPOS UTILIZADOS

A lo largo del proceso de toda la obra la Corporación ha venido trabajando con un promedio de 30 palas de arrastre que comprende desde $\frac{3}{4}$ de yarda cúbica hasta $1\frac{1}{2}$ yda. 3, y cinco bulldozers.

De esos equipos, cinco máquinas son propiedad de la Corporación y el resto ha sido alquilado.

VI. DIRECCION TECNICA - PERSONAL

La dirección técnica de la obra la ha hecho la CAR con sus propios Ingenieros y sus comisiones de Topografía. Para el trabajo de campo la CAR tan solo ha utilizado 21 de sus funcionarios.

VII. CARACTERISTICAS DE LA SECCION NUEVA

Como se puede observar en los anexos 1 al 5, las características de la sección que se le ha dado al río han cambiado su estado original ya que se ha profundizado el lecho del río en un promedio de 1,50 metros y el ancho que antes presentaba un promedio de 30 mts. ahora tiene en su boca 50 metros de ancho, dándole fuera de eso, un sobreaño adicional en la zona de la berma de 10 metros.

VIII. - CAUDALES :

En 1976 fue plenamente establecido que en el sector de Canoas en donde actualmente está construída la variante, cualquier caudal superior a 40 M³/seg. desbordaba el río en ese sector anegando una extensión considerable.

Para caudales promedios superiores a 80 M³/seg. a todo lo largo del río entre Canoas y Puente Grande, causaba peligrosas subidas del nivel el río, poniendo en todas las oportunidades a trabajar los jarillones en forma peligrosa.

Con la adecuación que se ha hecho, el río está garantizado para transportar los siguientes caudales en tres sectores en que se ha dividido :

<u>SECTOR</u>	<u>Máxima capacidad antes de las obras.</u>	<u>Máximo caudal de transporte actual.</u>
Juan Amarillo - Río Fucha	60 M ³ /seg.	130 M ³ /seg.
Río Fucha - Río Tunjuelo	80 M ³ /seg.	145 M ³ /seg.
Río Tunjuelo - Alicachín	80 M ³ /seg.	210 M ³ /seg.

IX. COMPORTAMIENTO HIDRAULICO

Las obras ejecutadas por la CAR han tenido un notable efecto sobre el comportamiento hidráulico del río.

Una buena oportunidad de calificación a esas obras se tuvo en el mes de Mayo de 1982 cuando faltando aún cerca del 40% de las obras de adecuación, se registró un inusitado caudal de 200 M³/seg. que tuvo un curso normal y puso a trabajar los jarillones que estaban muy frescos, con el máximo esfuerzo de presión que se debía presentar sin que se ocasionara una sola infiltración o situación de peligro.

Los escasos aguaceros que ha habido en el presente año, que antes ocasionaban subidas de niveles muy rápidas, hoy en día son absorbidas con extraordinaria facilidad por el nuevo cauce, presentando moderados niveles del agua. Una vez cesa el aguacero el nuevo comportamiento hidráulico del río hace descender esos niveles con mucha rapidez manifestando con esto una gran sensibilidad.

La adecuación hidráulica que la CAR le ha dado al río, de otra parte ha presentado un pequeño inconveniente y es de que en épocas de verano los niveles del agua son extremadamente bajos lo que ocasiona algunos problemas a los dueños de fincas que toman agua del río para riego, ya que sus bocatomas

algunas veces quedan al aire. Esto hace pensar que la firma Gómez Cajiao y Asociados estaba en lo cierto al recomendar en su estudio para la CAR, que como se mencionó ha sido la base para las obras entre Alicachín y Juan Amarillo, de que la profundización del río Bogotá debía ser moderada.

X. SECTOR NORTE DEL RIO BOGOTA

El sector norte del Río Bogotá, a partir del río Juan Amarillo, ha sido estudiado por la firma Hidroestudios, dentro de un contrato con la CAR a lo largo de 60 kilómetros.

En este estudio se recomienda una profundización moderada del río, la construcción de jarillones y ningún recorte de meandros.

De esas obras recomendadas, la Corporación tan solo ha programado la acción de los primeros cinco kilómetros a partir de Juan Amarillo.

En el resto del trayecto hacia el norte estudiado por la firma Hidroestudios, investigaciones más recientes hacen recomendable que no se haga adecuación alguna, en primer lugar porque la cuenca del río perdería la actual capacidad de amortiguación de crecientes y de ocurrir ese hecho, absolutamente todas las aguas de un invierno intenso irían en forma muy veloz hacia el sector Alicachín Juan Amarillo, creando serios peligros.

Sin embargo, se está evaluando el arreglo de algunos sectores del río Bogotá en el valle situado aguas arriba de Juan Amarillo, para protegerlos contra desbordamientos que no sobrepasen un período de retorno de 10 años.

Igualmente se está adelantando en la parte alta del río Bogotá, el estudio de las obras que se requieren en la planta de Alcalis de Colombia en las cercanías de Zipaquirá, con la meta principal de prevenir el vertimiento de residuos industriales.

XI. INVERSIONES

Las inversiones en adecuación hidráulica del río Bogotá, entre Alicachín y los primeros 5 kilómetros de aguas arriba de Juan Amarillo, y 40 kms. de dragado entre la desembocadura del desagüe de la laguna de Tominé y Termozipa, que incluye el valor de los contratos de maquinaria, los sueldos del personal de la CAR, combustibles y obras ejecutadas en el río con equipo propio de la Entidad, así como la compra de maquinaria para el programa, asciende hasta la fecha a la suma de \$376'575.000.00.

La discriminación de las inversiones por años, es la siguiente :

1.974 - 1.978	\$ 25'000.000.00
1.980	77'000.000.00
1.981	89'000.000.00
1.982	120'375.000.00



- 12 -

1.983 hasta el mes de Noviembre	\$ 68'200.000.00
	<hr/>
TOTAL :	\$ 379'575.000.00

Una discriminación de esas inversiones por años, se hace en el anexo
No. 6.

ABB/MdeA.



ANEXO No. 6

INVERSIONES EN ADECUACION HIDRAULICA DEL RIO
BOGOTA - 1.974 / 1.983

1.974 - 1.978 :

Obras ejecutadas en 40 kilómetros entre desembocadura desague de Tominé y Termozipa	\$ 25'000.000
TOTAL AÑOS 1.974 a 1.978	\$ 25'000.000

1.980 :

Emergencia Río Bogotá	\$ 6'000.000
Compra de Equipo : 1 Bulldozer Fiat 14-C	6'000.000
1 pala Bucyrus 22 RB 1 yd. ³	7'500.000
1 Volqueta	1'500.000
Arrendamiento de Equipo	35'000.000
Personal de la CAR, combustibles y valor obra ejecutada por equipos de la CAR,	10'000.000
Estudio de Gómez Cajiao y Asociados Ltda.	<u>11'000.000</u>
TOTAL AÑO 1.980	\$ 77'000.000



1.981 :

Arrendamiento de Equipos	\$ 70'000.000
Personal CAR, combustibles y trabajos ejecutados por la Corporación,	12'000.000
Compra de un bulldozer Fiat 14 C	<u>7'000.000</u>
TOTAL AÑO 1.981	\$ 89'000.000

1.982 :

Arrendamiento de equipos	\$ 83'875.000
Compra de un retrocargador J.D. 850.	7'000.000
Estudio de la parte alta del Río Bogotá, hecho por Hidroestudios	10'500.000
Sueldos de personal de CAR, mantenimiento de maqui- naria y trabajos ejecutados por la Corporación.	16'000.000
Construcción de tres puentes en madera y obras de cap- tación	<u>3'000.000</u>
TOTAL AÑO 1.982	\$ 120'375.000



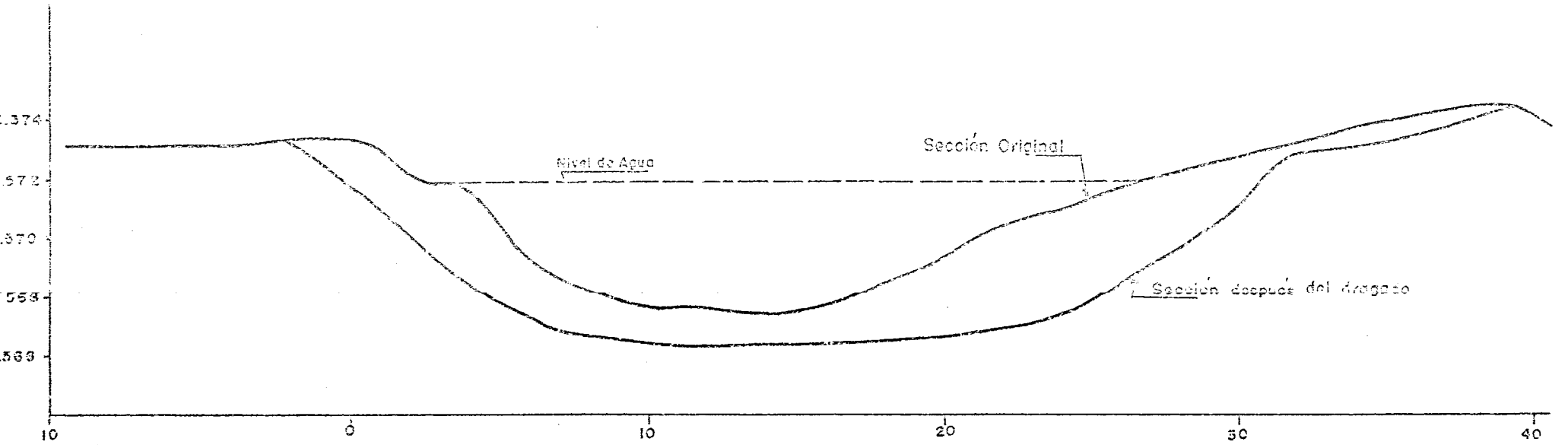
1.983 :

Obras ejecutadas por contrato hasta noviembre de 1.983	\$ 40'000.000
Sueldos personal de CAR, mantenimiento de ma- quinaria y trabajos ejecutados por la Corporación	15'000.000
Compra de una pala Link Belt de 1 yda.3.	12'000.000
Obras de captación.	<u>1'200.000</u>
TOTAL AÑO 1.983	\$ 68'200.000
GRAN TOTAL DE COSTOS OBRAS HIDRAULICAS PARA ADECUACION DEL RIO BOGOTA ENTRE 1.974 y 1.983	\$ <u><u>379'575.000.</u></u>

ABE/MdeA.

ANEXO No. 1

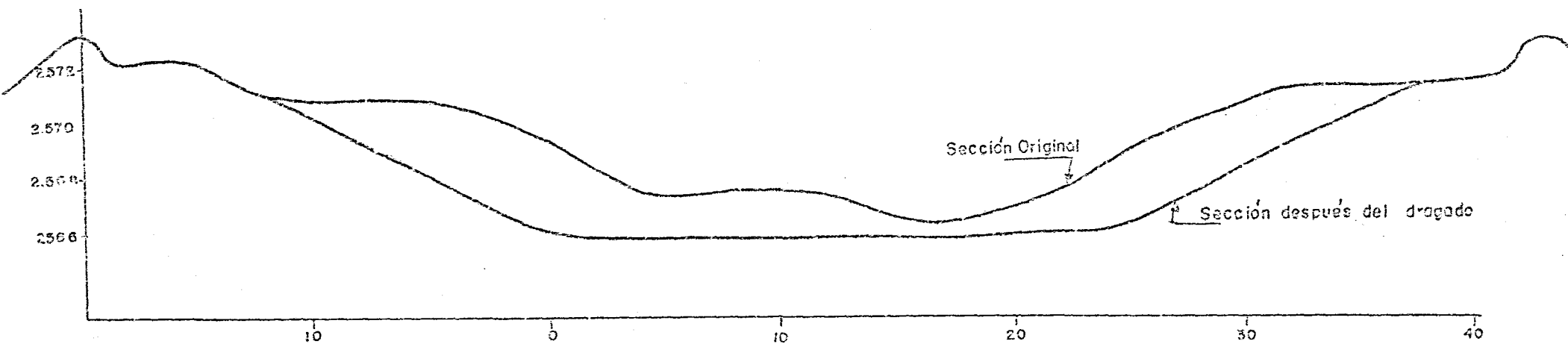
SECTOR RIO JUAN AMARILLO



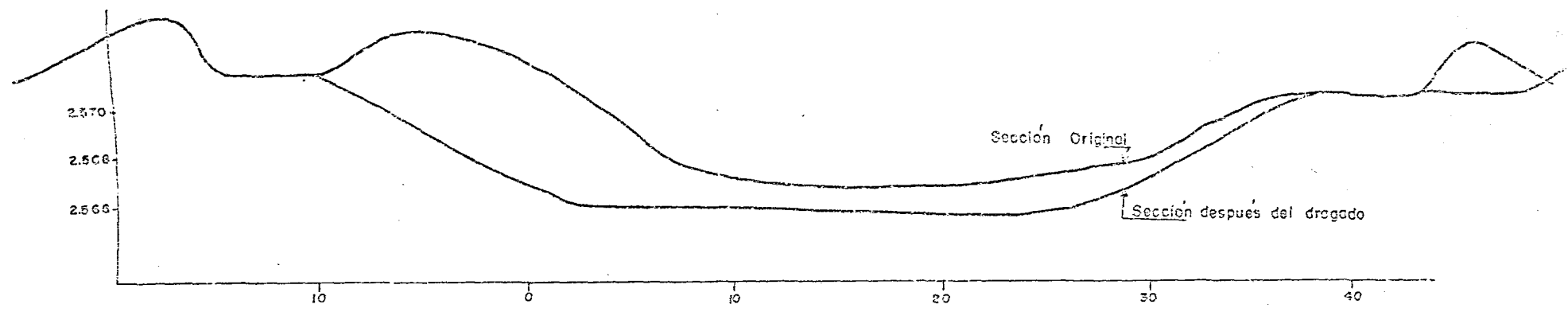
ANEXO No 2

SECTOR PARQUE LA FLORIDA

K48+660.00

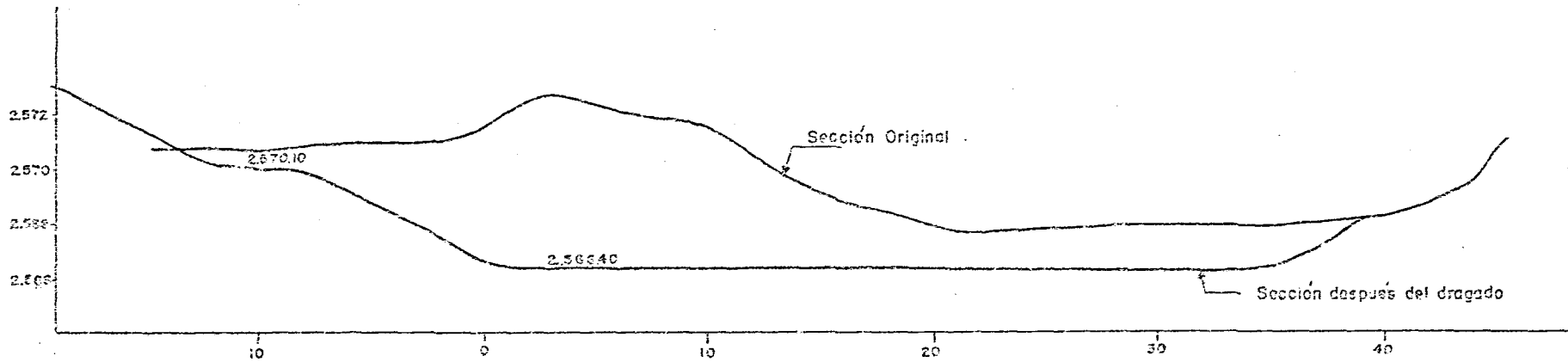


ANEXO No. 3
SECTOR LA RAMADA
K43+668.25

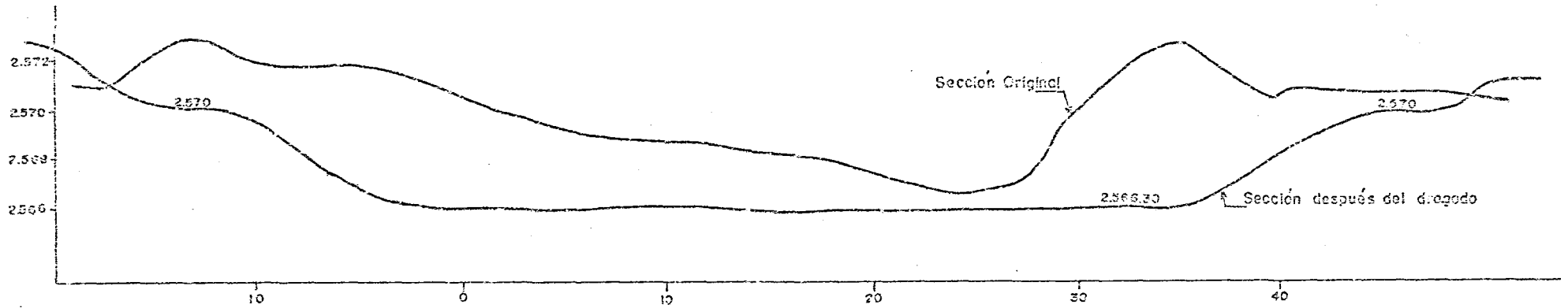


ANEXO No. 4

SECTOR RIO TUNJUELO-RIO FUCHA
K 25 + 132



ANEXO No. 5
SECTOR AGUAS ABAJO RIO TUNJUELO
K 22 + 32



Hoja Testigo
de Planos. Pro Boyala

Daniel f



00718