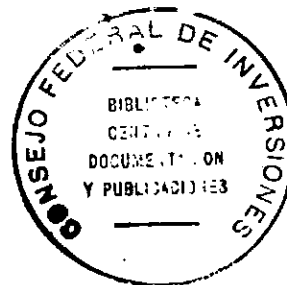


ROBERTO DIEGO COTTA
Ingeniero Hidráulico y Civil

CATALOGO IDC

10234



INFORME DEL INGENIERO HIDRAULICO Y CIVIL

ROBERTO DIEGO COTTA

AL

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

SOBRE LA

REACTIVACION DEL RIACHO "EL PORTEÑO"

(PROVINCIA DE FORMOSA)

0
H. 1112
C26i

I N D I C E

	<u>Hoja</u>
1 - RECOPIACION Y ANALISIS DE LA INFORMACION TOPOGRAFICA E HIDROLOGICA REFERENTE AL RIO PILCOMAYO, RIACHO EL PORTEÑO Y A LA ZONA INTERMEDIA.	1 - 2
2 - INFORME SOBRE LA FACTIBILIDAD TECNICA DE LA REACTIVACION DEL RIACHO "EL PORTEÑO" A NIVEL DE ESTUDIO PRELIMINAR	3 - 8
3 - POSIBILIDAD DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y ANIMAL Y PARA RIEGO EN LA ZONA DE COLONIZACION EN "EL PORTEÑITO" .	9
4 - PLIEGO DE CONDICIONES Y ESPECIFICACION PARTICULARES	10
I - Objeto	10
II - Alcances.	10 - 11
III - Plan sintético de los trabajos. . .	11 - 12
IV - Tiempo de ejecución	12 - 13
V - Nómina de antecedentes disponibles en el Consejo Federal de Inversiones	13 - 14

1 - RECOPIACION Y ANALISIS DE LA INFORMACION TOPOGRAFICA E HIDROLOGICA REFERENTE AL RIO PILCOMAYO, RIACHO EL PORTEÑO Y A LA ZONA INTERMEDIA.

El día 9 de Enero el suscrito celebró una reunión en la Dirección de Hidráulica de la Provincia de Formosa con la presencia del Director Ingeniero Miguel Angel Barbaro, el Ingeniero Raúl Eduardo Noriega, el Ingeniero Martínez, el Agrimensor Ré y el señor Benicio González Franco gran conocedor de la zona.

Se obtuvo así una amplia información verbal del problema y la documentación que se agrega a este informe, que han servido de base para la elaboración del plan de labor a ejecutar para lograr el propósito de la reactivación del Riacho "El Porteño".

Esta documentación se ha clasificado con la siguiente secuencia:

- Plano N° 1: Plano esquemático realizado por Gendarmería Nacional de la región donde se produjo el desvío del Río Pilcomayo durante la creciente de 1967. Plano sin fecha y en escala aproximada 1:40.000.-
- Plano N° 2: Plano esquemático realizado por la Dirección de Hidráulica de la Provincia, de la zona donde se produjo la desviación del Río Pilcomayo en la creciente del año 1968. Levantamiento realizado a pasos en Agosto de 1969.
- Plano N° 3: Plano de la Dirección Provincial de Vialidad de la provincia de Formosa que abarca parcialmente la zona de estudio comprendida entre Fortín Nuevo Pilcomayo y Posta Sargento Cabral, km. 45. Paso Naité. Escala 1:250.000.
- Plano N° 4: Plano de la Dirección Provincial de Vialidad en escala 1:1.000.000, con indicación de los perjuicios ocasionados en las obras viales en la creciente de 1968 y de las zonas inundadas. Plano sin fecha.
- Plano N° 5: Plano general de la Provincia de Formosa elaborado por la Dirección de Catastro a escala 1:500.000, donde se ha señalado el área ocupada por las aguas durante la inundación del año 1968 (Enero a Mayo).
- Plano N° 6: Esquema de la conexión entre la Laguna La Salada y el Riacho "El Porteño". Se aprecia además, el camino construido para llegar al lugar de la obra desde la Ruta 24.

Plano N° 7: Plano de colonización en "El Porteño" que señala una primera etapa de 32.000 Has y una segunda de 70.000 Has más aproximadamente.

Anexo I - Que consta de 21 páginas y reproduce el informe presentado por la Dirección General de Energía e Hidráulica en oportunidad de producirse el último embancamiento del cauce del Río Pilcomayo en el año 1968 en las proximidades de Fortín Nuevo Pilcomayo. Este anexo está referido al Plano N° 5. Constituye un valioso elemento para el conocimiento del proceso del desvío y abandono del cauce principal del Río. En él se señala también la necesidad de represar los bañados para disponer de agua en el estiaje y atenuar los efectos de la inundación.

Anexo II - Que contiene las planillas de los aforos realizados por Agua y Energía en La Paz y en Fortín Nuevo Pilcomayo. En este último lugar se observa que en el período 1950 - 1962, se tuvo un máximo de 862,1 metros cúbicos por segundo y un mínimo de 1,4 metros cúbicos por segundo, mientras que se tiene un gasto semipermanente de 83,4 metros cúbicos por segundo. Dado que los caudales se derivan actualmente en fracciones casi iguales al Paraguay y a la Argentina, si se quiere obtener una utilización regular de las aguas debe orientarse la solución hacia obras de represamiento o retención en bañados y lagunas.

También se tuvo a la vista un proyecto no realizado del canal de descarga de la Laguna La Salada al Riacho "El Porteño", así como una breve memoria del canal realizado.

El proyecto no realizado no se transcribe por carecer de importancia, y la memoria del canal realizado es un relato de como se construyó, en forma práctica sobre el terreno. Tampoco ofrece mayor interés.

Analizada la documentación existente, permite señalar:

- 1º) La información topográfica resulta deficiente, aunque permite establecer a priori la posibilidad de la reactivación.
- 2º) La información hidrológica del Río Pilcomayo resulta suficiente en lo que se refiere al caudal total y sólo pocas observaciones han permitido definir el caudal derivado hacia el territorio argentino.

De todas maneras deberán arbitrarse los medios para derivar el cincuenta por ciento para cada país.

2 - INFORME SOBRE LA FACTIBILIDAD TECNICA DE LA REACTIVACION DEL RIACHO "EL PORTEÑO" A NIVEL DE ESTUDIO PRELIMINAR

Tanto la información verbal y gráfica como el reconocimiento aéreo han permitido resumir la situación actual del problema como se señala a continuación:

- 1º - El Río Pilcomayo escurre en forma irregular a lo largo del año, tal cual se desprende de los aforos realizados por Agua y Energía en Fortín Nuevo Pilcomayo hasta el año 1967 y en La Paz hasta el presente, arrastrando gran cantidad de material sólido desde la alta cuenca.
- 2º - La cantidad de material sólido transportado aumenta en épocas de crecida, incorporándose además árboles, arbustos, vegetación en general y otros elementos que provocan el embancamiento o enlame del cauce principal, formando un verdadero dique de derivación que obliga a las aguas a cambiar de rumbo, estableciéndose lo que se denomina regionalmente una horqueta.
- 3º - Este fenómeno se viene repitiendo en forma regresiva desde la desembocadura en el río Paraguay, pudiendo apreciarse la velocidad de avance del endicamiento del cauce si se considera que el desvío anterior producido en el año 1946 en el lugar conocido como Zanja de la China dista del ocurrido en el año 1968, en Fortín Nuevo Pilcomayo, en línea recta aproximadamente 25 kilómetros, y que el desvío del año 1933 en el lugar denominado La Horqueta 1933 dista alrededor de 40 kilómetros. En consecuencia el avance anual del cegamiento del cauce del Río Pilcomayo puede estimarse en mil doscientos metros medidos en línea recta.
- 4º - Este proceso se repite periódicamente cuando se conjugan las condiciones topográficas favorables y la cantidad de material sólido transportado por el río. De acuerdo a los datos aportados se ha repetido en los años 1933; 1946 y 1968. Se aprecia en consecuencia que no se trata de un fenómeno cíclico y que puede producirse a corto plazo o a largo plazo; pero manteniendo una constante que se vincula con la velocidad del desplazamiento anual hacia aguas arriba.
- 5º - El último desvío ocurrido durante la creciente del año 1968, dió origen a la separación de los caudales en valores aproximadamente iguales hacia territorio paraguayo y argentino, a través de tres bocas en la margen norte (paraguaya) P1, P2 y P3 y otras tres en la margen sud (argentina) A2, A3 y A4, según se aprecia en los planos esquemáticos N° 1 y N° 2 elaborados por Gendarmería Nacional y la Dirección de Hidráulica respectivamente. El cauce más importante del lado paraguayo está ubicado inmediatamente adosado al endicamiento del cauce primitivo del Río Pilcomayo y se ha indicado con

la sigla P₁, mientras que los cauces P₂ y P₃ tienen menor importancia. El cauce P₂ tiene distinta ubicación según Gendarmería y según Hidráulica; pero en definitiva los tres cauces conducen las aguas a la laguna Escalante de donde se surten las colonias de las inmediaciones, continuando el regto hacia el Estero Patiño, que descarga sus aguas finalmente en el Río Paraguay a través de los ríos Araguay Guazú y Confuso. En lo que se refiere a los cauces argentinos, el A₁ señalado por Gendarmería corresponde a un cauce seco que no tuvo alimentación, mientras que el A₂, el A₃ y el A₄ transportaban el cincuenta por ciento de las aguas del Pilcomayo. De estos últimos el A₄ se cegó en el año 1968, mientras el A₃ transportaba el mayor volumen constituyendo el cauce principal de la desviación hacia la margen argentina. Finalmente unos quince kilómetros aguas arriba de Fortín Nuevo Pilcomayo se aprecian dos bocas de ingreso que se prolongan por sendos cauces en una distancia de 150 metros aproximadamente, que se reúnen en un único cauce señalado con la sigla A₅ (planos N° 1 y N° 2). Estos cauces se hallan enlameados en los 150 metros mencionados por cuya circunstancia no conducen actualmente mayores caudales líquidos. En el plano N° 3 se ha deslindado la región del desvío señalándola como "Zona A" y allí puede apreciarse el conjunto de las bocas de ingreso de los caudales, observándose hacia el norte la alimentación de la laguna Escalante y hacia el sur la formación de un nuevo bañado denominado "La Estrella".

- 6° - El Bañado "La Estrella" se extiende hacia el sudeste hasta sobrepasar la Posta km 45 Sargento Cabral (Ruta Provincial N° 28 de las Lomitas a Isletas), con un desarrollo del orden de los 100 kilómetros y con un ancho promedio de 3 a 4 kilómetros. El último tramo de este bañado se estrecha ostensiblemente, adoptando un ancho menor al kilómetro como se aprecia en el Plano N° 3. Se señala la región como "Zona B".
- 7° Este cañón está limitado por albardones que, solamente en épocas de abundancia, pueden superar las aguas que luego escurren hacia el este, tal como sucedió en la creciente del año 1968 como puede apreciarse en el Plano N° 4. Cuando el Río Pilcomayo conduce poca agua o se halla en estiaje, los volúmenes de agua que consiguen ingresar al bañado se consumen en evaporación y en infiltración. Si se considera que el bañado tiene una existencia menor de tres años, puede suponerse que todavía la infiltración tiene un valor importante, que puede esperarse se reduzca a medida que los materiales sólidos finos aportados por el río colmaten los terrenos. Como consecuencia de esta situación durante más de siete meses no se dispone de escurrimiento de las aguas más allá de Posta 45 Sargento Cabral.
- 7° - El Riacho "El Porteño" que antiguamente se alimentaba desde el Río Pilcomayo o de sus bañados, actualmente no tiene alimentación sino de las lluvias de su propia cuenca. Debido a

su gran pendiente del orden de 0,0003, no tiene un régimen de escurrimiento continuo, conduciendo solamente las aguas de lluvia durante una época muy limitada del año.

- 8º - Para satisfacer las necesidades de agua potable, para ganadería y para usos agrícolas la Dirección General de Energía Hidráulica encaró obras de canalización en la zona de la laguna "La Salada". En los Planos N° 4 y N° 5 a la región de esas obras se la designa como "Zona C". Estas obras consistieron en un principio en vincular la laguna "La Salada" al Riacho "El Porteño" mediante un canal artificial de 856 metros de largo en dirección de Oeste a Este (Plano N° 6). Debido a que el fondo de la laguna tiene una cota superior al cauce del Riacho El Porteño, al no haberse dispuesto ninguna obra de regulación, agotados los volúmenes de agua existentes en la laguna, nuevamente quedó suprimido el escurrimiento por el Riacho El Porteño, retrotrayendo las cosas al estado inicial. Se proyectó, en consecuencia, abastecer de agua a la laguna "La Salada", conectándola con el Riacho "El Salado" que recibe eventualmente el desborde del Bañado "La Estrella" en la zona denominada El Cañón. Para ello se está construyendo un canal de 3.602 metros de longitud en dirección Oeste-Este que se inicia en el Riacho "El Salado" a unos 30 kilómetros al Este de Posta Sargento Cabral (Posta 45). Estas obras están a punto de finalizarse en momentos en que se espera la llegada del repunte del Río Pilcomayo que ya ha comenzado a inundar las zonas aledañas al cauce antes de Fortín Nuevo Pilcomayo (9-I-70). Estas obras asegurarán un escurrimiento en el Riacho "El Porteño" solamente en épocas de abundancia y mientras las aguas sobrepasen el albardón del Bañado La Estrella en El Cañón.

En conclusión: La posibilidad de reactivación del Riacho "El Porteño" no queda asegurada en forma permanente ni mucho menos, con las actuales obras, por los siguientes motivos básicos:

- A - Inseguridad del mantenimiento de las bocas de alimentación hacia el lado argentino, con aguas del Río Pilcomayo, del Bañado La Estrella (Zona A).
- B - Alimentación eventual del Riacho "El Salado" una vez superado el nivel de los albardones del Bañado "La Estrella" en El Cañón (Zona B).
- C - Como consecuencia de lo señalado en el punto anterior, se tendrá en el Riacho "El Porteño" un escurrimiento eventual, dado que por la falta de obras de control y considerando el nivel elevado de su fondo, la laguna "La Salada" no podrá retener por un lapso apreciable la cantidad de agua necesaria para regularizar a lo largo del año el escurrimiento en el Riacho "El Porteño".

En base a las condiciones actuales imperantes en el sistema de escurrimiento de las aguas del Río Pilcomayo y de sus posibilidades de alimentar en forma permanente al Riacho "El Porteño" se expondrá a continuación un Plan Integral de Obras.

A continuación se darán las alternativas de obras asignando las prioridades correspondientes y los alcances que pueden esperarse en cada caso.

I - PLAN INTEGRAL DE OBRAS

a) Concepto del plan:

La concepción del plan integral de las obras a ejecutar se basa en asegurar un escurrimiento constante a lo largo del año en el Riacho "El Porteño" y en la defensa contra inundaciones de la zona comprendida entre la Laguna "La Salada" y el Río Paraguay y entre el Riacho "Monte Lindo" y el Arroyo Tatú Piré.

b) Funcionamiento del plan:

Para cumplir los objetivos señalados se deberá:

Primero: Asegurar por el mayor tiempo posible la alimentación del Bañado "La Estrella" (zona A);

Segundo: Facilitar la alimentación del Riacho "El Salado" desde el Bañado "La Estrella" (zona B);

Tercero: Endicar la laguna "La Salada" y el bajo existente hacia el Sudoeste estableciendo un reservorio que mediante oportunas obras reguladoras permita la alimentación con un gasto constante del Riacho "El Porteño" (zona C);

c) Obras del plan integral:

En concordancia con el funcionamiento de las obras descritas se propone el estudio de las siguientes obras: (Ver planos N° 5 y N° 8):

Zona A: Limpieza del cauce A3 que puede ejecutar la Dirección de Hidráulica; limpieza del cauce A5 después de un estudio previo.

Zona B: Construcción de un canal de alimentación del Riacho "El Salado" desde el Bañado "La Estrella" en la zona de "El Cañón" y en proximidades de la Posta km 45 Sargento Cabral, de una longitud aproximada de 10 kilómetros, a establecer mediante reconocimientos aéreos y terrestres.

Zona C: En esta zona se deberá considerar el proyecto y construcción de las siguientes obras:

Edificio Regulador en el extremo final del actual canal de descarga de la Laguna "La Salada" en el Riacho "El Porteño". El nivel normal de retención de la laguna se halla a 4,80 metros por encima del cauce del Riacho "El Porteño";

Terraplén de cierre del embalse regulador que se construirá bordeando la Laguna "La Salada" prolongándose hacia el Sudoeste por la margen sud del Riacho "El Salado" en una extensión de quince kilómetros aproximadamente con una altura máxima probable en la zona del Edificio Regulador de tres a cuatro metros;

Aliviadero del embalse regulador en previsión de crecientes extraordinarias del Río Pilcomayo;

II - ALTERNATIVAS

Las alternativas podrán consistir en:

a) Ejecutar solamente las obras de la Zona B

Con esta obra se prolongará el período durante el cual se mantendrá activo el Riacho "El Porteño".

No se asegurará la permanencia de la alimentación en las bocas de la Zona A.

No se obtendrá efecto regulador en la Laguna "La Salada", ni defensa contra inundaciones;

b) Ejecutar las obras de la Zona A y de la Zona B

Se incrementará el período activo del Riacho "El Porteño" asegurándose la alimentación del Bañado "La Estrella" por un número considerable de años.

No se obtendrá efecto regulador en la Laguna "La Salada" ni defensa contra inundaciones;

c) Ejecutar las obras de la Zona A, de la Zona B y parcialmente las de la Zona C construyendo solamente el Edificio Regulador

Se creará así un lago regulador de pequeña capacidad, aproximadamente 10 Hm³, que permitirá prolongar el período activo en el Riacho "El Porteño".

El efecto regulador tendrá escasa importancia no obteniéndose

defensa contra inundaciones.

Se deberá prever asimismo una obra evacuadora de excedentes;

- d) Ejecutar parcialmente las obras de la Zona C, construyendo el Edificio Regulador.

Se conseguirá un aumento del período activo del Riacho "El Porteño" con respecto a la situación actual, pero solamente en base al control mediante un embalse de 10 Hm³ de las aguas que excedan del Bañado La Estrella.

No se asegurará la permanencia de la alimentación en las bocas de la Zona A.

El efecto regulador tendrá escasa importancia y no se obtendrá ninguna defensa contra las inundaciones.

Se deberá asimismo prever una obra evacuadora de excedentes en la Laguna "La Salada".

3 - POSIBILIDAD DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y ANIMAL Y PARA RIEGO EN LA ZONA DE COLONIZACION EN "EL PORTEÑITO".

A nivel de estudio preliminar puede asegurarse que la zona de "El Porteñito" puede abastecerse desde el Riacho "El Porteño" a los fines de riego y consumo humano y animal.

La pendiente del terreno señala que se podrán construir canales y obras de derivación sobre el Riacho "El Porteño" de capacidad suficiente para las necesidades aludidas que tratándose de una zona de 900 milímetros de precipitación pluvial anual requiere el empleo del agua como riego complementario, estimándose que con un canal para 10 metros cúbicos por segundo se tiene asegurado el abastecimiento de toda la zona a colonizar en la primera y en la segunda etapa.

Dado que el módulo del Río Pilcomayo sobre trece períodos anuales de registro en Fortín Nuevo Pilcomayo alcanzó a 167 metros cúbicos por segundo y considerando que de ese valor se puede disponer de la mitad, se estaría en buenas condiciones de abastecimiento si el río estuviera regularizado. Como no se puede contar con esa regularización, se debe considerar el año hidrológico más precario correspondiente a 1952 - 1953 con un módulo de 88 metros cúbicos por segundo. La mitad podrá derivarse al Bañado La Estrella y de esos 44 metros cúbicos por segundo llegar a regularizar 10 metros cúbicos por segundo en la Laguna "La Salada".

En principio pues, el abastecimiento aparece como factible. La información topográfica dirá acerca de la posibilidad de construir el Embalse Regulador necesario en la zona de la Laguna "La Salada", que de todas maneras podrá realizarse por etapas de acuerdo al plan de colonización previsto.

4 - PLIEGO DE CONDICIONES Y ESPECIFICACIONES PARTICULARES

I - OBJETO

El presente llamado tiene por objeto la selección por antecedentes de una firma consultora argentina, para la realización del Estudio para la Reactivación del Riacho "El Porteño" en la Provincia de Formosa.

II - ALCANCES

La firma consultora seleccionada deberá realizar todos los trabajos de campaña, de laboratorio y de gabinete que se detallan en el punto III, a fin de definir las obras necesarias para asegurar un gasto permanente en el Riacho "El Porteño" (Formosa) tal que satisfaga las necesidades del consumo humano, animal y para riego en la zona de Colonización de El Porteño.

En el plano N° 7 se aprecia que en dicha zona se prevé la habilitación de 32.000 Has en primera etapa y de 70.000 Has más en segunda etapa. Se trata en consecuencia de proyectar las obras necesarias para asegurar un gasto suficiente en el Riacho "El Porteño" actualmente seco, tal que permita la colonización.

Estas obras se detallan esquemáticamente en el Plano N° 8 y consistirían en:

Zona A: Estudio de la alimentación del Bañado "La Estrella" desde el Río Pilcomayo a través de la Boca A5 actualmente embancada asegurando la desviación del cincuenta por ciento del gasto del Río Pilcomayo,

Zona B: Estudio y proyecto de un canal de la capacidad suficiente para abastecer el Lago Regulador de la Zona C. Este canal deberá vincular el Bañado "La Estrella" con el Arroyo "El Salado" corriendo aproximadamente en forma paralela a la Ruta 28 en las proximidades de la Posta 45 Sargento Cabral.

Zona C: Estudio y proyecto de un Lago Regulador en la Zona C tal que permita la regularización de las aguas provenientes del "Bañado La Estrella" a través del canal de la Ruta 28 y la entrega de acuerdo a las necesidades de la zona a colonizar en "El Porteño" a través del Riacho "El Porteño".

Estas obras comprenderán:

- a) Terraplén de cierre de aproximadamente quince kilómetros de desarrollo;
- b) Edificio Regulador en el canal existente entre la Laguna "La Salada" y el Riacho "El Porteño" que permita la entrega de las aguas de acuerdo a la demanda;

- c) Aliviadero para evacuar las crecientes del Río Pilcomayo atenuadas por su pasaje a través del Bañado "La Estrella" y el Lago Regulador.

III - PLAN SINTETICO DE LOS TRABAJOS

Para la realización de los estudios y proyectos detallados en el rubro anterior se requiere la ejecución de los siguientes trabajos:

Trabajos de campaña topográficos

- Tarea 1: Zona A1: Relevamiento y nivelación de los cauces de la boca A5. Longitud aproximada: 500 metros.
- Tarea 2: Zona B2: Relevamiento y nivelación en la zona del canal paralelamente a la Ruta Provincial N° 24 que va de Las Lomitas a Isletas. Longitud aproximada: 10 kilómetros.
- Tarea 3: Zona C3: Relevamiento y nivelación por la traza del terraplén de cierre del Embalse Regulador. Longitud aproximada: 20 kilómetros.
- Tarea 4: Zona C : Relevamiento planialtimétrico mediante nivelaciones longitudinales o transversales de la Laguna "La Salada" y del bajo ubicado hacia el Sudoeste. Superficie aproximada: 7.500 Has. Densidad de un punto cada cuatro hectáreas. Porcentaje de nivelación sin picada: 30 %.

Estudios de campaña y laboratorio

- Tarea 5: Zona B : Clasificación de los suelos según su textura a lo largo de la probable traza del canal mediante muestras cada 500 metros obtenidas de perforaciones de cuatro metros de profundidad.
- Tarea 6: Zona C : Estudio y ubicación de los suelos necesarios para la construcción del terraplén de cierre del embalse regulador.
- Tarea 7: Estudio de las fundaciones del Edificio Regulador.
- Tarea 8: Estudio hidrológico del Río Pilcomayo.
- Tarea 9: Determinación de la creciente más frecuente y de las crecientes con recurrencia de 50 y 100 días.
- Tarea 10: Estudio del funcionamiento del Embalse Regulador teniendo en cuenta los aportes del Bañado "La estrella" y los consumos de la región servida por "El Porteño".

Proyecto de las obras

Tarea 11; Zona A: Se proyectará las rasantes que deberán tener ambos cauces de las bocas de alimentación A5; Se estudiará la probable rectificación de esos cauces, diseñando su sección transversal; se calculará el gasto líquido capaz de derivarse del Río Pilcomayo.

Tarea 12; Zona B: De acuerdo a los derrames probables del Río Pilcomayo determinados en base a los aforos de Agua y Energía en la estación La Paz, a su repartición estimada de acuerdo a los valores observados en los nuevos cauces de Fortín Nuevo Pilcomayo y a la capacidad definida por la canalización de los cauces A5, considerando la disminución y retardación provocada por el Bañado "La Estrella", se determinará, en base a la pendiente disponible la sección del canal de alimentación del Riacho "El Salado".

Zona C - Se proyectará:

Tarea 13: La altura requerida por el terraplén de cierre para almacenar el agua necesaria para compensar los estiajes del Río Pilcomayo y de modo de satisfacer los requerimientos de la región abastecida por el Riacho "El Porteño";

Tarea 14: La altura requerida por ese mismo cierre si se desea prevenir los efectos de las inundaciones aguas abajo del embalse en base a las crecientes más frecuentes del Río Pilcomayo y en base a la creciente de 50 años de recurrencia;

Tarea 15: Definida la altura del terraplén se definirá la forma y constitución de su sección transversal;

Tarea 16: Se dimensionará hidráulica y estructuralmente el Edificio Regulador de modo que se obtenga una descarga del embalse de acuerdo a los requerimientos del consumo y teniendo en cuenta los aportes al lago;

Tarea 17: Se diseñará el aliviadero, estructural e hidráulicamente, de modo que pueda evacuarse la creciente de recurrencia de 100 años suponiendo el lago en su máximo nivel.

IV - TIEMPO DE EJECUCION

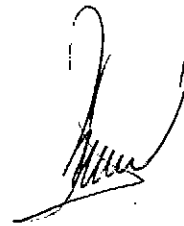
El plazo de ejecución de estos trabajos se fija en seis meses, de acuerdo al siguiente cronograma:

Meses		1	2	3	4	5	6
Zona A	Tarea						
	1	—					
Zona B	11	—	—				
	2	—					
	5	—					
Zona C	12			—			
	3	—	—				
	4	—	—				
	6			—	—		
	7			—			
	8	—					
	9		—				
	10		—				
	13			—	—		
	14			—	—		
15					—		
16						—	
17						—	

V - NOMINA DE ANTECEDENTES DISPONIBLES EN EL CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Plano N° 1 : Plano esquemático realizado por Gendarmería Nacional de la región donde se produjo el desvío del Río Pilcomayo durante la creciente de 1967. Plano sin fecha y en escala aproximada 1: 40.000.

- Plano Nº 2 : Plano esquemático realizado por la Dirección de Hidráulica de la Provincia, de la zona donde se produjo la desviación del Río Pilcomayo en la creciente del año 1968. Levantamiento realizado a pasos en Agosto de 1969.
- Plano Nº 3 : Plano de la Dirección Provincial de Vialidad de la provincia de Formosa que abarca parcialmente la zona de estudio comprendida entre Fortín Nuevo Pilcomayo y Posta Sargento Cabral, km 45 "Paso Naité". Escala 1:250.000.
- Plano Nº 4 : Plano de la Dirección Provincial de Vialidad en escala 1:1.000.000, con indicación de los perjuicios ocasionados en las obras viales en la creciente de 1968 y de las zonas inundadas. Plano sin fecha.
- Plano Nº 5 : Plano general de la Provincia de Formosa elaborado por la Dirección de Catastro a escala 1:500.000, donde se ha señalado el área ocupada por las aguas durante la inundación del año 1968 (Enero a Mayo).
- Plano Nº 6 : Esquema de la conexión entre la Laguna La Salada y el Riacho "El Porteño". Se aprecia además el camino construido para llegar al lugar de la obra desde la Ruta 24.
- Plano Nº 7 : Plan de colonización en "El Porteñito" que señala una primera etapa de 32.000 Has y una segunda de 70.000 Has más aproximadamente.
- Anexo I : Informe técnico inundaciones "Río Pilcomayo".
Aforo localidad "La Paz".
Aforo "Fortín Nuevo Pilcomayo".
- Anexo II : Planillas de aforo de Agua y Energía Eléctrica, del Río Pilcomayo en:
- a) Fortín Nuevo Pilcomayo.
 - b) La Paz.
- Plano Nº 8 : Esquema del Plan Integral de las Obras para la reactivación del Riacho "El Porteño".





ANEXO I

INFORME TECNICO

INUNDACIONES RIO PILCOMAYO

(Transcripción del original)

1 - CONSIDERACIONES

Marzo de 1968

Es la corriente de agua más septentrional de la República Argentina.

En su recorrido se pueden distinguir a simple vista dos diferentes partes geomorfológicas:

- a) occidental: que se presenta como una red hidrográfica muy ramificada y entallada en las montañas de la Cordillera, y
- b) oriental: mostrando un río que corre en dirección al Río Paraguay, atravesando la llanura chaqueña y desparramándose al pasar el Fortín N. Pilcomayo.

A la primera parte llamaremos "cuenca montañosa". La cuenca montañosa está ubicada casi totalmente en el territorio de la República de Bolivia (ocupado parcialmente las tierras de nuestra nación en los alrededores de la Ciudad de La Quiaca) entre paralelos 19° y 23° y meridianos 63° 30' 67". De acuerdo con las mediciones hechas en la carta aeronáutica, escala 1:1.000.000, compuesta por las hojas 1. La Paz, 2.- Carumbá, 3. La Quiaca y 4. Asunción (de proyección cilíndrica conforme a GAUSS, meridiano central 60° oeste), el área de cuenca montañosa es de unos 81.000 km².

El área total de la cuenca montañosa puede ser dividida en zonas diferentes alturas de la siguiente manera:

Isolíneas		Area		Arriba de:		Abajo de:		Isolíneas
m	km ²	%	km ²	%	km ²	%	m	
400	4.050	5,0	81.000	100,0	0	0	400	
1000	7.695	9,5	76.950	95,0	4.050	5,0	1000	
2000	14.175	17,5	69.255	85,5	11.745	14,5	2000	
3000	35.640	44,0	55.080	68,0	25.920	32,0	3000	
4000	19.035	23,5	19.440	24,0	61.560	76,0	4000	
5000	405	0,5	405	0,5	80.595	99,5	5000	
6000			0	0	81.000	100,0	6000	

Al salir de la cuenca montañosa el Río Pilcomayo atraviesa la llanura chaqueña, corriendo en rumbo sudeste en la dirección del Río Pilcomayo. En este recorrido el río mencionado cambia tres veces su aspecto y carácter hidrológico, lo que se permitió a la Comisión Mixta Argentina Paraguaya dividir el río en tres diferentes sectores:

Primer sector desde el Río Paraguay hasta el Salto Palmar. Segundo sector desde el Salto Palmar hasta el Punto Horqueta y Tercer sector desde este último hasta Esmeralda, donde se juntan tres líneas limítrofes de Argentina, Bolivia y Paraguay.

El Tercer sector puede ser ampliado, para mayor comodidad de descripción, hasta la Villa Montes, donde, como ya fue dicho, este río sale de los límites de cuenca montañosa. El Río Pilcomayo en este sector tiene carácter de un emisario.

En el tercer sector el Río Pilcomayo tiene un cauce bien definido y estable con gran número de meandros: el ancho medio del cauce según datos de C. Volpi, es de unos 200 metros, alcanzando en algunos lugares hasta 1 km, con altas barrancas de 5 a 7 metros de altura de composición limoarcillosa. En todo este recorrido (400 km) el Río Pilcomayo no recibe afluente alguno. En un tramo de 10 km de largo, comprendido entre los lugares Sombrero Negro (ubicado 70 km aguas arriba del Fortín N. Pilcomayo) y La

Primavera, el río tienen barrancas bajas en su margen derecha, razón por la cual se producen periódicamente desbordamientos e inundaciones por esta margen del río en épocas de crecientes. El Bañado Grande Argentino así creado, tiene una longitud de 170 km, desplazándose en el territorio argentino a lo largo del curso del Río Pilcomayo. Su ancho oscila entre 5 y 7 km, y la profundidad alcanza 1,5 m.

Desbordes semejantes también ocurren por la margen izquierda, en un lugar llamado Campo Azul, inundando tierras paraguayas.

El curso del Río Pilcomayo bien definido, estable y de altas barrancas llega hasta Horqueta 1933 (que está ubicada algo más abajo del Fortín N. Pilcomayo) donde su carácter cambia bruscamente.

En este lugar el río entra en una vasta zona donde, por causas aún no establecidas desparrama en épocas de crecida y produce grandes inundaciones dando origen a varios bañados y esteras e extensas. Esta zona se ubica entre Punto Horqueta 1933 y Salto Palmar.

Los bañados y esteros no tienen carácter permanente, sino que cambian sus contornos y desaparecen y se forman otros semejantes pero en distintos lugares de este vasto segundo sector.

Entre el Punto Horqueta 1933 y Punto astronómico Santa Ana, se produce, según C. Volpi y F.A. Sodano, la deposición de todo el material en suspensión que trae el río desde Bolivia. Cabe destacar que una buena parte de este material en suspensión es depositado antes de llegar al segundo sector; eso ocurre en los extensos bañados, originados en ambos lados del río por el desbordamiento de sus aguas en épocas de crecidas, en los lugares ya indicados.

Las aguas que corren por esta zona de sedimentación llegaron en una época, al Bañado Tinfinque y a la Laguna La Bella completamente claras.

Hay que aclarar que estos datos corresponden a los años 1933-45. Actualmente la Laguna La Bella no existe por haberse secado completamente. El segundo sector, o zona de divagación, se caracteriza por la inestabilidad de los cursos y bañados, esto se produce debido a los procesos de sedimentación del material traído en suspensión.

La deposición mencionada se produce en bañados de poca profundidad en forma lenta y constante. Pero existe otro modo de depositar, como ser, cuando el río tapona (enlana) su cauce en forma rápida, dejándolo y dirigiéndose por otro lugar, formando nuevo cauce.

El lugar de taponamiento y abandono de cauce se llama "horqueta". La más conocida es Horqueta 1933 (año en que pasó este fenómeno). Con anterioridad el Río Pilcomayo corrió por bien definido cauce. (denominado actualmente Cuce Seco del Río Pilcomayo) unos 100 km más al Este de Horqueta 1933, llegando hasta Navagán, dando vida con sus abundantes aguas a los puentes de Anaquín, La Reconquista, Los paraísos, Las Delicias y otros. Como se ve a partir de 1933 este cauce sigue seco.

Otro enlame o "horqueta" fue producido en 1945 en unos 1,2 km al Oeste del Punto Astronómico Zanja de la China, lo que originó el desvío del Río Pilcomayo por un nuevo cauce de 100 m. de ancho, entre barrancas de 6 metros de altura, formando el gran Bañado de Tinfunque, del cual la totalidad de aguas del Río Pilcomayo sale en dirección al Este. Este enlamiento cortó la corriente de agua que alimentaba la laguna La Bella y sucesivamente el Estero Patiño, provocando su desecamiento.

En el Primer Sector, que tiene una longitud de 250 km, existen varios brazos, que corren paralelamente, en una franja de más o menos de 100 km, desde la parte oriental, de la zona de divergencia hacia el Río Paraguay.

En épocas remotas todos ellos formaban, al parecer, sucesivamente la parte inferior, es decir, prolongación del Río Pilcomayo Superior. Ellos son: Río Porteño que es el más meridional, después los dos ríos que tienen los nombres del Río Pilcomayo, Brazo Sur y Río Pilcomayo Brazo Norte y los que se unen en Junta de Fontana, para desembocar después al recorrer 70 km al Río Paraguay frente al cerro Lambaré, y en fin, al Río Confuso más septentrional cae en el Río Paraguay a unos 4 km al sur de Villa Hayes.

En la época de Ing^o Lage (1896) el Río Pilcomayo, es decir, aquél río que existía y existe agua abajo de la Junta de Fontana fue alimentado por aguas de dos brazos; Brazo Norte y Brazo Sur.

El Brazo Norte tenía un ancho de 18 m y profundidad de 2,7 metros con caudal de 12,5 m³/s y el Brazo Sur-ancho de 21 m. y profundidad máxima de 3 m, con caudal de 18 m³/s. Las aguas de ambos brazos fueron salobre. El modo de alimentación, de estos dos brazos, no fue aclarado. El Estero Patiño en aquella época estaba completamente seco. El Ing^o Lage, constató la presencia de aguas dulces, pero turbias, en el Río Pilcomayo Superior cerca de Santa Ana con caudal de 40 m³/s.

Según informe de la Comisión Krayse-Ayala, en el año 1908 el Estero Patiño recibía permanentemente un gran caudal de aguas del Río Pilcomayo (superior) del cual solamente una reducida fracción alcanzaba a desaguar por el Brazo Norte y Brazo Sur. Según esta comisión, el Estero Patiño fue, en aquella época, una planicie de tierras anegadizas de 100 km² de superficie, con su eje de 100 km de longitud en la dirección NOE-SE y un ancho medio de 10 km.

La tierra fue cubierta densamente con plantas acuáticas quedando zonas de amplios espejos libres de vegetación. El tirante alcanzaba más de 1 m. con corrientes fuertes hacia el Río Paraguay. El Río Confuso era la corriente más importante en la zona del Estero Patiño, alimentada directamente por el Río Pilcomayo (superior); nacía en la Gran Laguna Parantina y corría de O a E con cauce de 30 m de ancho en un valle con barrancas de 3m hasta desembocar en el Río Paraguay a 4 km al S. de Villa Hayes, con un recorrido de 400 km.

En aquel entonces consideraban erróneamente al Río Confuso como Brazo Norte del Río Pilcomayo.

El Río Confuso fue recorrido en el año 1906 por A. Schmed en canoa.

Las aguas del Río Confuso (provenientes de Bolivia) en tiempo de crecidas desbordan inundando las extensiones hasta 2 km de ancho.

Según investigaciones del Teniente Coronel Lafuente de 1925, 1926 y 1927 el verdadero Río Pilcomayo correría en estos años en el Primer Sector con carácter de río principal y permanente desembocando en el Río Paraguay a unos 4 km al S. de Villa Hayes. Es decir, ocupando el cauce del río denominado El Confuso. Estos reconocimientos aseguran que los llamados Brazo Norte del Río Pilcomayo y Brazo Sur del Río Pilcomayo (que se unen en la Junta Fontana), nacieron en la parte este del Estero Patiño, alimentados solamente por desagües de dicho estero, con lluvias locales y en épocas de crecidas con reducidos caudales del Río Pilcomayo Superior.

El panorama general de la red hidrográfica del Primer Sector, hasta ahora no está esclarecido bien. Por ejemplo, el geólogo A. Tapia cree que el Río Confuso es continuación del Río Pilcomayo Superior, y el Dr. P. Groeber piensa que son tres ríos, que tratan de atraer las aguas hacia el Río Paraguay: el Río Pilcomayo inferior, el Río Verde y el Río Confuso, no estando aún definido cual de ellos y en que épocas permitirá desaguar el Río Pilcomayo superior en el Río Paraguay.

Según C. Volpi el primer sector se presenta como enorme delta de 250 km de longitud y de 100 km de frente sobre el Río Paraguay. En el territorio del Paraguay este delta está integrado por varios cauces: El Confuso, que desemboca al Sur de Villa Hayes y a 20 km al N, del Cerro Lambaré, el Aguaray Guazú, el Negro y el Verde, que reciben actualmente los derrames del Río Pilcomayo, proveniente de Bolivia.

El límite entre dos países vecinos, Argentina y Paraguay según la Comisión Mixta Argentino-Paraguaya, dentro del Sector Segundo corre a partir del Punto Horqueta por un cauce que pasa por Zanja de la China, ex Fortín Güemes y formando bañados que pasan al N. de Santa Ana, al S. de Tapera D. Madrid y al N. del Puesto

Isleta, entrando luego en la Laguna La Bella, desde esta última línea fronteriza sigue hasta Salto Palmar.

Las aguas del Río Pilcomayo (superior), según 2º inciso del Acta N° 16 (16/VIII/1944) de la Comisión mencionada, en toda la zona comprendida en el Segundo Sector, que forman cursos o bañados no tienen asegurada su estabilidad, no como curso no como bañados: por el contrario, están expuestas a la influencia de diversos factores, a cambios y desvíos continuados. Por eso el problema del límite consiste más bien en la fijación y distribución proporcional, entre los dos países, de una gran masa de agua que lamentablemente se pierde en el Segundo Sector, ya sea por evaporación, por derrame o por infiltración.

Según datos de J. Rafael Cordini las aguas del Río Pilcomayo (superior) en Fortín Nuevo Pilcomayo en el transcurso de todo el año son potables, poseyendo una mineralización máxima de 1200 ppm en el mes de setiembre, cuando el río está en estiaje y la evaporación es mayor. En otros meses la mineralización es menor, oscilando alrededor de 700 ppm. Las aguas del río Pilcomayo Brazo Sur en Salto Palmar tienen mayor mineralización que las del mar, ella en el transcurso del año oscila alrededor de 50.000 ppm, disminuyendo en los meses de mayor, junio y julio. Este último río está alimentado muy mineralizadas aguas freáticas, por lluvias locales y, en épocas de crecidas por los desbordes del Río Pilcomayo, provenientes de Bolivia.

La red Hidrográfica de la parte occidental del Río Pilcomayo (desarrollada en montañas cordilleras) es alimentada mayormente por las aguas de lluvia y en menor parte por el derretimiento de los insignificantes depósitos de nieve acumulados en épocas de invierno en las cumbres altas que circundan la cuenca mencionada.

El agua que sale de las montañas en Villa Montes, como ya fue dicho como, al Este, llegando a la Horqueta 1933. En el espacio comprendido entre dos puntos recién nombrados, en épocas de crecida, parte del caudal al inundar inmensos territorios en ambos lados del emisario, alimenta la napa freática, que corre en la misma dirección que el río, dando origen a los diferentes ríos existentes en primer sector, proporciona otra cantidad suplementaria para alimentar los ríos y la napa freática.

El material en suspensión traído por el Río Pilcomayo y que deposite en el segundo sector, proviene de la destrucción de diferentes rocas que afloran en la cuenca montañosa.

La mayor parte de la cuenca montañosa está constituida según Federico Ahlfeld, por depósitos devónicos, gotlandicos y ordovicico compuesto de diferentes esquistos delernables.

Entre el territorio ocupado por estas rocas, aparecen algunas áreas de forma alargada ocupados por los depósitos cotercarios y cretácicos continentales (formación pula).

Asimismo como por las rocas graníticas paleozoicas y miocenos, y rocas efusivas pliocenas liparticas o deíticas.

Las rocas de edad terciario cretacio continental están constituidos por areniscas, intercaladas con las arcillas de color rojo vivo que poseen inclusiones de guijarros bien rodados. El horizonte Calcáreo-Bolonítico, está constituido por calizas y areniscas que contienen pequeños rodados de piedra cónea; también se encuentran las cargas rojas y areniscas arcillosas.

Para salir a la llanura chaqueña el Río Pilcomayo atraviesa las serranías (de dirección N-S) de Ingré de Hyacaya, Caipinendi de Ivi Ivi y de Aguaragu formados por depósitos permicos (continentales-gonwana) separados por los valles de rocas terciarios continental de areniscas arcillosas, arcillas arenosas y enquistos arcillosos.

Todas las rocas enumeradas son aquellas que dan origen de material en suspensión que trae el Río Pilcomayo de los límites de la cuenca montañosa a la llanura chaqueña.

Los procesos de destrucción de aglomeramientos de esas rocas son muy extensivos.

El geólogo Hausen dice que toda la región septentrional de los nacimientos del Pilcomayo, desde la fecha del levantamiento de la Puna, se encuentra en un proceso de profunda erosión lineal del altiplano.

Es un fenómeno comparable en su magnitud y grandeza únicamente de Gran Canyon del Río Colorado de Arizona. La erosión retrógrada ha alcanzado ya la Cordillera del Centro de Bolivia (Esmeraca-Cordillera de los Frailes).

Como es sabido gran cantidad de material en suspensión producto de los progresos erosivo mencionado no llega a su afluente Río Paraguay, sino deposita totalmente en la mitad de curso de emisario en la llanura chaqueña.

2 - ZONA INUNDADA INSPECCIONADA.

La zona inspeccionada hasta el momento fue desde SOLEDAD hasta PASO NAITE en donde hay una confluencia de varios riachos entre el PORTEÑO y EL SALADO.

Es evidente que por esa zona la avenida de agua se desplaza por zona de bañados y esteros siempre dirigiéndose hacia el Sud-este, como los albardones de los riachos Porteño y Salado se encuentran a un nivel superior todavía no han volcado las aguas a ellos.

En la zona de Soledad al igual que la anterior se desplaza por esteros y ha realizado el corte de las ~~terras~~ Provinciales *rutas*

Nº 84 y Nº 28. El desplazamiento de las aguas de acuerdo a la altimetría de la zona va a permitir el estudio de futuras obras de arte sobre esos tramos tales que contemplen el paso de estas avenidas de aguas periódicas.

Queda evidenciado entonces que toda área de bajos una vez roto los albardones del Río Pilcomayo son invadidas por las aguas que aislan las poblaciones que quedan entre dicho bajo y el río Pilcomayo.

FORMOSA, 4 de Marzo de 1968.

INFORME N° 1

LAS LOMITAS 29 de Febrero de 1968.

Dirigiéndonos por Ruta Provincial N° 28 hacia el noroeste a la altura de Posta Km 45 (un kilómetro más al norte) comprobamos que la creciente había llegado a esta Zona, y el agua pasaba a través de la ruta por los cortes que realizó Vialidad Provincial para evitar la total destrucción del terraplén en una longitud de 5 a 6 kms más o menos que es el ancho de la punta de la creciente.

INFORME N° 2

LAS LOMITAS 29 de Febrero de 1968.

Saliendo desde Las Lomitas por Ruta Nacional N° 81 tomamos en Estanislao del Campo la Ruta Provincial N° 24 a San Martín N° 2, durante el trayecto comprobamos que no había indicios de inundación, al contrario, los cauces de los Riachos que cruzamos tales como el A. Monte Lindo y El Porteño estaban secos, lo mismo ocurría en San Martín N° 2.

Por referencia de Gendarmería, nos enteramos que en el lugar denominado Paso Naité, donde se unen el Salado y el Porteño y varios riachos, y, considerando que la creciente avanza entre los riachos Salado y Porteño encausarse en ninguno de ellos hasta el momento al llegar al lugar mencionado tendrá irremediabilmente que volcar sus aguas hacia el cauce del Porteño es lo que se supone.

Fdo. MANUEL GUZMAN
Agrimensor

FORMOSA, 2 de Marzo de 1968.

INFORME N° 3.

LAS LOMITAS, 1º de Marzo de 1968.

Sobre volamos en un avión de la Provincia por la Zona inundada primeramente sobre Posta Km 45 y comprobamos que los cortes sobre la ruta 28 eran cinco, el más grande, casi en el centro de la avenida de agua debía tener 100 a 150 mts., pero la creciente desde allí no había avanzado más que nos 5 a 6 kms. hacia el Sud-este volamos sobre el Paso de Naité y efectivamente comprobamos que una confluencia de varios riachos entre ellos el Salado, que se unen al Porteño, hacia, donde se volcaron las aguas de la creciente ya que hasta el momento avanza entre los cauces de estos dos riachos Porteño y Salado, falta saber si la capacidad del Porteño aguantará la total descarga de la riada.

De regreso y rumbo hacia el noroeste pasamos sobre Fortín Soledad, al norte de esta Zona la ruta estaba cortada en varias partes, por la creciente, que al rebalsar el terraplén que hizo de dique contención lo destruyó en varias partes se puede decir en un tramo igual al ancho de la riada.

Comprobamos además que esta avenida de agua avanza hasta el momento por zonas bajas de esteros y bañados siempre dirigiéndose hacia el sud-este es de suponer que si cesan en la cuenca imbrífera del río Pilcomayo los fenómenos que provocaron esta creciente de tipo catastrófico, la riada sería absorbida por los riachos, esteros y bañados.

Rdo. Ingº RAUL E. NORIEGA

Rdo. MANUEL GUZMAN
Agrimensor

INFORME COMISION HIDRAULICA

Día 12 de Marzo de 1968.

Salida Formosa 15 horas.

Se voló hasta Las Lomitas haciendo escala en Estanislao del Campo a fines de dejar al Ingeniero Gentile. En Las Lomitas se recibió información del Comandante Gauna a los fines de saber un posible taponamiento en Fortín Soledad.

Partiendo de Las Lomitas nos dirigimos a Posta km45, donde se comprobó que continúan ensanchando las aberturas realizadas, a su vez el agua avanza por la zona sur y hay posibilidad de aislamiento.

Continuando hacia Fortín Soledad se observó que las aguas avanzan hacia el Descanso.

En Fortín Soledad las aguas están invadiendo la zona oeste intentando cortar por el Sur se recomienda romper el terraplén hacia el norte del pueblo y lo más próximo a él para permitir el libre escurrimiento ya que no existe ningún taponamiento en los 8 km de desplazamiento del agua.

Por último se voló hasta el cauce seco de Pilcomayo al norte de Fortín Soledad y se comprobó que está seco, más arriba hacia el límite con Paraguay avanza agua por la zona de los baños del río volando hacia el este se llegó a Paso Naité donde el camino de Pozo del Tigre a Lugones se encuentra cortado pero las aguas, se desplazan por el riacho Salado continuando luego por el Pavado, a la altura del camino de Estanislao del Campo a Posta San Martín 2 se encuentra a la altura del tablero del puente.

El río Porteño se encuentra totalmente seco lo que hace presumir que no pertenece al actual sistema por donde se desplazan las aguas.

Fdo. Ingº RAUL EDUARDO NORIEGA

FORMOSA, 14 de Marzo de 1968

PLAN DE TRABAJO EN LA INSPECCION A REALIZAR

1 - Inspeccionar la zona de confluencia del Aº Salado y varios riachos con el Porteño, una confluencia que no figura en ninguna carta topográfica pero que desde el aire es bien visible. Este lugar está ubicado entre Paso Naité, al este y al sudoeste de San Martín N° 1. Observar el comportamiento del cauce del riacho Porteño al recibir la descarga de la riada, que pasando al norte de Posta km 45 se dirige al sud-este entre los cauces del Salado y el Porteño, su posibilidad de absorber toda la riada.

Como casi todas las rutas que se dirigen a Naité se encuentran cortadas ver la posibilidad de llegar hasta San Martín N° 1 que carece de ruta en vehículo apropiado.

2 - Inspeccionar si es posible por tierra la zona entre Mora Marcada y Toldos de Pelota, donde es posible que se encuentren las nacientes del Riacho Porteño y observar la distancia existente entre éste lugar y el cauce seco del Río Pilcomayo.

3 - Inspeccionar desde Horqueta 33 toda la ribera del Pilcomayo hasta El Sombrero Negro a fin de observar el estado como quedaron las barrancas del río en esa zona para estudiar la posibilidad de establecer tomas directas, previa nivelación o bien la posibilidad de aprovechar los cortes que efectuó la creciente y guiar estos cursos de agua que salen por estos cortes, hacia zonas donde podían ser emplazadas, pequeños embalses de llanura para el mejor aprovechamiento de estos bañados que se convertirán en depósitos de reserva para ser distribuidos después en época de sequía en la forma que mejor convenga, reactivando riachos o bien dirigiéndolos mediante pequeños canales hacia poblaciones cercanas y llenar las lagunas, que serán los depósitos de agua a utilizar y asegurar la bebida.

Esta Inspección tiene por objeto luego de ubicar las nacientes del riacho El Porteño proporcionar los antecedentes necesarios para planificar los estudios, luego de ubicar la zona donde se realizarán los relevamientos planialtimétricos, que servirán para proyectar las obras de hidráulica necesarias, para el aprovechamiento de las aguas provenientes de las crecientes del río Pilcomayo, en la reactivación del riacho El Porteño, mediante canales con tomas directas sobre el río o bien, que partan desde pequeñas presas donde se embalsarán las aguas de los bañados.

Una obra de hidráulica que cumplirá ambos fines, reactivar el riacho El Porteño y crear una reserva de agua para distribuirla en el período de sequía y realizable a su vez, por parte del Estado Provincial, sería el endicamiento del gran bañado Argentino, sobre lo cual hay un viejo proyecto.

Siguiendo el curso del Río Pilcomayo, aguas abajo, de Sombrero Negro, sobre la margen argentina, en un tramo de 10 km de longitud más o menos hasta La Primanera, hay zonas con barrancas mas bajas que las normales del río que son de 5 metros, por las cuales desborda durante el período de crecientes formando la laguna de Los Pájaros y luego la de las Vidalitas con grandes espejos de agua permanentes estos desbordes forman lo que se llama el Bañado Grande Argentino, que corre a unos 3 kms. paralelamente al sud del río hasta Fortín Nuevo Pilcomayo desde donde se aleja hacia el sud, pasando por Bajo Hondo, Soledad y el Descanso, en años de grandes crecientes alcanza una longitud de 170 kms. desde Sombrero Negro hasta el Puente de Guanacari frente a Cambio Zalazar.

El ancho medio de este bañado varía entre 5 kms a 7 kms y alcanza una profundidad de 1,50 metros aislando completamente a las poblaciones de la costa.

El agua de las crecientes, deposita su material sólido en los primeros kilómetros de su recorrido y luego corre clara y limpia avanzando a razón de 2,5 km por día en todo el frente del bañado.

El volumen de agua que se desvía por estos desbordes depende de la importancia de las crecientes del río, no todos los años tiene lugar, estimado que el caudal varía entre 50 m³/seg. y 100 m³/seg. pudiendo alcanzar a tener un volumen de derrame total de 500.000.000 m³ o sea 500 Hms³.

Es necesario utilizar las aguas claras de este bañado, formando un embalse de llanura que almacenaría las aguas al terminarse el período de escurrimiento natural del Bañado Grande.

El terraplén central estaría ubicado en un lugar entre el bajo Grande y Soledad, donde mejor aconseje la nivelación de la zona.

Considerando que el nivel del terraplén podría llegar a la cota (149) y la parte más baja tendría una cota de (142) y considerando una revancha de 150 ms. bajo el coronamiento, el embalse útil podría superar los 100 Hms³ teniendo en cuenta la pendiente natural del terreno y el lago que formaría aguas arriba alcanzaría una longitud aproximada de 15 kms más o menos. Esto es un cálculo aproximado que la nivelación de la zona nos daría con exactitud.

Los aliviadores laterales están sobre el terraplén de cierre norte con una capacidad de 150 m³/seg. más o menos por razones de seguridad que descargaría en el cauce seco, que se transformaría en un canal abrevadero.

Este embalse reactivaría al riacho El Porteño por medio de un canal, ya sea con el cauce seco, el cual, como se acaba de mencionar, servirá de canal de descarga.

Además alimentaría a los canales abrevaderos derivando el agua de la presa hacia las poblaciones y localidades dentro de la zona de influencia del dique dejarían para siempre el estado de decadencia

cia en el canal se encuentran, pues no solo desterrarían para siempre el fantasma de la sed que aparece todos los años, sino que iniciarían una era de progreso con la creación de pequeños regadíos, para la producción de hortalizas y frutales en las chacras vecinas que hoy se importan de otras Provincias, formando así su campaña de alimentación.

Pero el aprovechamiento integral de este enorme bañado exige, la construcción de otros embalses escalonados similares al descrito, ya que su volumen de descarga es del orden de los 500 Hm³, y solo se utilizarían un poco más de 100 Hm³.

El siguiente dique podría emplazarse a la altura de Fn. Media Luna con características mas o menos similares al anterior desde donde partirían los canales abrevados para servir a las poblaciones bajo su influencia o bien hacia otras ondanadas u hoyas, donde volcar el volumen de las crecientes que bien podría ser, la hoya de Laguna Yema.

En resumen, mediante éstas obras hidráulicas se controlarían los 500 Hm³ de derrame del gran Bañado Argentino y el resto se volcaría nuevamente al río, por intermedio del cauce seco, que haría de canal de desagüe, y serviría además, para reactivar a lo largo de su recorrido a todos los riachos de la zona, por la cual atraviesa, dando así vida nuevamente a esos lugares, al mismo tiempo que pondría a cubierto de cualquier creciente extraordinaria que se presentara, alejando de esta forma el peligro de las inundaciones periódicas.

FORMOSA, 26 de Abril de 1968

AL SEÑOR
SUBSECRETARIO DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS
Ing^o JUAN JOSE RONCO
SU DESPACHO

Tengo el agrado de informar a Ud., sobre la visita aérea realizada en la mañana del día de la fecha a la zona de la inundación, cúpleme informarle lo siguiente:

En conocimiento de que a la altura de Nuevo Pilcomayo se habían producido desbordes que estarían formando cauce natural, hecho que tuvo la amabilidad de poner en nuestro conocimiento el señor Jefe de Polcía Cte. (R.E.) FLORENCIO ARICOS, por intermedio de un poblador de la zona, se encaró directamente el trámite de observar en Ira. prioridad dicho paraje, obteniéndose lo siguiente:

- 1 - A la altura de Sombrero Negro y Media Luna las aguas del Río Pilcomayo se encuentran completamente encauzadas, notándose un descenso.
- 2 - A la altura de Nuevo Pilcomayo, o sea a 3 km aproximadamente a Oeste de esta población el río Pilcomayo se ha desviado hacia uno y otro lado o sea hacia territorio Argentino y Paraguay. Desde Nuevo Pilcomayo al Este el cauce del río se encuentra seco, o sea todas las aguas se desvían por los antedichos escapes, por Zanja de China el Pilcomayo continúa seco.
- 3 - En la zona de desborde, se observa nítidamente la erosión que las aguas van produciendo al superar la margen Argentina, ello se manifiesta en un tono rojizo que el agua adquiere, lo que hace suponer que está formando su propio cauce. Esta coloración se mantiene luego, cuando las aguas bañan una zona más ancha de la franja inundada. A la altura de la ruta N° 28 ya las velocidades del agua lentas, por lo tanto no siguen arrastrando lodos, los que se fueron depositando en el trayecto anterior.
- 4 - Las aguas encauzadas en la zona Argentina se desplazan por bañados para pasar por Soledad y el Descanso sin modificaciones.
- 5 - A la altura de Posta Zalazar el Riacho Porteño se encuentra completamente relleno y seco por lo que se comprueba que no pertenece al sistema por donde se desplaza el agua. Cosa que llama la atención, respecto al desnivel existente entre su trayectoria y la amplia y difusa zona anegada.
- 6 - La Ruta N° ²⁶36 de Pozo del Tigre a San Martín N° 1 se encuentra cortada, a iguales que la Ruta N° 24 de Estanislao del Campo a Posta San Martín y la Ruta N° 95 de Comandante Fontana a Sargento Iro. Leyes.

7 - Se vuelve luego el agua hacia una gran hoyo desde donde se alimentan los riachos Tatu Piré y Monte Lindo Chico que desembocan en el Monte Lindo Grande, aumentando estos su caudal.

Como conclusiones, podemos arribar a la suposición de que el lado que el Río Pilcomayo venía arrastrando, fué elevando su cauce al ser las aguas frenadas por el Patiño y produciéndose el depósito del mismo.

Al producirse el desborde, este ya origina su propio cauce, tanto en la zona Argentina como Paraguaya y entra a bañar tierras en busca de desnivel natural.

Sin otro particular, salúdole a Ud. muy atentamente.

Fdo.) Ing^o MIGUEL A. BARBARO

INFORME INSPECCION AEREA REALIZADA DIA

20 DE MAYO DE 1968

- 1 - Se tomó contacto con la Estación de Aforo de Agua y Energía Eléctrica de la Nación en la localidad de La Paz de la cual se obtuvieron los siguientes datos:

AFORO SOBRE RIO PILCOMAYO - ESTACION LA PAZ

Mes de Abril

Máximo día 2	Q = 705,97	m ³ /seg.	Flotadores
Mínimo día 30	Q = 175,51	m ³ /seg.	" "

Mes de Mayo

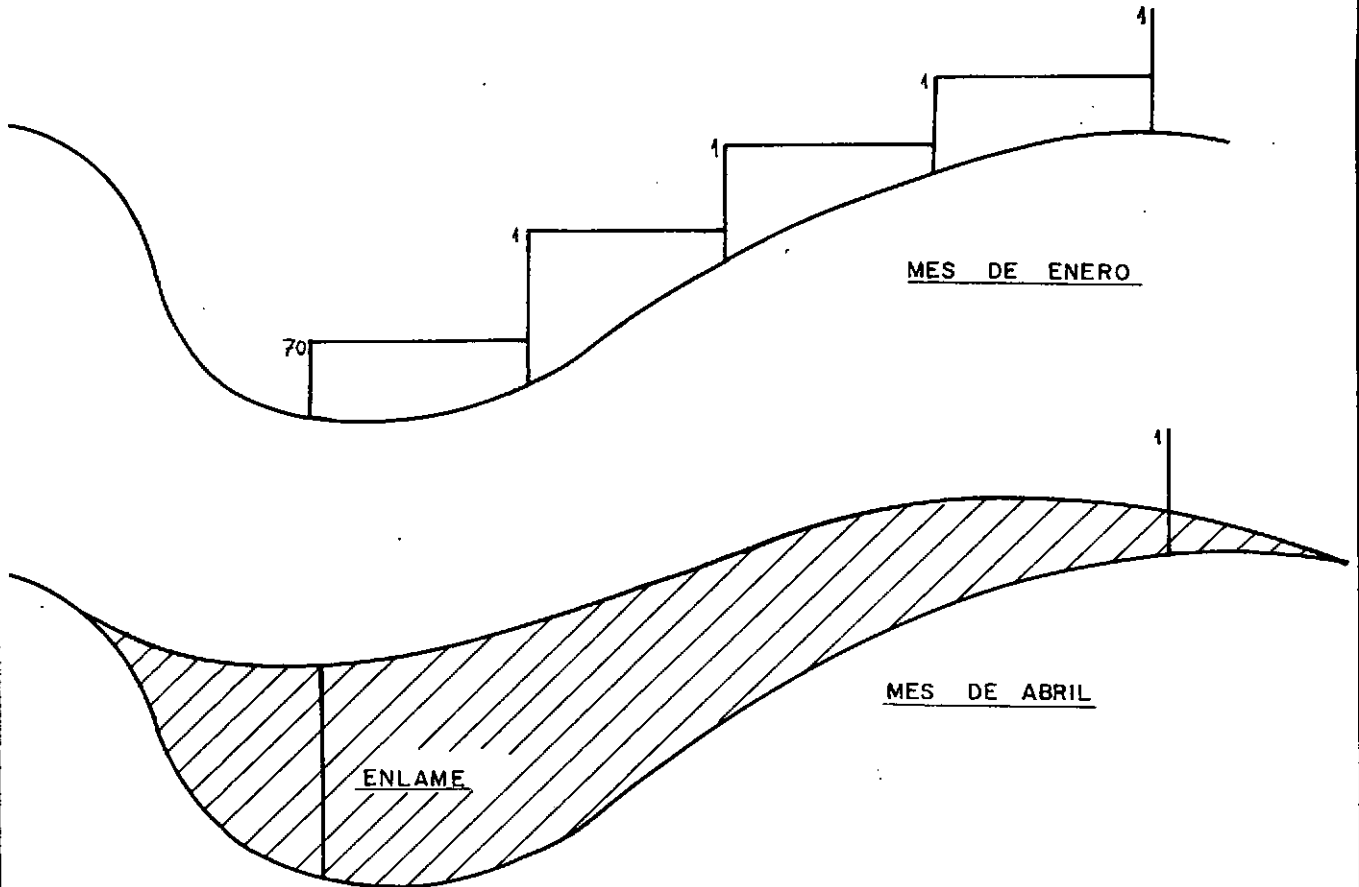
Máximo día 2	Q = 160,00	m ³ /seg.	Flotadores
Mínimo día 20	Q = 97,80	m ³ /seg.	" "

Se comprobó que el río se encuentra en bajante con breves repuntes que no son muy grandes.

- 2 - Se comprobó que a pesar de la bajante en la zona de Fortín Pilcomayo continúa entrando agua hacia la zona Argentina y Paraguaya habiendo abandonado el río su cauce, el porcentaje estimativo de entrada es de 2/3 al lado Argentino y 1/3 parte al lado Paraguayo.

- 3 - Entre Fortín Pilcomayo y La Paz no se encuentran escapes de agua.

R I O P I L C O M A Y O
ESTACION AFORO FORTIN NUEVO PILCOMAYO



31 Enero/68	Origen	110	0,00	Altura escala	3,96
		3	0,80		
		5	1,30		
		10	1,50		
		15	1,70		
		20	1,80		
		25	2,00		
		30	2,05		
		35	2,20		
		40	2,40		

45	2,60
50	2,70
55	2,80
65	2,90
70	3,10
75	3,30

$$Q = 247 \text{ m}^3/\text{s}.$$

16 Febrero/68

Altura escala 4,63

Origen	110	0,
	5	1,80
	10	2,00
	15	2,00
	20	2,00
	25	2,00
	30	2,00
	35	2,00
	40	2,70
	45	2,75
	50	2,00
	55	2,00
	60	2,70
	65	2,55
	70	2,50
	75	2,50
	80	3,10

$$Q = 363 \text{ m}^3/\text{s}.$$

28 Marzo/68

Altura escala 4,55

Origen	130	0,
	5	0,80
	10	0,90
	15	1,00
	20	1,05
	25	1,20
	30	1,20
	35	1,20
	40	1,20
	45	1,30
	50	1,40
	55	1,90

$$Q = 121 \text{ m}^3/\text{s.}$$

15 Abril/68

Altura escala 4,24

Origen	156	0,
	5	0,30
	10	0,60
	15	0,70
	20	0,60
	25	0,40

20 Abril/68

Altura escala 4,09

Origen	160	0,
	162	0,30

2 0,35

2 0,40

2 0,30

2 0,30

2 0,

Q = 1,10 m³/s.

Río: PILCOMAYO Lugar: Fortín Nuevo Pilcomayo Longitud: 60° 52' Latitud: 23° 51'
 Cuenca: PILCOMAYO Provincia: FORMOSA Altitud: 152 m. Sup. Cuenca: 130.000 km²

AÑO	CAUDALES MEDIOS MENSUALES EN m ³ /s												Derr. anual hm ³	Caudal espec. l/s/km ²	Escurr. sobre la cuenca mm	CAUDALES en m ³ /s		
	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.				Máx. medio diario	Mín. medio diario	Medio anual
49-50	—	—	—	—	612,0	595,2	466,2	224,9	173,5	117,2	59,8	41,9	—	—	—	—	—	—
50-51	21,6	11,6	63,3	61,1	311,1	488,4	437,7	181,2	92,3	55,3	31,6	14,9	4587	1,12	35	748	6,0	145
51-52	7,3	1,4	62,2	129,4	424,4	535,3	201,4	93,4	42,5	21,0	12,2	4,2	4002	0,98	31	709	1,0	127
52-53	7,2	2,0	5,9	96,7	108,5	416,8	192,7	138,3	51,6	33,5	20,2	8,2	2773	0,68	21	645	0,0	88
53-54	4,4	11,0	81,3	177,4	278,2	833,2	701,9	411,9	115,4	66,5	58,8	21,8	7132	1,74	55	1089	0,0	226
54-55	13,2	15,2	255,9	135,3	299,8	660,0	523,9	246,0	106,3	70,5	46,2	31,2	6216	1,52	48	1067	5,0	197
55-56	24,6	15,5	30,5	132,0	264,6	414,9	181,6	75,3	47,5	28,7	26,3	34,8	3333	0,81	26	621	3,0	105
56-57	13,4	37,0	122,8	107,5	179,2	474,1	291,8	130,9	107,8	37,9	23,9	13,8	3976	0,97	31	728	4,0	126
57-58	8,9	18,6	41,8	163,8	527,6	454,1	375,0	133,0	68,5	40,5	29,3	17,5	4895	1,19	38	826	7,0	155
58-59	6,8	30,1	83,4	233,5	554,6	710,1	720,2	259,6	83,5	34,8	23,4	15,9	7164	1,75	55	1152	1,0	227
59-60	15,7	32,7	74,4	257,7	516,2	862,1	396,0	489,0	139,8	74,4	51,3	28,3	7662	1,86	59	1127	4,0	242
60-61	35,5	65,9	81,7	171,5	204,3	700,5	376,7	413,6	217,8	41,3	21,8	12,1	6044	1,48	46	1230	10,0	192
61-62	8,9	9,6	99,9	226,1	438,4	447,0	512,3	184,7	126,0	49,4	31,4	22,4	5630	1,38	43	1026	4,0	179
Prom.	14,0	20,9	83,5	157,4	363,5	583,5	412,0	229,8	105,2	51,6	33,6	20,5	5285	1,29	41	—	—	167
Máx.	35,5	65,9	255,9	257,7	612,0	862,1	720,2	489,0	217,8	117,2	59,8	41,9	7662	1,86	59	1230	10,0	242
Mín.	4,4	1,4	5,9	61,1	108,5	414,9	181,6	75,3	42,5	21,0	12,2	4,2	2773	0,68	21	621	0,0	88

DURACION DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES — Período 1950-51/1961-62

%	Máx.	5	10	20	25	30	40	50	60	70	75	80	90	95	Mínimo
Caudales en m ³ /s	862,1	612,0	489,0	375,0	257,7	201,4	130,9	83,4	51,6	33,5	29,3	21,8	12,2	7,3	1,4
% de módulo	516	366	293	225	154	121	78	50	31	20	18	13	7	4	1

Río: PILCOMAYO

Lugar: LA PAZ

Longitud: 62° 22' Latitud: 22° 27'

Cuenca: PILCOMAYO Provincia: FORMOSA

Altitud: 230 m. Sup. Cuenca: 96.000 km²CAUDALES MEDIOS MENSUALES EN m³/s

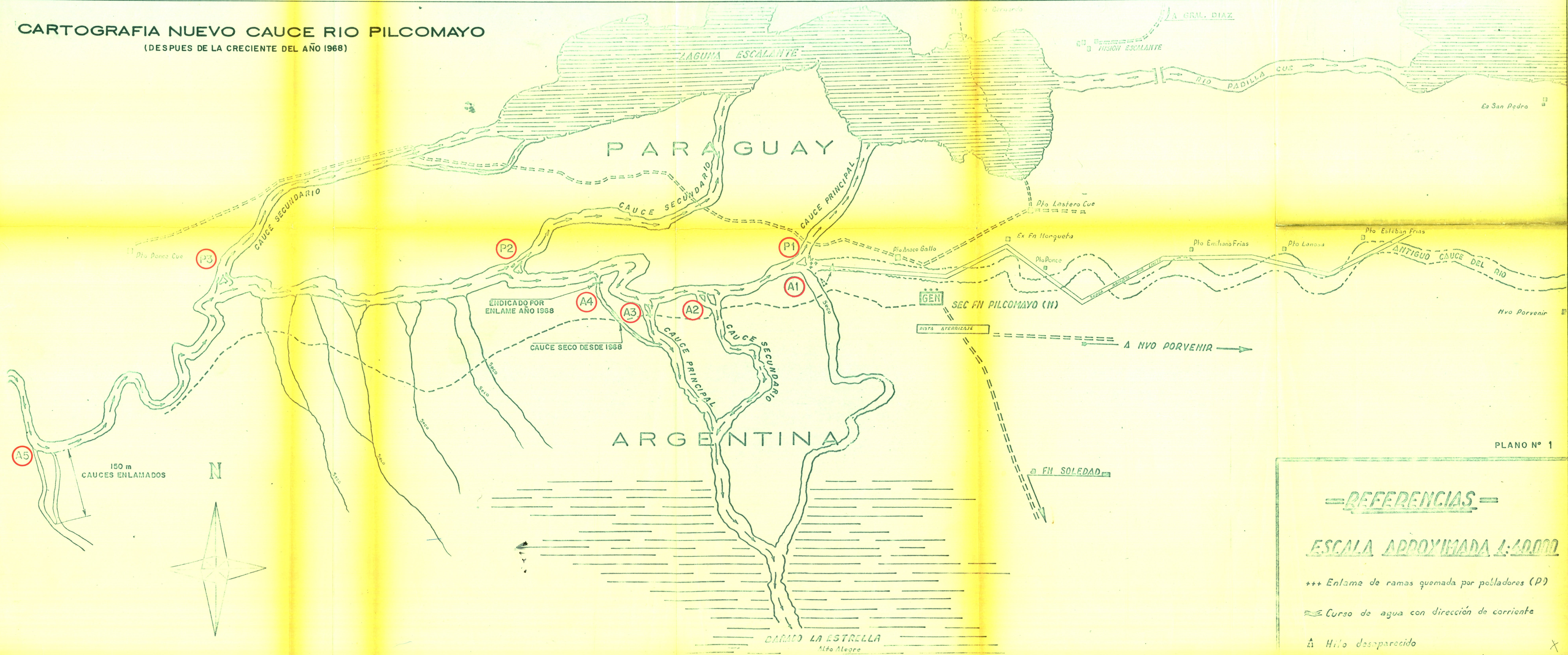
AÑO	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Derr. anual hm ²	Caudal espec. l/s/km ²	Eseurr. sobre la cuenca mm	CAUDALES en m ³ /s		
																Máx. medio diario	Mín. medio diario	Medio anual
41-42	—	—	—	58	224	418	280	116	91	71	51	37	—	—	—	—	—	—
42-43	32	42	54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60-61	—	—	89	166	164	370	179	234	58	32	23	34	—	—	—	764	—	—
61-62	54	92	189	336	352	370	345	148	70	38	48	42	5449	1,80	58	857	14	173
Prom.	43	67	111	187	247	386	268	166	73	47	41	38	5449	1,80	58	—	—	173
Máx.	54	92	189	336	352	418	345	234	91	71	51	42	—	—	—	857	—	—
Mín.	32	42	54	58	164	370	179	116	58	32	23	34	—	—	—	764	—	—

DURACION DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES — Período 1961-62

%	Máx.	5	10	20	25	30	40	50	60	70	75	80	90	95	Mínimo
Caudales en m ³ /s	370	370	352	345	345	336	189	148	70	54	54	48	42	38	38
% de módulo	214	214	203	199	199	194	109	86	40	31	31	28	24	22	22

CARTOGRAFIA NUEVO CAUCE RIO PILCOMAYO

(DESPUES DE LA CRECIENTE DEL AÑO 1968)



PLANO Nº 1

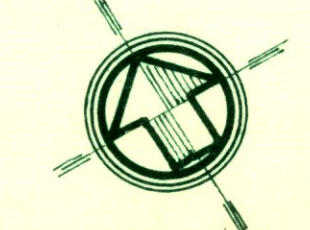
REFERENCIAS

ESCALA APROXIMADA 1:40.000

+++ Enlame de ramas quemada por pobladores (P)

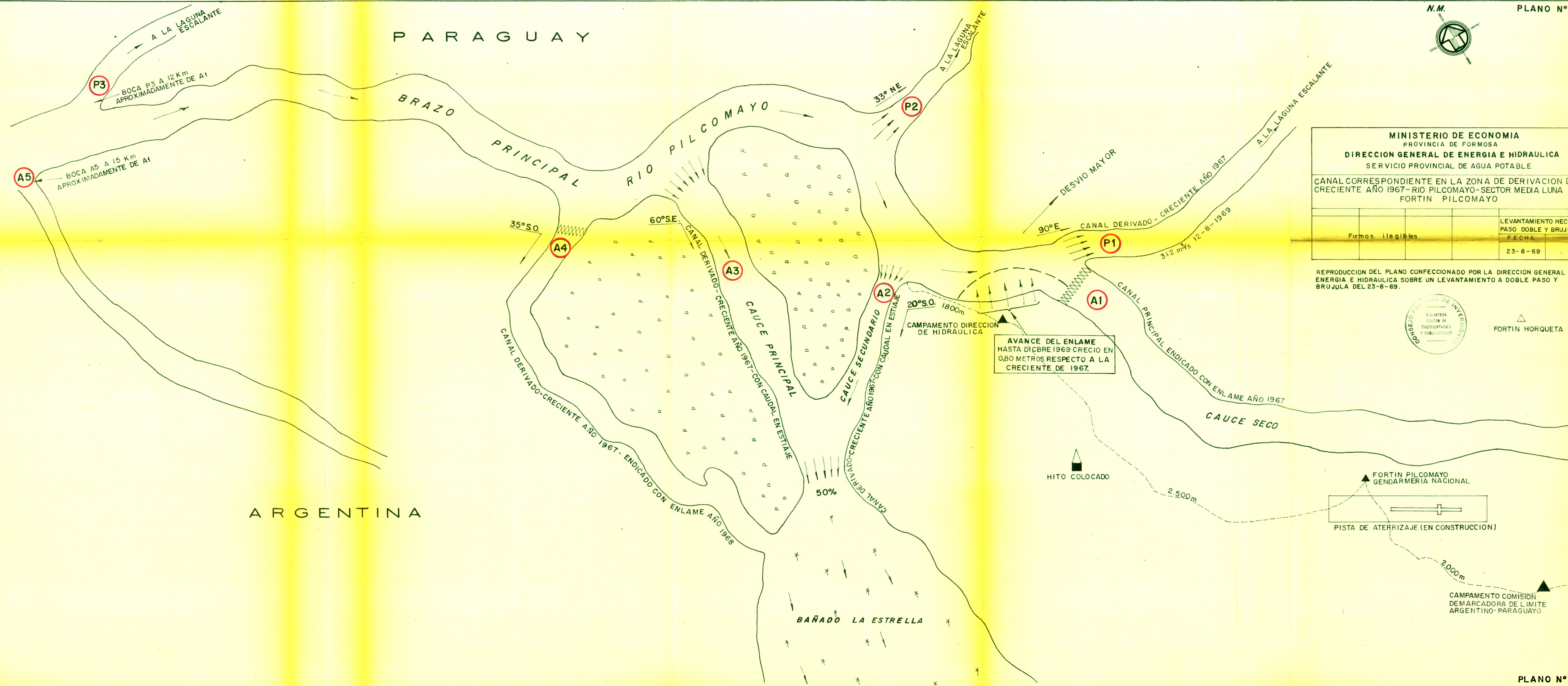
≡ Curso de agua con dirección de corriente

△ Hilo desaparecido



PARAGUAY

ARGENTINA



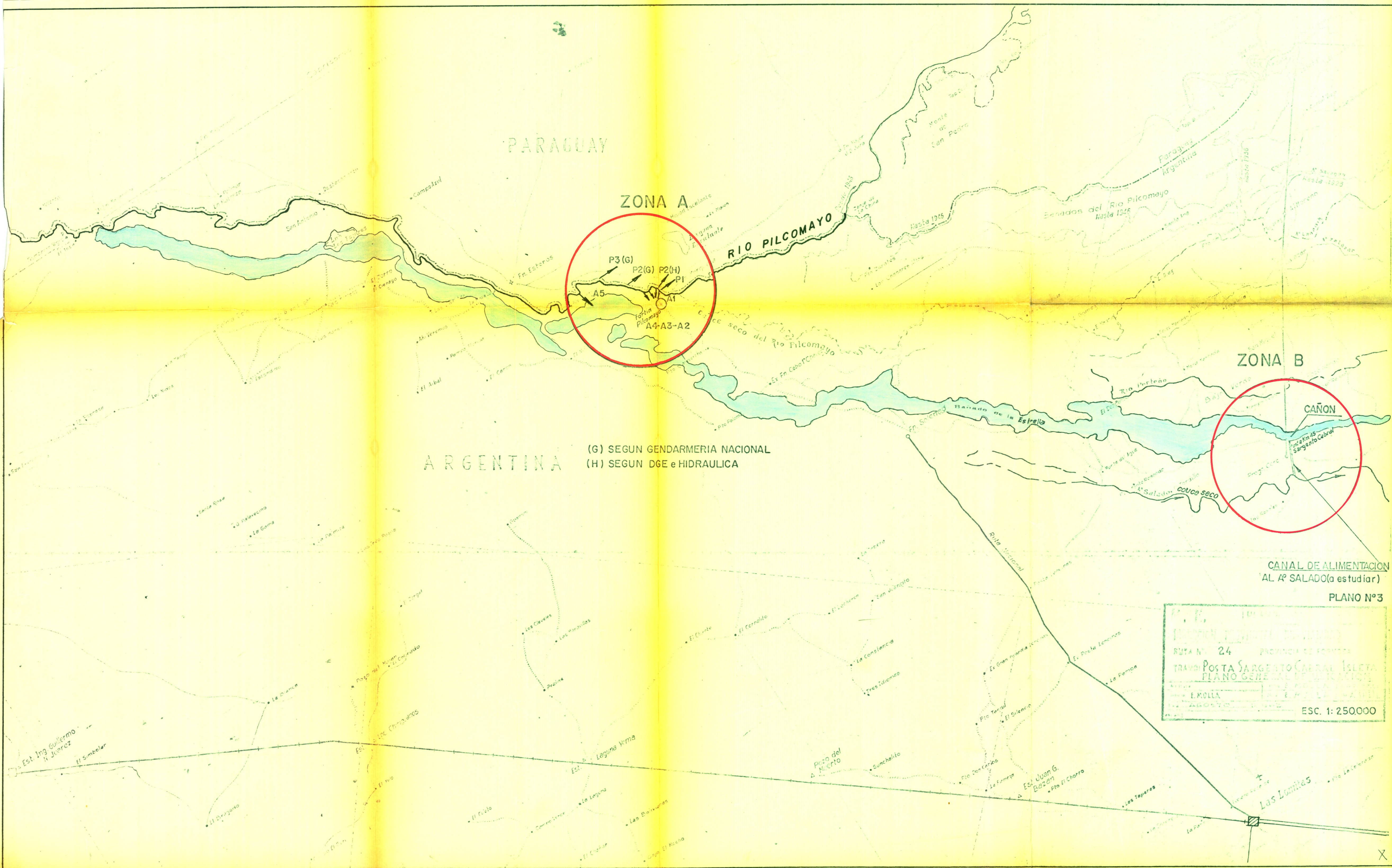
MINISTERIO DE ECONOMIA	
PROVINCIA DE FORMOSA	
DIRECCION GENERAL DE ENERGIA E HIDRAULICA	
SERVICIO PROVINCIAL DE AGUA POTABLE	
CANAL CORRESPONDIENTE EN LA ZONA DE DERIVACION DE LA CRECIENTE AÑO 1967- RIO PILCOMAYO-SECTOR MEDIA LUNA FORTIN PILCOMAYO	
Firmas ilegibles	LEVANTAMIENTO HECHO A PASO DOBLE Y BRUJULA
	FECHA
	23-8-69

REPRODUCCION DEL PLANO CONFECCIONADO POR LA DIRECCION GENERAL DE ENERGIA E HIDRAULICA SOBRE UN LEVANTAMIENTO A DOBLE PASO Y BRUJULA DEL 23-8-69.



FORTIN HORQUETA

AVANCE DEL ENLAME
HASTA DICIEMBRE 1969 CRECIO EN
0,80 METROS RESPECTO A LA
CRECIENTE DE 1967.



PARAGUAY

ZONA A

RIO PILCOMAYO

ZONA B

CAÑON

ARGENTINA

(G) SEGUN GENDARMERIA NACIONAL
(H) SEGUN DGE e HIDRAULICA

CANAL DE ALIMENTACION
AL Aº SALADO(a estudiar)

PLANO Nº3

PROVINCIA DE FORMOSA
RUTA Nº 24
TRAMITE POSTA SARGENTO CABRAL ISLETA
PLANO GENERAL DE OPERACION
E. MOLLÁ
AGOSTO 1946
ESC. 1: 250000

X



PROVINCIA DE
FORMOSA

Compilado y dibujado
por el 22º Distrito de la
DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD

REFERENCIAS

- COTAS DE PUNTOS FIJOS
- ESTACION ASTRONOMICA
- CAUCE TOMADO POR LAS AGUAS
- BARRIDOS
- INUNDADOS
- CAUCE INDEFINIDO CON INDICACION DE LA DIRECCION DE LAS AGUAS
- BARRIDOS

REPUBLICA DEL PARAGUAY

PROVINCIA DE SALTA
RAMON LISTA

MATACOS

PROVINCIA DE FORMOSA

PROVINCIA DE CHACO

ESTACION DE AFORCA y) PORTIN NUEVO FILCOMAYO ANULADA POR EL EMBANQUE ORIGINADO POR LA CRECIENTE DE 1968.

ZONA A



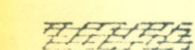

ZONA B

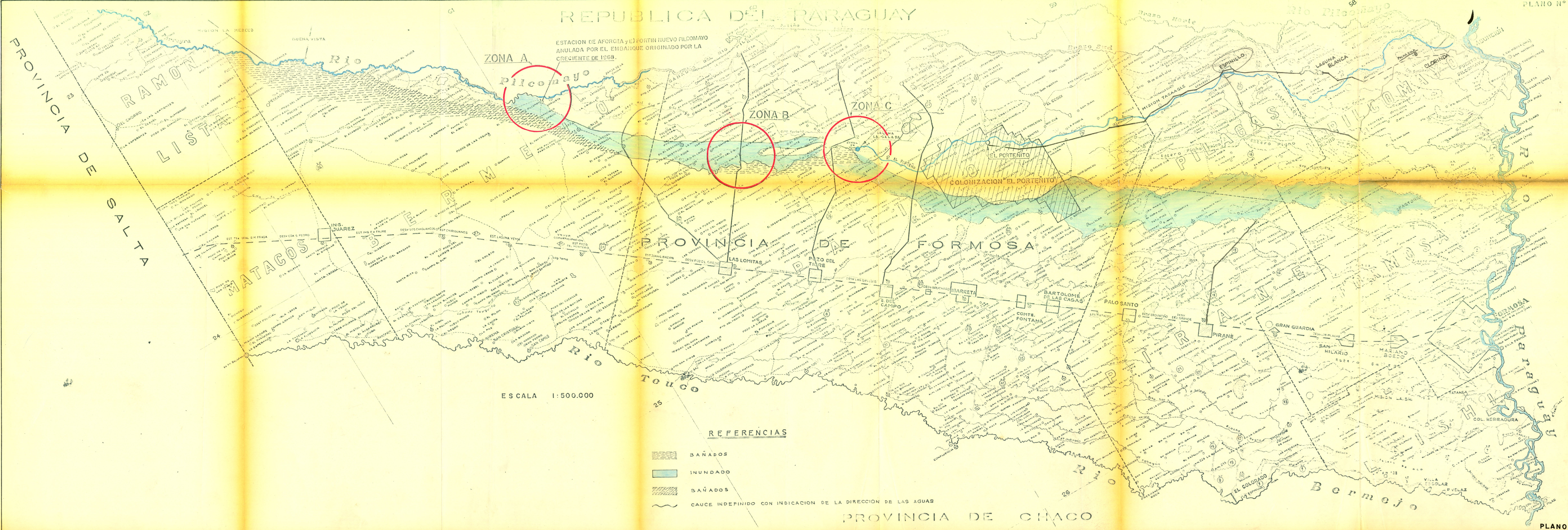
ZONA C

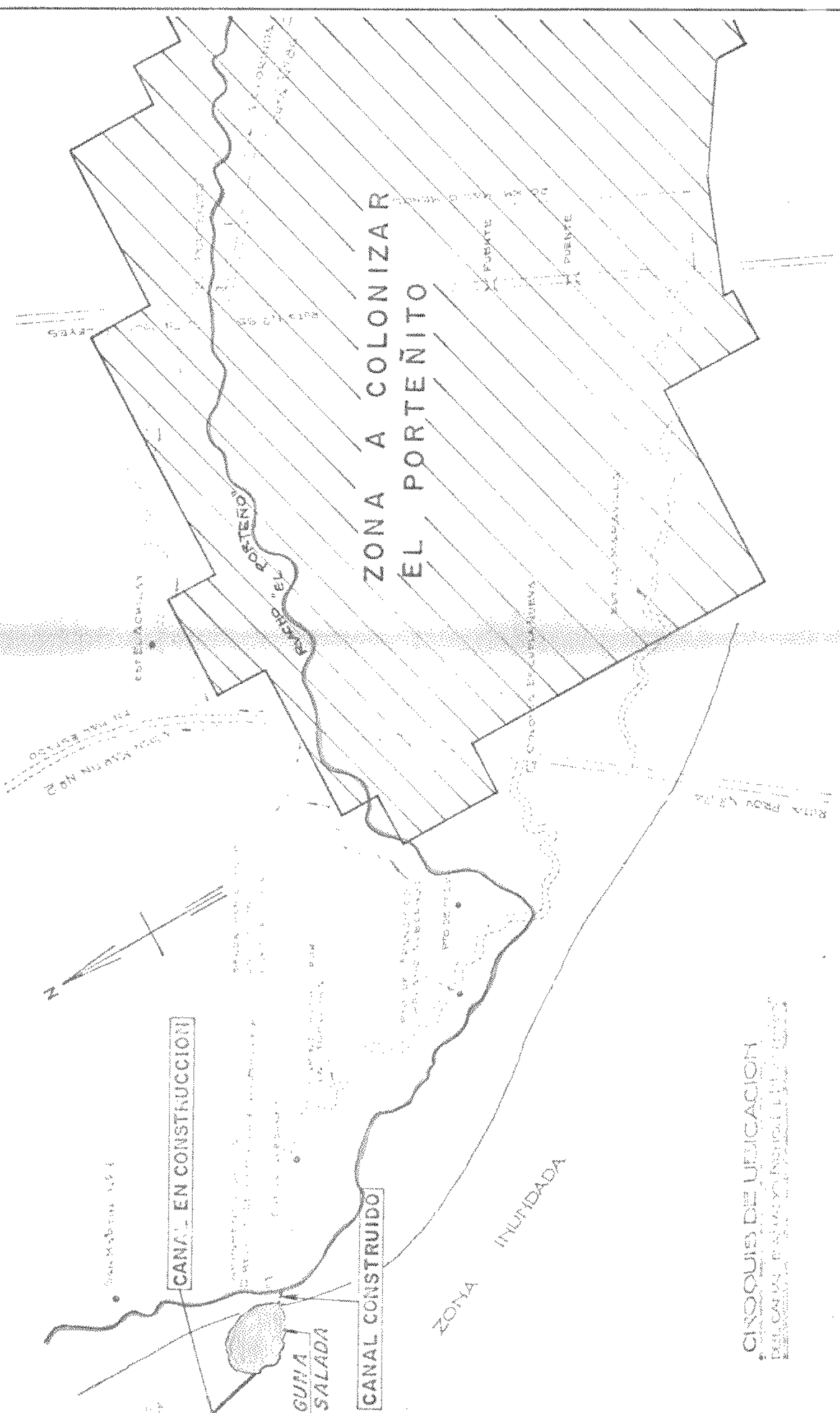
COLONIZACION "EL PORTENITO"

ESCALA 1:500.000

REFERENCIAS

-  BAÑADOS
-  INUNDADO
-  BAÑADOS
-  CAUCE INDEFINIDO CON INDICACION DE LA DIRECCION DE LAS AGUAS





ZONA A COLONIZAR
EL PORTENO

CANAL EN CONSTRUCCION

CANAL CONSTRUIDO

LAGUNA
LA SALADA

ZONA
INUNDADA

CROQUIS DE UBICACION
DEL CANAL EN EL DISTRITO DE EL PORTENO



RUTA PROV. N° 2
ESTEREOQUILIN

RUTA PROV. N° 2

PUENTE
PUENTE

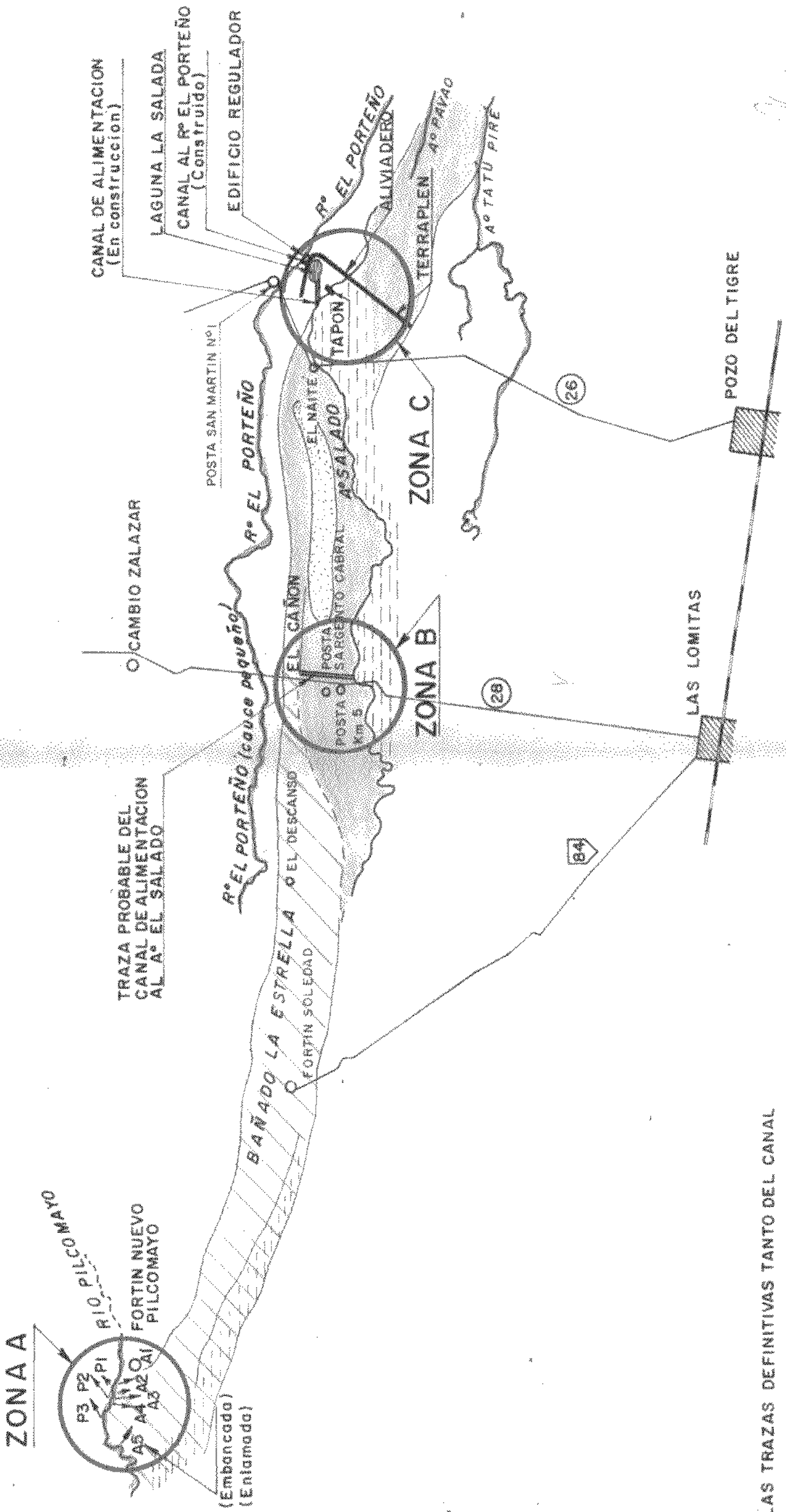
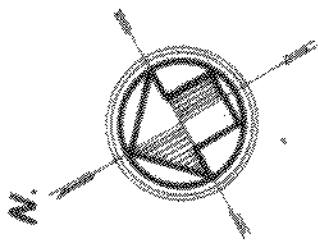
RANCHO "EL PORTENO"

ZONA A COLONIZAR EL PORTENO

ESQUEMA DEL PLAN INTEGRAL DE LAS OBRAS PARA LA REACTIVACION DEL RIACHO EL PORTEÑO

ESCALA 1:500.000

Febrero 1970



NOTA: LAS TRAZAS DEFINITIVAS TANTO DEL CANAL DE ALIMENTACION DEL ARROYO EL SALADO (ZONA B) COMO DEL TERRAPLEN DE CIERRE (ZONA C) SE DEBERAN ESTABLECER EN EL TERRENO, PREVIA RECORRIDA AEREA Y TERRESTRE.

Roberto Diego Cayta
Ingeniero Civil

7

5



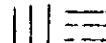
3

5

1

ESCALA 1: 200.000

REFERENCIAS

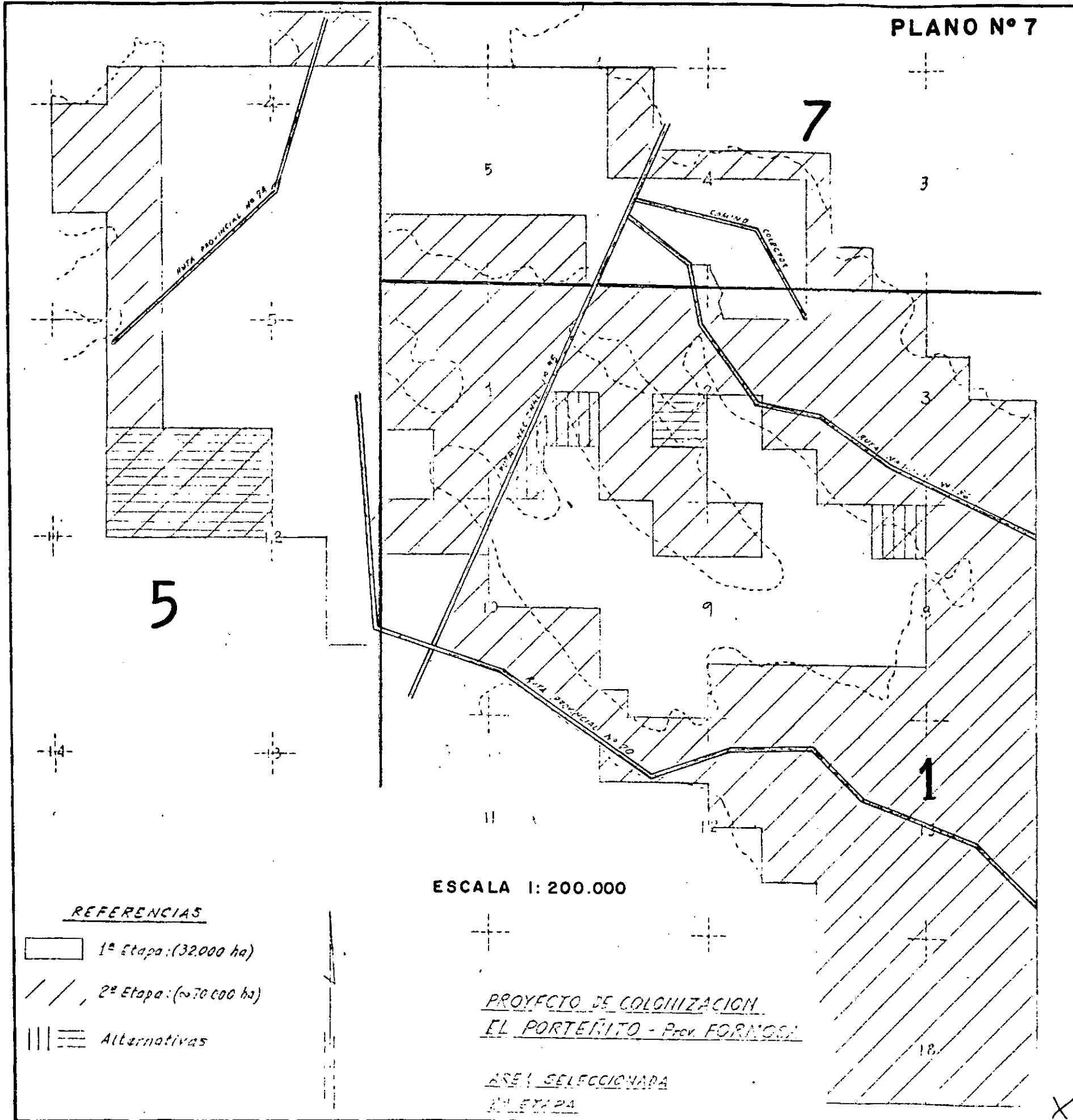
-  1ª Etapa: (32.000 ha)
-  2ª Etapa: (~70.000 ha)
-  Alternativas

PROYECTO DE COLONIZACION
EL PORTEÑITO - Prov. FORMOSA

AREAS SELECCIONADAS
EN ETAPA

18.

X



C O N F I D E N C I A L

Estimación del costo de los estudios y proyectos para la reactivación del Riacho "El Porteño" en la Provincia de Formosa:

La experiencia personal en esta clase de proyectos, en que además el proyectista debe tomar a su cargo los estudios en el terreno, tanto topográficos como de suelos a la par que las determinaciones de gabinete, y en pleno conocimiento del costo de cada una de esas actividades puedo señalar que el monto total de la retribución a fijar oscilará alrededor de \$ 157.500.- (Ley 18188) discriminados en la siguiente forma:

Estimación de costo pesos Ley 18.188		
	TAREA	
Zona "A"	1	500
	11	2.000
Zona "B"	2	3.000
	5	16.000
	12	6.000
Zona "C"	3	6.000
	4	16.000
	6	25.000
	7	5.000
	8	5.000
	9	5.000
	10	5.000
	13	9.000
	14	9.000
	15	15.000
16	15.000	
17	15.000	
T o t a l		157.500

