

01H.1112

R 26 ca

43,277

**CONVENIO**

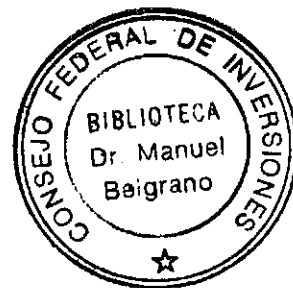
**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**PROVINCIA DE SANTA FE**

**CANAL INTERLAGOS NORTE**

**TRAMO LAGUNA LA TIGRA - RUTA 13**

**DISEÑO HIDRAULICO**



**Autor: Ing. Eduardo A. Roude**

**Agosto de 1996**

# ÍNDICE GENERAL

## 1. LOCALIZACIÓN

## 2. CARACTERIZACION FÍSICA

## 3. OBJETIVOS

## 4. DESARROLLO DEL TRABAJO

*4.1 Consideraciones Generales*

*4.2 Elección de parámetros computacionales del modelo*

*4.3 Análisis de las condiciones de borde.*

*4.4 Aplicación del Modelo al tramo en estudio*

*4.5 Evaluación de Variantes de Traza*

*4.6 Análisis De La Variante De Traza 1*

*4.7 Cómputos Métricos*

## 5. CONSIDERACIONES FINALES.

**PLANILLAS**

**GRÁFICOS**

**PLANOS**

# **CANAL INTERLAGOS NORTE . TRAMO LAGUNA LA TIGRA - RUTA 13**

## **DISEÑO HIDRAULICO**

### **1. LOCALIZACIÓN**

El canal Interlagos Norte forma parte del conjunto de obras de la denominada "Línea Golondrina" del Programa de Desarrollo de los Bajos Submeridionales.

Está ubicado en el Departamento Vera, Provincia de Santa Fe. Lo separa una distancia de 400 Km. de la ciudad capital de la Provincia. Los centros poblados más cercanos son la ciudad de Tostado a 100 Km. y la ciudad de Reconquista aproximadamente a 150 Km.

Desde la ciudad capital, se accede a través de las Rutas Nacionales 11 y 98 (ambas pavimentadas) y por la ruta provincial N° 13 (de tierra).

El tramo analizado, se inicia en la sección 4<sup>a</sup> de la obra principal Canal Interlagos y finaliza en la ruta provincial N° 13. Su traza se desarrolla predominantemente en dirección Noroeste - Sudeste. en el area comprendida entre los paralelos 28° 20' y 28 ° 40' de latitud sur y los 60° 30'y 60° 50' de longitud oeste.

En el plano N° 1 se indica la ubicación del general del area.

### **2. CARACTERIZACION FÍSICA**

El area por la que se desarrolla la traza está incluida en la región de los Bajos Submeridionales. Desde el punto de vista geomorfológico constituye una unidad geográfica de llanura deprimida.

La región se encuentra sometida a los efectos de eventos hidrológicos extremos (inundación y sequía) agravados por las características propias de los suelos y la reducida pendiente regional. A las limitantes naturales propias de la región, se suma la existencia de un sistema de canales construido con el objeto de sanear el area agrícola ubicada al oeste, que descarga sus aguas en ella agudizando el problema de inundación. La falta de desagüe suficiente del sector de aguas abajo, también impide el adecuado saneamiento del area que esos canales pretenden servir.

De acuerdo con la clasificación de Papadakis, se encuentran representados los tipos climáticos xerofítico húmedo en la parte Occidental y mesofítico seco en el sector Oriental.

### **3. OBJETIVOS**

El "Sistema Interlagos", es una de las obras troncales del Programa de Desarrollo de los Bajos Submeridionales y está constituido por:

- \* Canal Principal Interlagos, de 31,7 km.
- \* Secundario "Canal Ruta 32", de 26,8 km.
- \* Canal Interlagos Norte, de 34,4 km. (objeto de este informe)
- \* "Ramal El Tuyango", de 15 km.

Tiene por objeto trasladar ordenadamente los excedentes conducidos por los sistemas del Hidrovial Ruta 32, del Canal de la Cremería y del Canal Medrano, ubicados en el Departamento 9 de Julio.

En el año 1994, la Dirección Provincial de Obras Hidráulicas licitó la construcción de la primera etapa de obras del Canal Principal Interlagos, comprendida entre el arroyo Golondrinas y la intersección de las rutas provinciales 13 y 32 que significó un volumen de excavación de 520.000 m<sup>3</sup> en una longitud de 58.500 m.

El presente trabajo desarrolla el diseño hidráulico correspondiente al ramal norte de la obra, denominado Canal Interlagos Norte. Este tramo se inicia en la sección 4<sup>a</sup> de la obra principal y finaliza en la ruta provincial N° 13.

Esta obra permitirá el saneamiento de una extensa zona del Noroeste Santafecino. Su influencia alcanza al área correspondiente a los Subproyectos "Villa Minetti - San Bernardo - El Nochero", permitiendo el ordenamiento hídrico definitivo, con un alto impacto socioeconómico sobre estos distritos.

Se plantea como objetivo la obtención del diseño hidráulico que asegure el tránsito de los caudales de proyecto en condiciones hidráulicamente aceptables y con el menor volumen de obra posible a fin de minimizar su costo.

### **4. DESARROLLO DEL TRABAJO**

#### *4.1 Consideraciones Generales*

Para el proyecto hidráulico de la obra, se aplicó el modelo matemático EZEIZA IV, sistema computacional para el cálculo de traslación de ondas en ríos y canales.

Este modelo, permite la simulación numérica del perfil que genera el escurrimiento de un determinado caudal al transitar por un tramo de río o canal bajo las condiciones hidráulicas y geométricas que se indican en el proceso de modelación.

Se trata de un modelo hidrodinámico unidimensional, basado en la resolución de las ecuaciones de Saint Venant (continuidad y conservación de cantidad de movimiento) mediante su discretización por el método de diferencias finitas.

Si bien el modelo admite el tránsito de un hidrograma, es decir el ingreso al tramo considerado de una serie de caudales variables en el tiempo, a los efectos del diseño hidráulico de la obra se han considerado valores de caudal constantes en el tiempo. Este procedimiento pretende simular la situación que se verificaría al ingresar caudales iguales a los de diseño durante períodos prolongados de tiempo. La comparación de los valores de caudal a ser conducidos por el canal con los volúmenes que se acumulan en el área a sanear, indica que el tiempo que deberá funcionar la obra para cumplir su cometido resulta muy superior al tiempo necesario para la estabilización de la onda, lo que da validez a la hipótesis de trabajo.

El tramo analizado, recibe aportes de caudal a lo largo de su desarrollo provenientes de las distintas zonas atravesadas que ingresan al mismo en forma de aportes laminares en algunos casos y canalizados en otros. El modelo considera únicamente el ingreso puntual de aportes laterales por lo que debió recurrirse a una simplificación consistente en la inclusión de aportes laterales puntuales representativos de los aportes laminares. La distorsión provocada por esta simplificación ha sido salvada ingresando la totalidad del aporte en el punto inicial del tramo. Tratándose de un problema de diseño, se ha resignado parcialmente la precisión a favor de la seguridad al dimensionar el tramo desde el inicio con el valor del caudal total que se verificará recién al final del mismo.

De este modo queda debidamente establecido que el diseño hidráulico se realiza en condiciones de régimen de escurrimiento permanente gradualmente variado.

#### *4.2 Elección de parámetros computacionales del modelo:*

Para la utilización del modelo matemático es necesario observar pautas atinentes a los requerimientos computacionales del mismo, la implementación de archivos de entrada con los datos del problema analizado y fundamentalmente la elección y calibración de parámetros a utilizar en el cálculo que aseguren que el modelo operará dentro de su rango de validez.

En la elección del paso de cálculo espacial “  $\delta X$  ” se tuvo en cuenta la conveniencia de limitar el número de nodos a un valor que permitiera mantener un volumen de cálculo razonable. La longitud de los tramos a modelar y el grado de detalle necesario en una primera etapa hicieron conveniente la adopción de un valor  $\delta X = 1000$  m.

Fijado el paso de cálculo espacial, se procedió a la elección del paso de cálculo temporal “ $\delta t$ ” a partir de la relación de Courant que considera además un valor del tirante hidráulico representativo del caso analizado. Como resultado se obtuvo que el valor  $\delta t = 200$  seg. resulta aceptable para un caso de flujo permanente como el analizado.

Partiendo de la metodología habitual y la experiencia desarrollada en la construcción de canales excavados en tierra en otras obras realizadas la zona, se consideró adecuado diseñar una sección trapecial, con taludes a 45 grados. Esta sección transversal ha demostrado ser eficiente desde el punto de vista hidráulico, suficientemente estable para el tipo de suelo de la zona y razonablemente adecuada desde el punto de vista constructivo como para permitir que la obra realizada respete las características propuestas en el proyecto.

La pérdida de energía por fricción es representada en el modelo mediante el coeficiente de Manning. En ambos tramos - principal y norte - se utilizó el valor  $n = 0.028$  aconsejado por la bibliografía para obras con las características de la analizada. En este punto es necesario hacer notar que el valor utilizado corresponde a una sección excavada en tierra, sin vegetación. El crecimiento de vegetación en el canal, situación de muy probable ocurrencia debido a la intermitencia del funcionamiento, provocará un aumento del coeficiente de rugosidad por lo que es previsible una disminución en el tiempo de la capacidad de conducción de las estructuras proyectadas.

#### *4.3 Análisis de las condiciones de borde.*

En una primera etapa, se procedió a modelar el canal principal (es decir la obra ya construida) con las características geométricas de proyecto y los caudales de diseño establecidos para el mismo. De esta forma, se obtuvo el perfil de escurrimiento que constituye la condición de borde del tramo norte a diseñar.

Como resultado de esta etapa de la modelación, fue posible establecer que para el caudal de diseño del tramo ( $7 \text{ m}^3/\text{seg.}$ ) la curva de remanso en el punto de confluencia del tramo norte permanece prácticamente invariable ( $\pm 2 \text{ cm}$ ) frente a las variaciones de altura del arroyo Golondrinas. Esta conclusión resulta importante ya que permite diseñar el tramo norte sin considerar la influencia de las variaciones del nivel de base del sistema.

En el gráfico N° 1 se presentan los perfiles de escurrimiento del caudal de proyecto transitando bajo tres condiciones diferentes de nivel de base. La Planilla N° 1 indica las características geométricas e hidráulicas utilizadas para la modelación del tramo principal y la Planilla N° 2 los resultados del cálculo.

Para la modelación del tramo norte se contó con un relevamiento topográfico de cotas de terreno natural, perfiles transversales a la línea de estudio y características de un pequeño canal existente en algunos tramos de la traza adoptada.

#### *4.4 Aplicación del Modelo al tramo en estudio*

La primera etapa del trabajo, consistió en la determinación de los parámetros necesarios para ajustarse al rango de validez del modelo matemático, de acuerdo a las características físicas del tramo analizado. Pese a la variación de los caudales de cálculo y consecuentemente las dimensiones de las secciones transversales, se comprobó la validez de los mismos parámetros utilizados en el tramo principal.

El tramo analizado tiene una longitud aproximada de 32000 m. Se inicia en la prog. 25+000 de la Sección IV del tramo principal y finaliza en la intersección con la ruta provincial número 13, aproximadamente a 21 Km. al norte de la intersección del canal principal con la misma ruta. La dirección general del escurrimiento es de noroeste a sudeste, es decir coincidente con la tendencia general de la pendiente regional. En el plano N° 2 se presenta la ubicación general de la obra.

Para el diseño del tramo norte, se realizó una primera aproximación de las secciones necesarias para conducir los caudales de cada tramo según las ecuaciones que rigen el fenómeno en condiciones de flujo permanente y uniforme. Con este predimensionamiento se realizaron las primeras corridas del modelo.

#### *4.5 Evaluación de Variantes de Traza*

Se han analizado dos variantes de traza con el objeto de evaluar la conveniencia de utilizar o descartar parte del canal precario existente. La ubicación de las variantes de traza se presenta en el Plano N° 3.

En ambas variantes, se ha descartado la utilización del tramo de canal comprendido entre la prog 0+000 y 10+000 del estudio, por la escasa pendiente del terreno natural que impide un diseño hidráulico adecuado. Para este tramo, se ha adoptado la denominada “ Variante La Salamandra ” ( nombre de la estancia que atraviesa ) para los dos casos analizados.

La variante número 1, se desarrolla siguiendo en gran parte de su recorrido el canal precario existente que fuera construido por el Comité de Cuenca de Fortín Olmos. La variante número 2, se estudió por tener menor longitud, pero no sigue totalmente el trazado actual desaprovechando una parte de la excavación existente.

Ambas variantes se han evaluado para tres alternativas de caudal distintas. El criterio de optimización adoptado consistió en obtener la geometría de diseño que asegure máxima eficiencia hidráulica con mínimo volumen de obra. Para ello se aplicó el modelo hidrodinámico EZEIZA IV obteniendo los perfiles hidráulicos de escurrimiento y ajustando el diseño de cada caso hasta lograr el cumplimiento del objetivo.

La comparación de ambas variantes se realizó para determinar si la menor longitud de la variante 2 arrojaba disminuciones de volumen de excavación suficientes como para justificar el abandono del trazado actual del canal.

Las escasas diferencias en el costo total de la obra, resultantes de computar todos los ítems que la integran, indican la conveniencia de mantener la traza actual, es decir la variante 1. Ello es debido a la mayor aceptación de la misma por parte de los propietarios de los terrenos por los cuales se desarrolla la obra y por las mejores posibilidades constructivas que presenta el área al contar con un desagüe parcial.

Las conclusiones fueron adoptadas en base a los siguientes análisis:

- \* Comparación del volumen total a excavar de ambas variantes para las tres alternativas de caudal evaluadas. (Planilla N° 3)
- \* Cómputo de la longitud de alambrados requerido por cada variante. (Planilla N° 4)
- \* Presupuesto preliminar de obra de ambas variantes de traza para las tres alternativas de caudal. Se utilizaron para ello los precios unitarios suministrados por la Unidad Técnica, correspondientes a la primera etapa de la obra Canal Interlagos - Ruta 32 contratada por la D.P.O.H. (Planilla N° 5 y Gráfico N° 2)

#### *4.6 Análisis De La Variante De Traza 1*

Una vez establecida la conveniencia de adoptar la Variante de Traza 1, se continuó con el desarrollo de la misma hasta el nivel de anteproyecto.

A pedido de la Unidad Técnica del convenio C.F.I. - Santa Fe se analizaron tres alternativas capaces de conducir distinto caudal, que pueden ser consideradas tres etapas en las que es posible construir la obra, adaptándose a los recursos disponibles.

Las pautas indicadas por la Unidad Técnica para definir el diseño hidráulico de cada alternativa fueron:



\* Alternativa I: Ajustar la obra a un monto de inversión disponible en la actualidad, con posibilidades de ejecución inmediata según lo indicado por la Dirección Provincial de Obras Hidráulicas. En la Planilla N° 6 se presenta el resumen de las características de la alternativa.

\* Alternativa II: Determinar el volumen de excavación necesario para dotar al canal de capacidad suficiente para conducir el caudal de diseño definitivo que permita el desarrollo completo del sistema del canal Medrano. En la Planilla N° 7 se presenta el resumen de las características de la alternativa.

\* Alternativa III: Determinar el volumen de excavación necesario para ejecutar la obra definitiva, con la habilitación de todos los componentes del sistema del canal Interlagos. En la Planilla N° 8 se presenta el resumen de las características de la alternativa.

En los gráficos 3 y 4 se presenta el perfil hidráulico de escurrimiento resultante de la aplicación del modelo hidrodinámico EZEIZA IV utilizado en el diseño.

#### *4.7 Cómputos Métricos*

Los cómputos métricos de excavación de las alternativas evaluadas están incluidos en las Planillas 9, 10 y 11. El plano N° 4 contiene la sección transversal tipo de los distintos tramos de la obra definitiva, según la Alternativa III de la Variante de Traza 1.

### **5. CONSIDERACIONES FINALES.**

La comparación de los volúmenes de obra necesarios en cada caso analizado, demuestra que la alternativa elegida es la que responde al objetivo de minimización de volumen de excavación y consecuentemente menor costo de obra.

La metodología de cálculo utilizada, ha permitido estimar con un razonable grado de certidumbre las condiciones en las que se desarrollará el escurrimiento. El problema de conducir un caudal de cierta magnitud en un área de pendiente casi nula, ha sido resuelto adoptando aquella geometría que permite la circulación en condiciones de mínimo gasto energético. El escaso desnivel existente entre los puntos inicial y final del canal no posibilitan otra condición de escurrimiento. Por tal motivo se considera que el diseño es aceptable desde el punto de vista hidráulico.

Quedan cumplidas de este modo las dos premisas fijadas en los objetivos.

El presente trabajo fue desarrollado en estrecha colaboración e integración con el equipo de la Unidad Técnica del Convenio C.F.I. - Santa Fe, que ha elaborado el proyecto ejecutivo para la ejecución de las obras en base al diseño hidráulico aquí recomendado.

# **PLANILLAS**

# CANAL INTERLAGOS NORTE

## DISEÑO HIDRAULICO

### RESUMEN DE CARACTERISTICAS GEOMETRICAS TRAMO PRINCIPAL

<b>PROG OBRA</b>	<b>SECCION</b>	<b>PROG MODELO</b>	<b>CAUDAL m3/seg</b>	<b>COTA SOLERA</b>	<b>BASE DE FONDO</b>
23+900	III	0	7.00	55.00	7.00
8+300	II	15600	7.00	53.28	7.00
0+000	II	23900	7.00	52.36	7.00
6+400	I	25100	7.00	52.24	7.00
2+400	I	29100	7.00	51.84	7.00
0 +000	I	31500	7.00	51.60	7.00

PLANILLA 1

## CANAL INTERLAGOS

### PERFIL DE ESCURRIMIENTO TRAMO CANAL PRINCIPAL

PROG OBRA	PROG MODELO	CAUDAL m3/seg	COTA T.N.	SOLERA CANAL	PERFIL DE ESCURRIMIENTO COTAS DE PELO DE AGUA			
23900	0	7.00	56.28	55.00	56.777	56.785	56.806	56.843
22900	1	7.00	56.42	54.89	56.666	56.675	56.699	56.74
21900	2	7.00	56.21	54.78	56.555	56.566	56.593	56.638
20900	3	7.00	56.24	54.67	56.444	56.456	56.487	56.537
19900	4	7.00	56.14	54.56	56.332	56.346	56.381	56.437
18900	5	7.00	56.29	54.45	56.221	56.237	56.276	56.338
17900	6	7.00	56.26	54.34	56.109	56.127	56.171	56.241
16900	7	7.00	56.28	54.23	55.997	56.018	56.068	56.143
15900	8	7.00	56.12	54.12	55.885	55.908	55.965	56.047
14900	9	7.00	56.22	54.01	55.773	55.799	55.863	55.953
13900	10	7.00	56.13	53.90	55.66	55.69	55.761	55.859
12900	11	7.00	56.08	53.79	55.547	55.58	55.661	55.768
11900	12	7.00	55.97	53.68	55.434	55.471	55.562	55.678
10900	13	7.00	55.81	53.57	55.32	55.362	55.465	55.59
9900	14	7.00	55.67	53.46	55.205	55.253	55.367	55.504
8900	15	7.00	55.39	53.35	55.09	55.145	55.271	55.419
7900	16	7.00	55.22	53.24	54.974	55.036	55.176	55.337
6900	17	7.00	54.88	53.13	54.858	54.927	55.083	55.254
5900	18	7.00	54.74	53.01	54.74	54.819	54.991	55.173
4900	19	7.00	54.68	52.90	54.621	54.711	54.901	55.094
3900	20	7.00	54.61	52.79	54.501	54.603	54.813	55.017
2900	21	7.00	54.44	52.68	54.378	54.496	54.727	54.942
1900	22	7.00	54.27	52.57	54.253	54.389	54.642	54.87
900	23	7.00	54.06	52.46	54.124	54.282	54.559	54.799
7500	24	7.00	54.19	52.35	53.994	54.177	54.478	54.731
6500	25	7.00	53.95	52.25	53.862	54.075	54.401	54.667
5500	26	7.00	53.91	52.15	53.724	53.973	54.325	54.602
4500	27	7.00	53.75	52.05	53.577	53.871	54.251	54.538
3500	28	7.00	53.39	51.95	53.414	53.769	54.178	54.476
2500	29	7.00	53.14	51.85	53.229	53.666	54.107	54.416
1500	30	7.00	53.43	51.75	53	53.563	54.038	54.357
500	31	7.00	53.32	51.65	52.56	53.46	53.97	54.3
0	31.5	7.00	53.32	51.65	52.56	53.46	53.97	54.3

NIVELES ARROYO GOLONDRINAS

0.91

1.81

2.32

2.65

PLANILLA Nº 2

# CANAL INTERLAGOS NORTE

## COMPARACION DE VARIANTES DE TRAZA

### VOLUMEN TOTAL A EXCAVAR

Variante de Trazas:	TRAZA 1	TRAZA 2
A.-CAUDAL DE MINIMA Q=1M3/S	151708	135604
B.-CAUDAL INTERMEDIO Q=3M3/S	320733	289811
C.-CAUDAL Q=5,5 M3/S A PARTIR DE INGRESO CANAL EL TUYANGO	450127	427071

### VOLUMEN EXCAVACION EXISTENTE A DESCONTAR

	TRAMO I	TRAMO II	TRAMO III	TRAMO IV	TOTAL
TRAZA 1	11856	11970	13594	19440	56860
TRAZA 2	11856			19440	31296

### VOLUMEN NETO A EXCAVAR

Variante de Trazas:	TRAZA 1	TRAZA 2
A.-CAUDAL DE MINIMA Q=1M3/S	94848	104308
B.-CAUDAL INTERMEDIO Q=3M3/S	263873	258515
C.-CAUDAL Q=5,5 M3/S A PARTIR DE INGRESO CANAL EL TUYANGO	393267	395775

# CANAL INTERLAGOS NORTE

## COMPARACION DE VARIANTES DE TRAZA

### ALAMBRADO EXISTENTE

	TRAMO I	TRAMO II	TRAMO III	TRAMO IV	TOTAL
TRAZA 1	0	0	3100	11800	14900
TRAZA 2	0	0	0	11800	11800

### ALAMBRADO A COLOCAR

	LONGITUD TOTAL DE LA TRAZA	EXISTENTE	A COLOCAR
TRAZA 1	$2*34600=$ 69200	14900	54300
TRAZA 2	$2*32800=$ 65600	11800	53800

### ALCANTARILLAS A COLOCAR

	TRAMO I	TRAMO II	TRAMO III	TRAMO IV	TOTAL
TRAZA 1	2	3	1	2	8
TRAZA 2	2	3	1	2	8

# CANAL INTERLAGOS NORTE

## VOLUMEN DE EXCAVACION Y OBRAS COMPLEMENTARIAS PARA LAS VARIANTES DE TRAZA ANALIZADAS COSTOS COMPARATIVOS

ALTERNATIVA 1		TRAZA 1		TRAZA 2	
ITEM	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL	CANTIDAD	TOTAL
EXCAVACION MECANICA	1.50	94848	142272	104308	156462
ALAMBRADOS	3.05	54300	165615	53800	164090
ALCANTARILLAS	15000	8	120000	8	120000
<b>COSTO TOTAL DE OBRA:</b>			<b>427887</b>	<b>440552</b>	

ALTERNATIVA 2		TRAZA 1		TRAZA 2	
ITEM	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL	CANTIDAD	TOTAL
EXCAVACION MECANICA	1.50	263873	395809.5	258515	387772.5
ALAMBRADOS	3.05	54300	165615	53800	164090
ALCANTARILLAS	15000	8	120000	8	120000
<b>COSTO TOTAL DE OBRA:</b>			<b>681425</b>	<b>671863</b>	

ALTERNATIVA 3		TRAZA 1		TRAZA 2	
ITEM	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL	CANTIDAD	TOTAL
EXCAVACION MECANICA	1.50	393267	589900.5	395775	593662.5
ALAMBRADOS	3.05	54300	165615	53800	164090
ALCANTARILLAS	15000	8	120000	8	120000
<b>COSTO TOTAL DE OBRA:</b>			<b>875516</b>	<b>877753</b>	

### DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS ANALIZADAS:

ALTERNATIVA 1: CAUDAL DE MINIMA Q=1M3/S

ALTERNATIVA 2: CAUDAL INTERMEDIO Q=3M3/S

ALTERNATIVA 3: CAUDAL INICIAL Q=4 m3/s y 5,5 M3/S A PARTIR DE CANAL EL TUYANGO

### TRAZAS ANALIZADAS:

TRAZA 1: UTILIZA LA TOTALIDAD DEL CANAL EXISTENTE

TRAZA 2: DESCARTA PARTE DEL CANAL EXISTENTE

### NOTA 1:

LOS PRECIOS UTILIZADOS SON LOS DEL CONTRATO DE OBRA " CANAL INTERLAGOS " CONTRATADO POR LA DIRECCION PROVINCIAL DE OBRAS HIDRAULICAS DE SANTA FE

### NOTA 2:

EN TODOS LOS CASOS SE CONSIDERARON LOS PRECIOS DE LAS ALCANTARILLAS CORRESPONDIENTES AL CAUDAL DE LA ALTERNATIVA 3 (OBRA DEFINITIVA)

# CANAL INTERLAGOS NORTE

## CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA SECCIÓN - ALTERNATIVA N° 1

		CAUDAL (m <sup>3</sup> /seg)	BASE DE FONDO	COTAS DE SOLERA	
				INICIAL	FINAL
TRAMO 0	PROG. 26+800 A PROG. 24+000 L= 2.800 m		3.00	55.00	55.1
TRAMO 1	PROG. 0+000 A PROG. 12+161 Variante La Salamandra L= 12.161 m		2.00	55.05	55.3
TRAMO 2	PROG. 10+100 A PROG.17+000		1.50	55.30	56.0
	PROG. 17+000 A PROG. 23+400		2.00	56.01	56.7
	PROG. 23+400 A PROG. 27+100		2.00	56.70	57.3
	PROG. 27+100 A PROG. 32+400 L= 22.300 m		2.00	57.30	57.7

**NOTA:**

La Progresiva 24+000 del Tramo 0 coincide con la Progresiva 0+000 del Tramo 1.

La Progresiva 12+161 del Tramo 1 coincide con la Progresiva 10+100 del Tramo 2.

PLANILLA 6



# CANAL INTERLAGOS NORTE

## CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA SECCIÓN - ALTERNATIVA N° 2

		CAUDAL (m <sup>3</sup> /seg)	BASE DE FONDO	COTAS DE SOLERA	
				INICIAL	FINAL
<b>TRAMO 0</b>	PROG. 26+800 A PROG. 24+000 L= 2.800 m	4.50	4.00	55.00	55.1
<b>TRAMO 1</b>	PROG. 0+000 A PROG. 12+161 Variante La Salamandra L= 12.161 m	3.00	3.00	55.05	55.3
<b>TRAMO 2</b>	PROG. 10+100 A PROG.17+000	3.00	2.00	55.30	56.0
	PROG. 17+000 A PROG. 23+400	3.00	3.00	56.01	56.7
	PROG. 23+400 A PROG. 27+100	3.00	3.00	56.70	57.3
	PROG. 27+100 A PROG. 32+400 L= 22.300 m	3.00	3.00	57.30	57.7

**NOTA:**

La Progresiva 24+000 del Tramo 0 coincide con la Progresiva 0+000 del Tramo 1.

La Progresiva 12+161 del Tramo 1 coincide con la Progresiva 10+100 del Tramo 2.

PLANILLA 7

# CANAL INTERLAGOS NORTE

## CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA SECCIÓN - ALTERNATIVA N° 3

		CAUDAL (m <sup>3</sup> /seg)	BASE DE FONDO	COTAS DE SOLERA	
				INICIAL	FINAL
<b>TRAMO 0</b>	PROG. 26+800 A PROG. 24+000 L= 2.800 m	7	8	55	55.05
<b>TRAMO 1</b>	PROG. 0+000 A PROG. 12+161 Variante La Salamandra L= 12.161 m	5.50	8.00	55.05	55.3
<b>TRAMO 2</b>	PROG. 10+100 A PROG. 16+900	5.50	7.00	55.30	56.0
	PROG. 16+900 A PROG. 17+000	4.00	5.00	56.00	56.0
	PROG. 17+000 A PROG. 23+400	4.00	4.00	56.01	56.7
	PROG. 23+400 A PROG. 27+100	4.00	4.00	56.70	57.3
	PROG. 27+100 A PROG. 32+400	4.00	4.00	57.30	57.7
	L= 22.300 m				

**NOTA:**

La Progresiva 24+000 del Tramo 0 coincide con la Progresiva 0+000 del Tramo 1.

La Progresiva 12+161 del Tramo 1 coincide con la Progresiva 10+100 del Tramo 2.

PLANILLA 8

# CANAL INTERLAGOS NORTE

## COMPUTOS METRICOS DE EXCAVACION

### TRAZA 1 - ALTERNATIVA 1

POSICION	BASE	CORTE	SECCION	S.MEDIA	VOLUMEN	V.ACUM	V.EXIST.	V.NETO
34.60	1.00	1.77	4.90					
34.00	1.00	1.71	4.62	4.76	2856	2856	0	2856
33.00	1.00	1.61	4.19	4.41	4410	7266	0	7266
32.00	1.00	1.70	4.59	4.39	4390	11656	0	11656
31.00	1.00	1.65	4.39	4.49	4490	16146	0	16146
30.00	1.00	1.77	4.88	4.64	4640	20786	0	20786
29.00	1.00	1.73	4.72	4.80	4800	25586	0	25586
28.00	1.00	1.70	4.59	4.66	4660	30246	0	30246
27.00	1.00	1.61	4.22	4.41	4410	34656	0	34656
26.00	1.00	1.67	4.44	4.33	4330	38986	0	38986
25.00	1.00	1.77	4.90	4.67	4670	43656	0	43656
24.00	1.00	1.83	5.18	5.04	5040	48696	0	48696
23.00	1.00	1.78	4.96	5.07	5070	53766	0	53766
22.00	1.00	1.81	5.09	5.03	5030	58796	1976	56820
21.00	1.00	1.70	4.57	4.83	4830	63626	3952	59674
20.00	1.00	1.66	4.42	4.50	4500	68126	5928	62198
19.00	1.00	1.66	4.39	4.41	4410	72536	7904	64632
18.00	1.00	1.73	4.72	4.56	4560	77096	9880	67216
17.00	1.00	1.62	4.22	4.47	4470	81566	11856	69710
16.00	1.00	1.80	5.05	4.64	4640	86206	14849	71358
15.00	1.00	1.83	5.16	5.11	5110	91316	17841	73475
14.00	1.00	1.70	4.59	4.88	4880	96196	20834	75363
13.00	1.00	1.70	4.59	4.59	4590	100786	23826	76960
12.00	1.00	1.66	4.43	4.51	4510	105296	25768	79528
11.00	1.00	1.57	4.02	4.23	4230	109526	27710	81816
10.00	1.00	1.60	4.15	4.09	4090	113616	29652	83964
9.00	1.00	1.46	3.59	3.87	3870	117486	31593	85893
8.00	1.00	1.40	3.36	3.48	3480	120966	33535	87431
7.00	1.00	1.44	3.52	3.44	3440	124406	35477	88929
6.00	1.00	1.36	3.22	3.37	3370	127776	37418	90358
5.00	1.00	1.44	3.51	3.37	3370	131146	40658	90488
4.00	1.00	1.53	3.87	3.69	3690	134836	43898	90938
3.00	1.00	1.68	4.52	4.20	4200	139036	47138	91898
2.00	1.00	1.67	4.44	4.48	4480	143516	50378	93138
1.00	1.00	1.52	3.82	4.13	4130	147646	53618	94028
0.00	1.00	1.63	4.29	4.06	4060	151706	56858	94848
<b>TOTALES:</b>						<b>151706</b>	<b>56858</b>	<b>94848</b>

NOTA: EL COMPUTO DEL VOLUMEN EXISTENTE ES ESTIMATIVO  
 EL VOLUMEN DE CADA TRAMO SE HA DISTRI BUIDO UNIFORMEMENTE DE ACUERDO  
 A SU LONGITUD

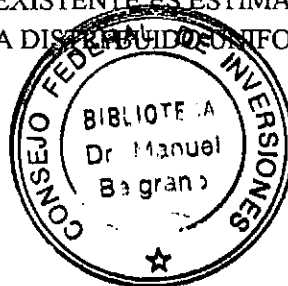
# CANAL INTERLAGOS NORTE

## COMPUTOS METRICOS DE EXCAVACION

### TRAZA 1 - ALTERNATIVA 2

POSICION	BASE	CORTE	SECCION	S.MEDIA	VOLUMEN	V.ACUM	V.EXIST.	V.NETO
34.60	3.00	1.77	8.44					
34.00	3.00	1.75	8.17	8.31	4986	4986	0	4986
33.00	3.00	1.69	7.78	7.98	7980	12966	0	12966
32.00	3.00	1.84	8.62	8.20	8200	21166	0	21166
31.00	3.00	1.83	8.55	8.59	8590	29755	0	29755
30.00	3.00	1.94	9.56	9.06	9060	38815	0	38815
29.00	3.00	1.94	9.56	9.56	9560	48375	0	48375
28.00	3.00	1.94	9.62	9.59	9590	57965	0	57965
27.00	3.00	1.95	9.27	9.45	9450	67415	0	67415
26.00	3.00	2.01	9.88	9.58	9580	76995	0	76995
25.00	3.00	2.15	10.88	10.38	10380	87375	0	87375
24.00	3.00	2.24	11.53	11.21	11210	98584	0	98584
23.00	3.00	2.23	11.45	11.49	11490	110074	0	110074
22.00	3.00	2.24	11.70	11.58	11580	121654	1976	119678
21.00	3.00	2.09	10.62	11.16	11160	132814	3952	128862
20.00	3.00	2.01	10.07	10.35	10350	143164	5928	137236
19.00	3.00	1.96	9.74	9.91	9910	153074	7904	145170
18.00	3.00	2.00	9.98	9.86	9860	162934	9880	153054
17.00	3.00	1.84	8.91	9.45	9450	172383	11856	160527
16.00	3.00	2.05	10.34	9.63	9630	182013	14849	167165
15.00	3.00	2.13	10.90	10.62	10620	192633	17841	174792
14.00	3.00	2.00	9.99	10.45	10450	203083	20834	182250
13.00	3.00	2.00	10.01	10.00	10000	213083	23826	189257
12.00	3.00	1.96	9.74	9.88	9880	222963	25768	197195
11.00	3.00	1.87	9.07	9.41	9410	232372	27710	204662
10.00	3.00	1.90	9.30	9.19	9190	241562	29652	211910
9.00	3.00	1.76	8.38	8.84	8840	250402	31593	218809
8.00	3.00	1.67	7.82	8.10	8100	258502	33535	224967
7.00	3.00	1.69	7.91	7.87	7870	266371	35477	230894
6.00	3.00	1.58	7.24	7.58	7580	273951	37418	236533
5.00	3.00	1.63	7.53	7.39	7390	281341	40658	240683
4.00	3.00	1.68	7.88	7.71	7710	289051	43898	245153
3.00	3.00	1.80	8.62	8.25	8250	297301	47138	250163
2.00	3.00	1.74	8.25	8.44	8440	305741	50378	255363
1.00	3.00	1.55	7.08	7.67	7670	313411	53618	259793
0.00	3.00	1.63	7.55	7.32	7320	320731	56858	263873
<b>TOTAL</b>						<b>320731</b>	<b>56858</b>	<b>263873</b>

NOTA: EL COMPUTO DEL VOLUMEN EXISTENTE ES ESTIMATIVO  
 EL VOLUMEN DE CADA TRAMO SE HA DISTRIBUIDO UNIFORMEMENTE DE ACUERDO  
 A SU LONGITUD



# CANAL INTERLAGOS NORTE

## COMPUTOS METRICOS DE EXCAVACION

### TRAZA 1 - ALTERNATIVA 3

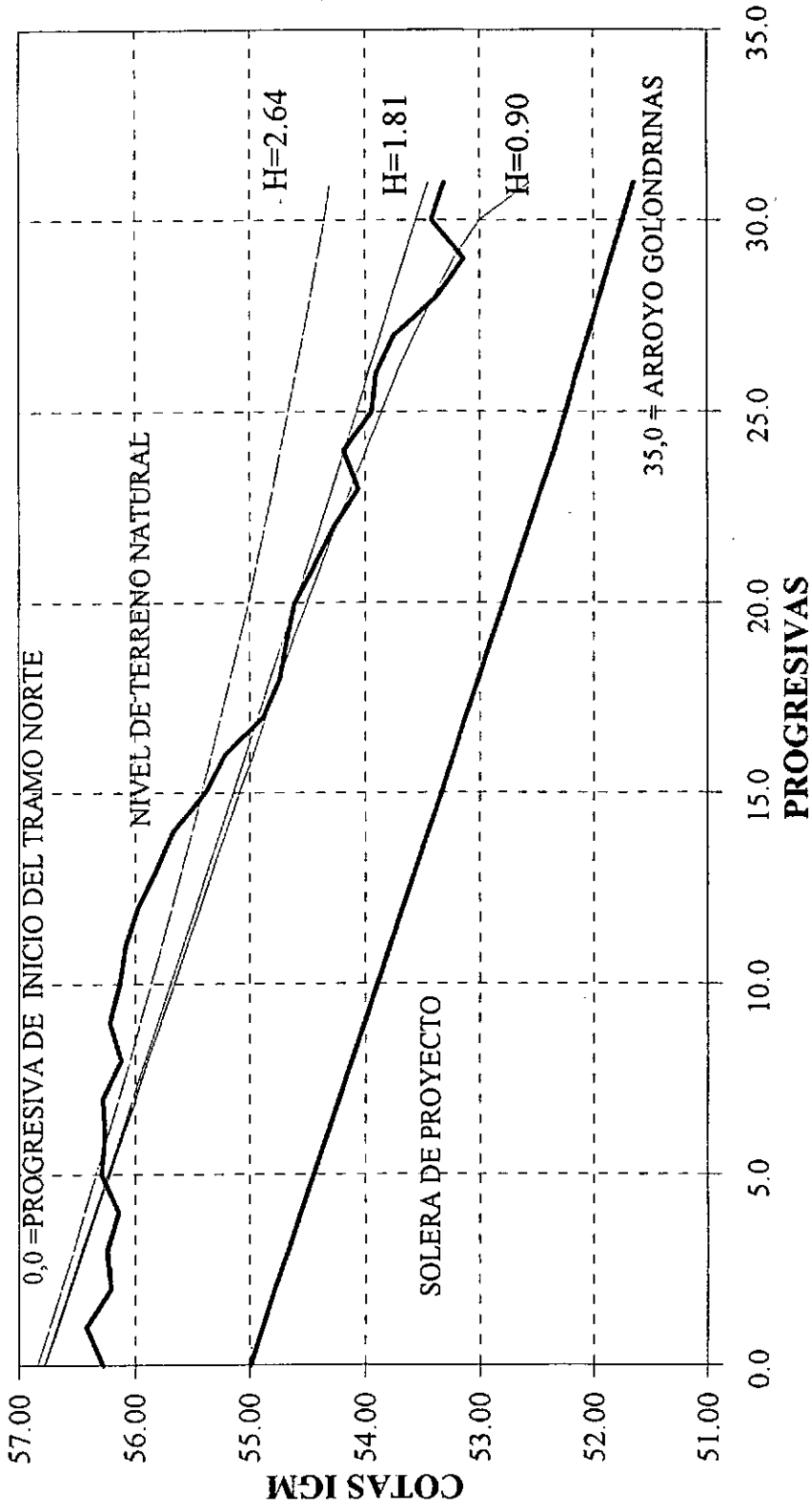
POSICION	BASE	CORTE	SECCION	S.MEDIA	VOLUMEN	V.ACUM	V.EXIST.	V.NETO
34.60	5.50	1.77	12.87					
34.00	5.50	1.75	12.49	12.68	7608	7608	0	7608
33.00	5.50	1.69	11.95	12.22	12220	19828	0	19828
32.00	5.50	1.84	13.10	12.53	12530	32358	0	32358
31.00	5.50	1.83	13.01	13.06	13060	45418	0	45418
30.00	5.50	1.94	14.40	13.71	13710	59128	0	59128
29.00	5.50	1.93	14.39	14.40	14400	73528	0	73528
28.00	5.50	1.95	14.48	14.44	14440	87968	0	87968
27.00	5.50	1.96	14.01	14.25	14250	102218	0	102218
26.00	5.50	2.01	14.85	14.43	14430	116648	0	116648
25.00	5.50	2.15	16.18	15.52	15520	132168	0	132168
24.00	5.50	2.24	16.96	16.57	16570	148738	0	148738
23.00	5.50	2.23	16.87	16.92	16920	165658	0	165658
22.00	5.00	2.25	16.14	16.51	16509	182167	1976	180191
21.00	5.00	2.10	14.88	15.51	15510	197677	3952	193725
20.00	5.00	2.03	14.27	14.58	14580	212257	5928	206329
19.00	5.00	1.99	13.91	14.09	14090	226347	7904	218443
18.00	5.00	2.03	14.29	14.10	14100	240447	9880	230567
17.00	5.00	1.88	12.96	13.63	13630	254077	11856	242221
16.00	5.00	2.07	14.67	13.82	13820	267897	14849	253049
15.00	5.00	2.13	15.15	14.91	14910	282807	17841	264966
14.00	5.00	2.00	13.99	14.57	14570	297377	20834	276544
13.00	5.00	2.00	14.01	14.00	14000	311377	23826	287551
12.00	5.00	1.96	13.67	13.84	13840	325217	25768	299449
11.00	5.00	1.87	12.80	13.24	13240	338457	27710	310747
10.00	5.00	1.90	13.08	12.94	12940	351397	29652	321745
9.00	5.00	1.76	11.90	12.49	12490	363887	31594	332293
8.00	4.00	1.67	9.49	10.70	10700	374587	33536	341051
7.00	4.00	1.69	9.60	9.55	9550	384137	35478	348659
6.00	4.00	1.58	8.82	9.21	9210	393347	37420	355927
5.00	4.00	1.63	9.16	8.99	8990	402337	40660	361677
4.00	4.00	1.68	9.56	9.36	9360	411697	43900	367797
3.00	4.00	1.80	10.42	9.99	9990	421687	47140	374547
2.00	4.00	1.74	10.00	10.21	10210	431897	50380	381517
1.00	4.00	1.55	8.64	9.32	9320	441217	53620	387597
0.00	4.00	1.63	9.18	8.91	8910	450127	56860	393267
<b>TOTAL</b>					<b>450127</b>	<b>56860</b>	<b>393267</b>	

NOTA: EL COMPUTO DEL VOLUMEN EXISTENTE ES ESTIMATIVO  
 EL VOLUMEN DE CADA TRAMO SE HA DISTRIBUIDO UNIFORMEMENTE DE ACUERDO  
 A SU LONGITUD

## GRÁFICOS

# CANAL PRINCIPAL INTERLAGOS

## INFLUENCIA DE LA CONDICION DE BORDE



NIVELES DEL ARROYO GOLONDRINAS: — H = 1.81 — · H = 2.64 ——— H = 0.90

GRAFICO N° I

# CANAL INTERLAGOS NORTE

## COMPARACION DE COSTOS TRAZAS 1 y 2

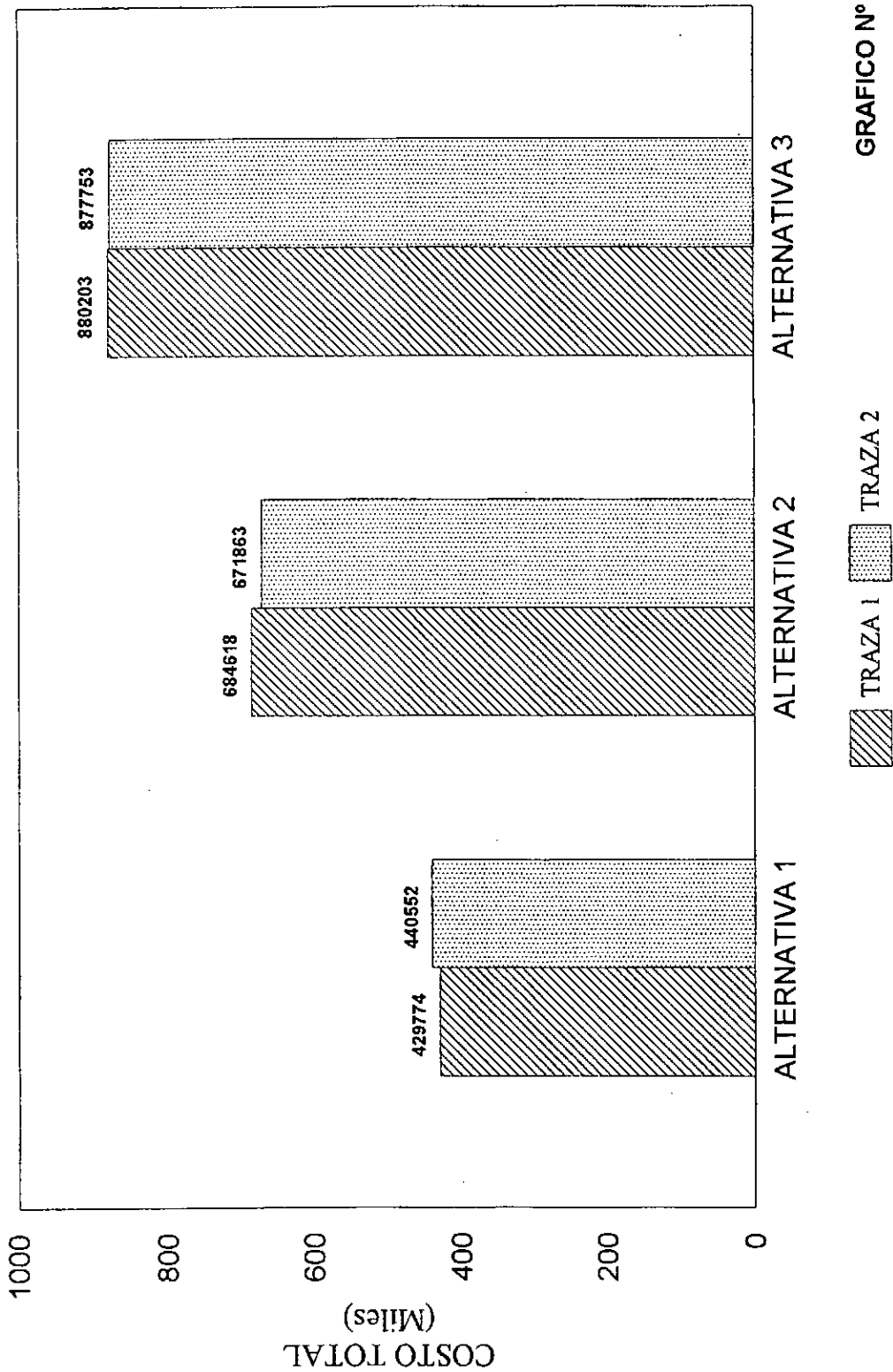


GRAFICO N° 2



# CANAL INTERLAGOS NORTE ALTERNATIVA 2

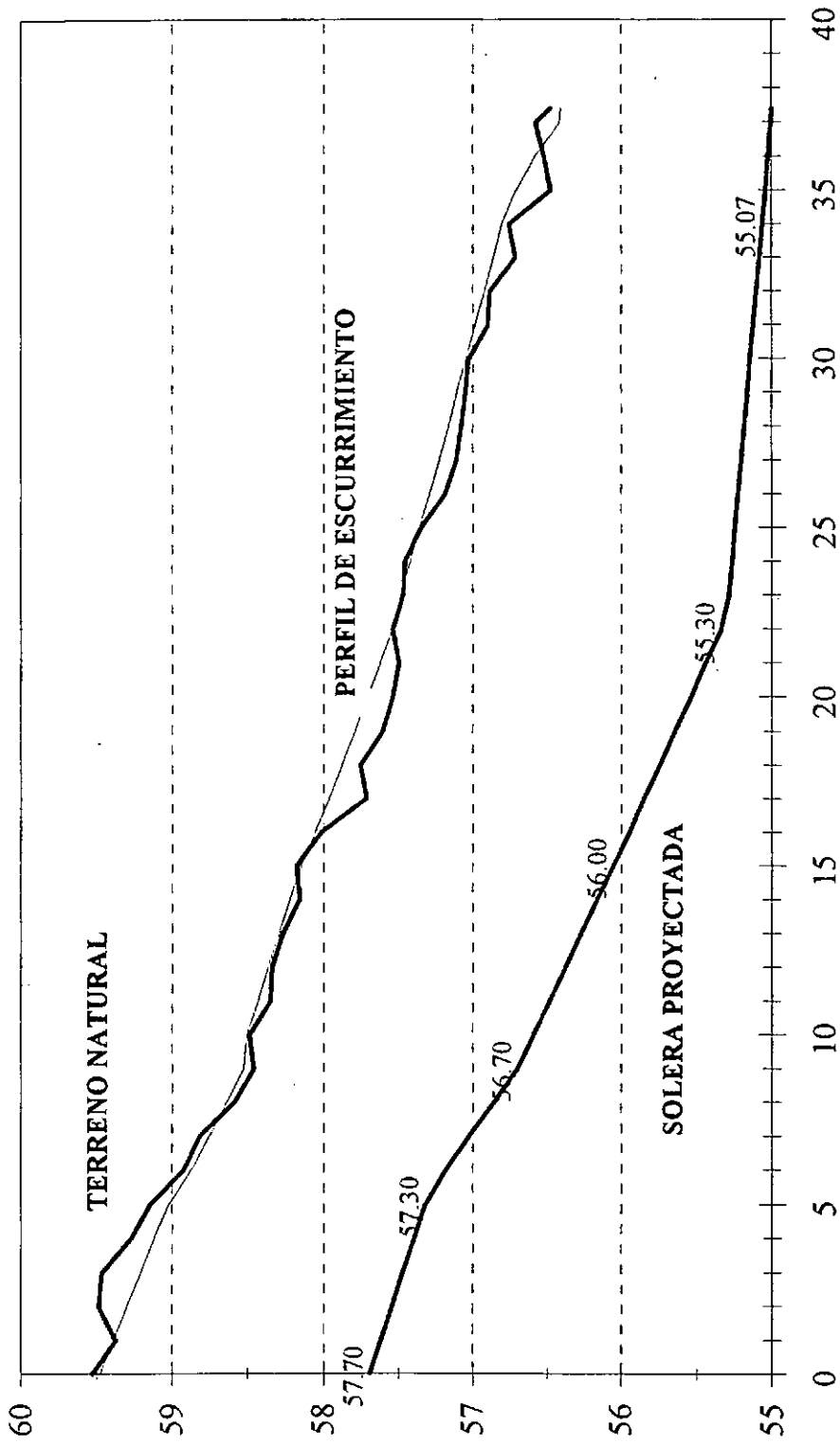


GRAFICO N°3

# CANAL INTERLAGOS NORTE ALTERNATIVA 3

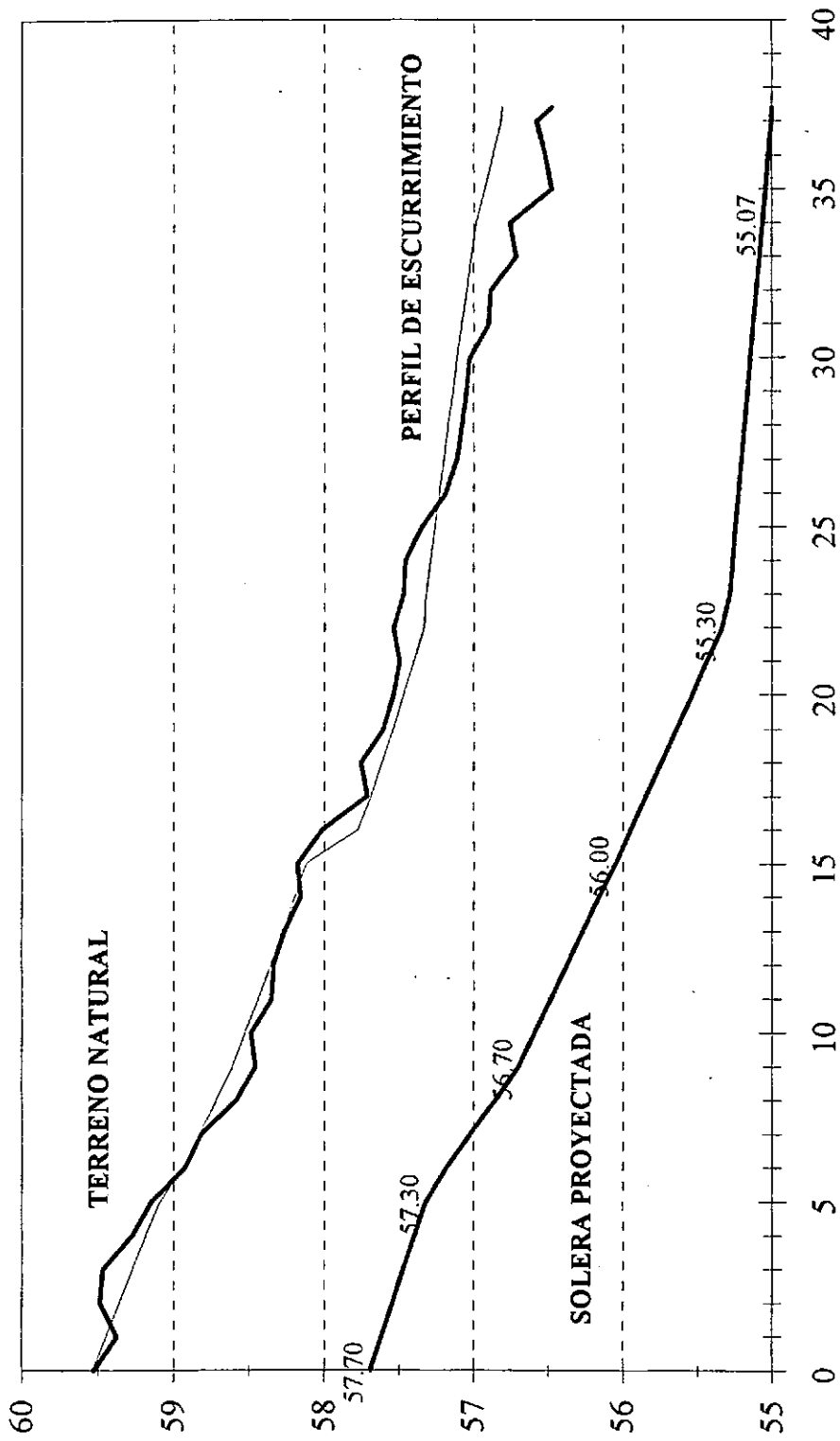


GRAFICO N° 4

## **PLANOS**

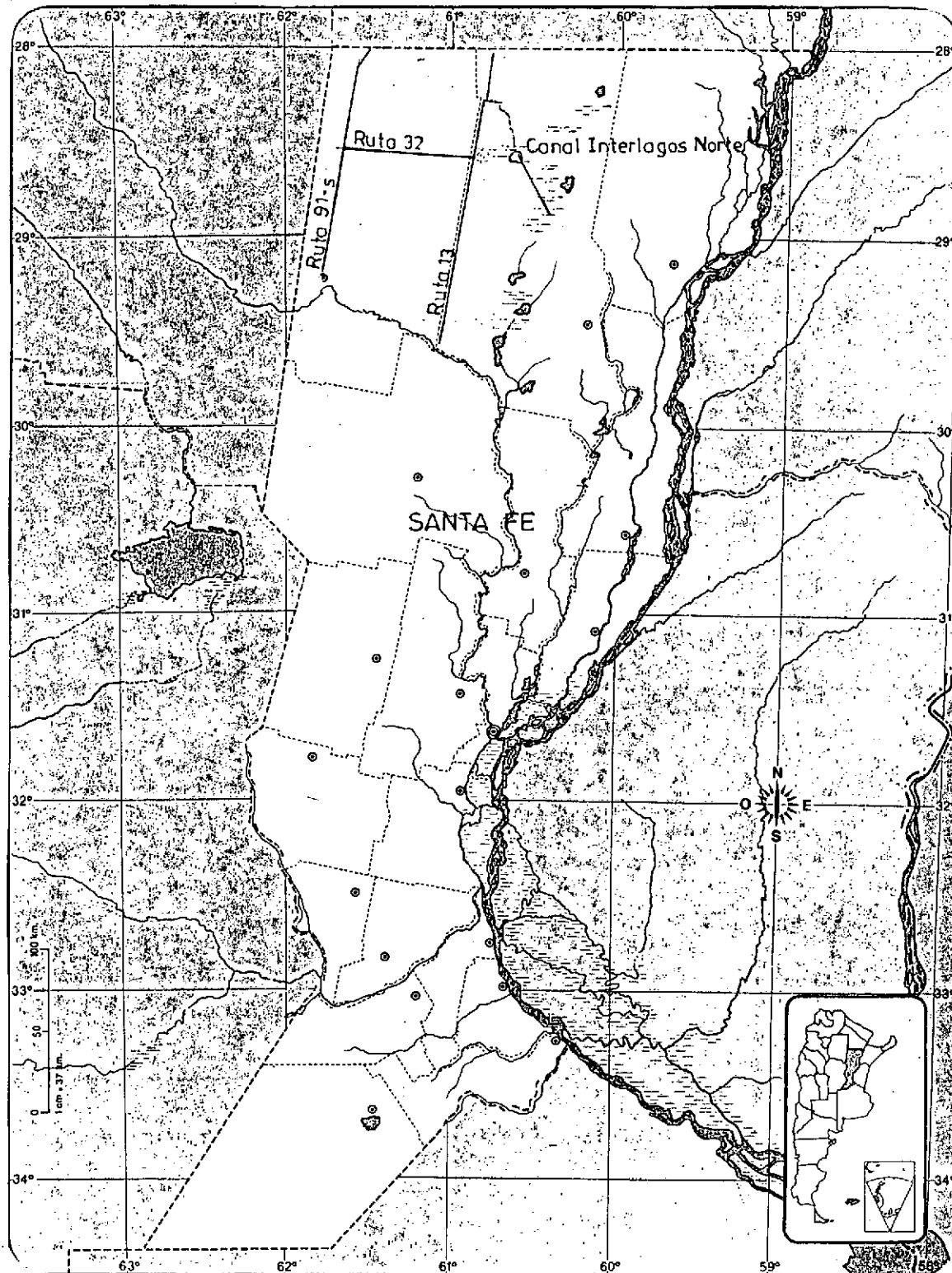
## **INDICE DE PLANOS**

\* **PLANO N° 1 : UBICACION GENERAL DEL AREA**

\* **PLANO N° 2 : UBICACION DE LA OBRA**

\* **PLANO N° 3 : VARIANTES DE TRAZA**

\* **PLANO N° 4 : SECCION TIPO DE OBRA**



CANAL INTERLAGOS NORTE  
UBICACION GENERAL  
PLANO 1



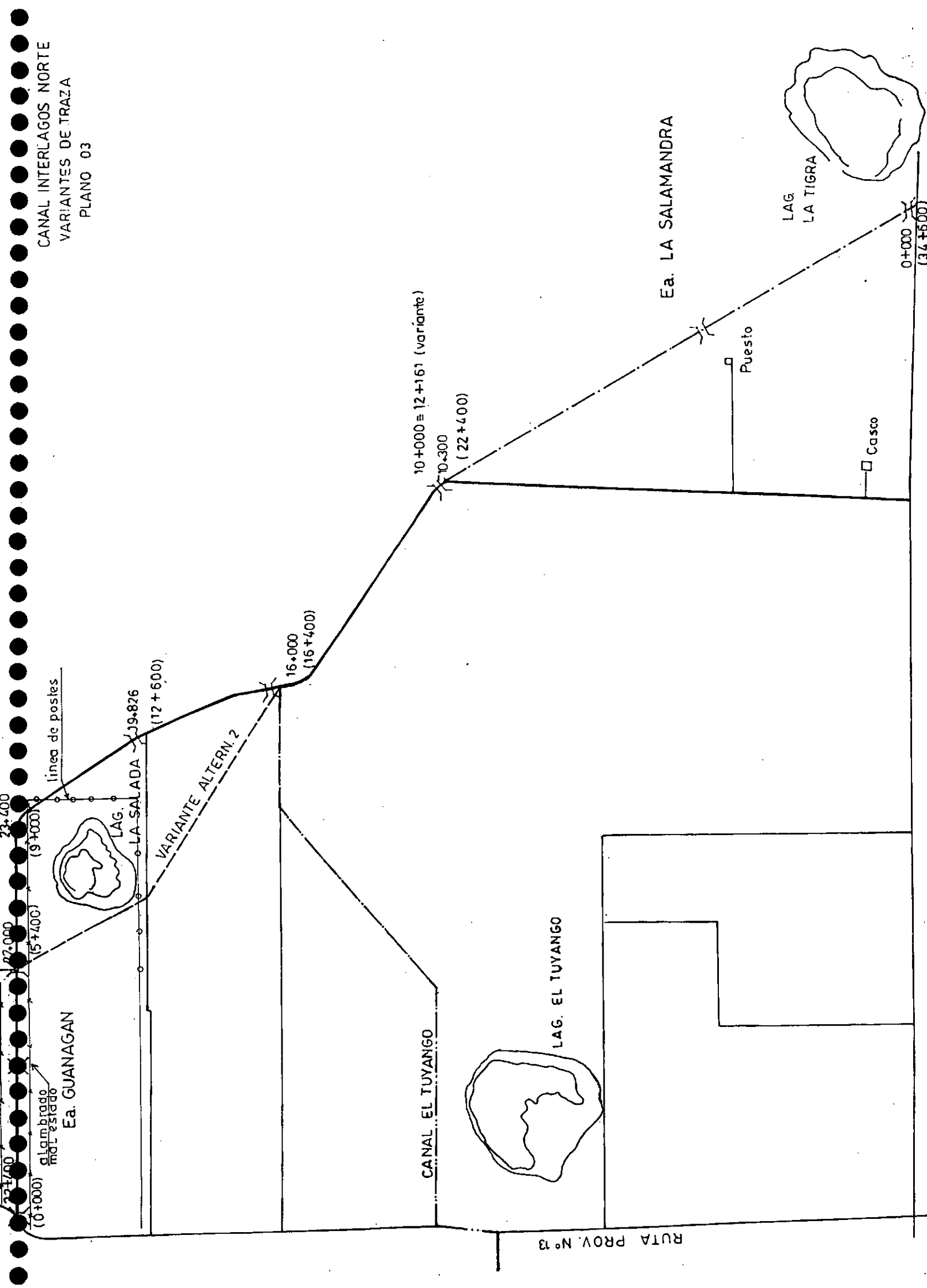
CONVENIO CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
 PROVINCIA DE SANTA FE

CANAL INTERLAGOS NORTE  
 TRAMO: SECCION 4° CANAL PRINCIPAL - RUTA PROV. N°13 -

UBICACION DE LA OBRA.

PLANO N° 02

CANAL INTERLAGOS NORTE  
VARIANTES DE TRAZA  
PLANO 03

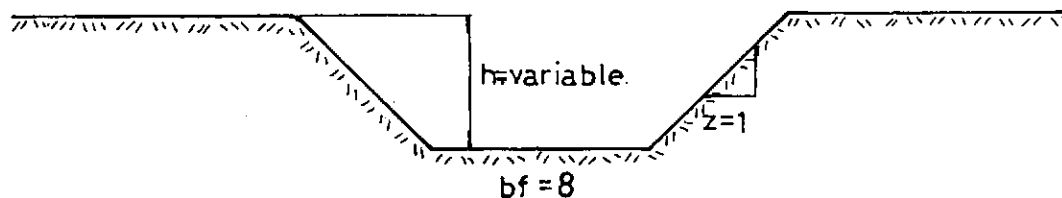


RUTA PROV. N° 13

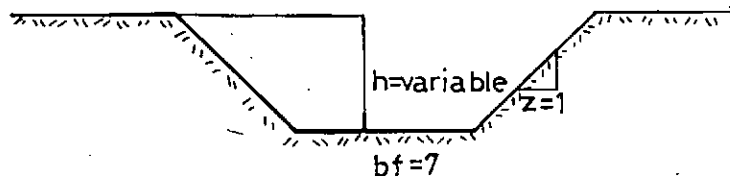
# CANAL INTERLAGOS NORTE

## SECCIONES TRANSVERSALES DE OBRA DEFINITIVA

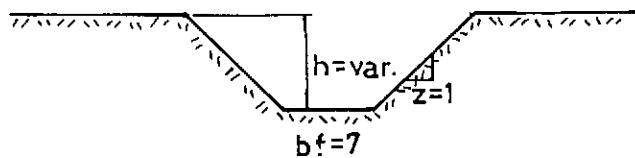
PROGRESIVA DE OBRA 26+000 a 24+000 Tramo 0 y 0+000 a 12+161 Tramo 1.-



PROGRESIVA DE OBRA 10+100 a 16+900 Tramo 2



PROGRESIVA DE OBRA 17+000 a 32+400 Tramo 2 .-



CANAL INTERLAGOS NORTE  
SECCIONES TIPO DE OBRA

PLANO N° 04.