

O/H.35
P29
v. Rel
I

MFN-184

39011

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE SANTA FE

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CONTRATO Nº 2515

**FACTIBILIDAD TECNICO ECONOMICA PARA LA NAVEGACION CON
ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE PUERTO SAN MARTIN DEL
RIO PARANA**

PRIMER INFORME DE AVANCE

O/H.35
P29
v. Rel
I

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS HIDRICAS

SANTA FE, Agosto de 1993



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional del Litoral

FACULTAD DE INGENIERIA
Y CIENCIAS HIDRICAS
Ciudad Universitaria

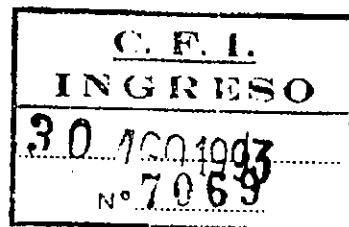
Nota Nº

245 103

Expte. Nº

SANTA FE, 24 de agosto de 1993.

Sr. Secretario General del Consejo Federal de Inversiones
Ing. Juan CIACCERA
S/D.




De mi mayor consideración:

Adjunto a la presente, remitimos el primer Informe de Avance del Estudio "NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE - PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA", que la Facultad de Ingenieria y Ciencias Hidricas realiza para la Provincia de Santa Fe bajo Contrato de Obra CFI No 2515.

Sin otro particular, hago llegar a Ud.
mis atentos saludos

Ing. JULIO CESAR THEILER
DECANO

Tres ejemplares se retienen en el A.O.E. para evaluación
y envío a la Provincia. 30/8/93


Ing. - C. A. Lando

FACTIBILIDAD TECNICO ECONOMICA PARA LA NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN
EL TRAMO SANTA FE PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA

PRIMER INFORME DE AVANCE (ASGOSTO/93)

Contenido:

Introducción

1. Ingeniería Fluvial

1.1 Recopilación y análisis de información y antecedentes en
Ingeniería.

1.1.1 Canales de Acceso a los Puertos.

1.1.1.1 Puerto de Santa Fe.

1.1.1.2 Puerto de Diamante.

1.1.2 Ruta troncal km. 456 - 584.

1.1.2.1 Paso Tragadero

1.1.2.2 Paso Tragadero-Vinculación Animas

1.1.2.3 Paso Animas Paracao

1.1.2.4 Paso Arriba Alvear

1.1.2.5 Paso Raigones

1.1.2.6 Paso Abajo Diamante

1.1.2.7 Pasos Varios Tacuaní

1.1.2.8 Paso Abajo Tacuaní

1.1.2.9 Paso Paranacito

1.1.2.10 Paso Correntoso

1.1.2.11 Paso Abajo Correntoso

1.1.2.12 Paso Copello

1.2 Mediciones de campo complementarias.

1.3 Determinación de niveles de referencia.

1.3.1 Introducción.

1.3.2 Recopilación y análisis de antecedentes e información hidrométrica.

1.3.3 Análisis estadístico de alturas.

1.3.3.1 Alturas medias anuales y mensuales

1.3.3.2 Determinación de valores característicos

1.3.3.3 Curvas de duración de alturas en los Puertos

2. Evaluación económica

2.1.1 Panorama de la agricultura mundial cereales y oleaginosas.

2.1.2 Panorama Argentino.

2.2 Análisis de la demanda actual y potencial de las margenes oriental y occidental.

2.2.1 Determinación del área de influencia de los Puertos de Santa Fe y Diamante.

2.2.2 Determinación de los volúmenes de exportación potencial de los Puertos de Santa Fe y Diamante.

2.2.3 Exportaciones de cereales y otros productos desde los puertos de Santa Fe y Diamante. Demanda Actual.

2.2.4 Análisis de antecedentes en el aspecto económico.

2.2.5 Bibliografía.

INDICE DE FIGURAS, PLANOS Y TABLAS

Figuras:

- 1.1.1 Volúmenes Dragados Totales Canal de Acceso Puerto de Santa Fe.
- 1.1.2 Volúmenes Dragados Antepuerto Canal de Acceso Puerto de Santa Fe.
- 1.1.3 Volúmenes Dragados Km 588-592 Canal de Acceso Puerto de Santa Fe.
- 1.1.4 Volúmenes Dragados Km 586-588 Canal de Acceso Puerto de Santa Fe.
- 1.1.5 Volúmenes Dragados Tramo Exterior Canal de Acceso Puerto de Santa Fe.
- 1.1.6 Volúmenes Dragados Canal de Acceso Puerto Diamante.
- 1.1.7 Volúmenes Dragados Totales Ruta Troncal Km 460-584.
- 1.1.8 Volúmenes Dragados Paso Tragadero.
- 1.1.9 Volúmenes Dragados Paso Vinculación Tragadero Animas.
- 1.1.10 Volúmenes Dragados Paso Raigones.
- 1.1.11 Volúmenes Dragados Paso Abajo Diamante.
- 1.1.12 Volúmenes Dragados Paso Tacuaní Este Km 512-515.
- 1.1.13 Volúmenes Dragados Paso Tacuaní Este Km 509-512.
- 1.1.14 Volúmenes Dragados Paso Abajo Tacuaní.
- 1.1.15 Volúmenes Dragados Paso Paranacito.
- 1.1.16 Volúmenes Dragados Paso Abajo Correntoso.
- 1.3.1 Alturas medias anuales de los Puertos de Paraná, Santa Fe, Diamante, Gaboto y San Martín.
- 1.3.2 Alturas medias mensuales Puerto Paraná.
- 1.3.3 Alturas medias mensuales Puerto Santa Fe.
- 1.3.4 Alturas medias mensuales Puerto Diamante.
- 1.3.5 Alturas medias mensuales Puerto Gaboto.
- 1.3.6 Alturas medias mensuales Puerto San Martín.
- 1.3.7 Duración de Alturas en Puerto Paraná (días).

- 1.3.8 Duración de Alturas en Puerto Paraná (%).
- 1.3.9 Duración de Alturas en Puerto Santa Fe (días).
- 1.3.10 Duración de Alturas en Puerto Santa Fe (%).
- 1.3.11 Duración de Alturas en Puerto Diamante (días).
- 1.3.12 Duración de Alturas en Puerto Diamante (%).
- 1.3.13 Duración de Alturas en Puerto Gaboto (días).
- 1.3.14 Duración de Alturas en Puerto Gaboto (%).
- 1.3.15 Duración de Alturas en Puerto San Martín (días).
- 1.3.16 Duración de Alturas en Puerto San Martín (%).
- 1.3.17 Duracion de Alturas en Puerto Paraná (Jul-Ago-Set-Oct.).
- 1.3.18 Duracion de Alturas en Puerto Santa Fe (Jul-Ago-Set-Oct.).
- 1.3.19 Duracion de Alturas en Puerto Diamante (Jul-Ago-Set-Oct.).
- 1.3.20 Duracion de Alturas en Puerto Gaboto (Jul-Ago-Set-Oct.).
- 1.3.21 Duracion de Alturas en Puerto San Martín (Jul-Ago-Set-Oct.).
- 1.3.22 Duracion de Alturas en Puerto Paraná (Setiembre).
- 1.3.23 Duracion de Alturas en Puerto Santa Fe (Setiembre).
- 1.3.24 Duracion de Alturas en Puerto Diamante (Setiembre).
- 1.3.25 Duracion de Alturas en Puerto Gaboto (Setiembre).
- 1.3.26 Duracion de Alturas en Puerto San Martín (Setiembre).
- 1.3.27 Correlación de Alturas entre Puerto Gaboto y San Martín.

Tablas:

- 1.1.1 Volúmenes Anuales de Dragado en todo el tramo, para cada Paso y Canales de Acceso.
- 1.3.1 Valores característicos para los Puertos del Tramo Santa Fe - Puerto San Martín.
- 1.3.2 Duración media anual de Alturas.
- 1.3.3 Duración media anual de Alturas en el período Jul-Ago-Set-Oct.

- 1.3.4 Duración media anual de Alturas en el mes de Setiembre.
- 2.1 Exportaciones Argentinas.
- 2.2 Principales cereales y oleaginosas. Producción y exportaciones mundiales. Producción Argentina.
- 2.3 Volúmenes de exportaciones potenciales de ambos Puertos.
- 2.4 Exportaciones desde el Puerto de Santa Fe.
- 2.5 Exportaciones de cereales desde el Puerto de Diamante.

Planos:

- 1.1.1 Ruta Troncal Km 460-584 y Canales de Acceso a Puertos de Santa Fe y Diamante. Ubicación de Pasos.
- 1.1.2 Canal de Acceso Puerto de Santa Fe (Antepuerto).
- 1.1.3 Canal de Acceso Puerto de Santa Fe (Tramo Exterior)
- 1.1.4 Canal de Acceso Puerto Diamante.
- 1.1.5 Paso Tragadero.
- 1.1.6 Paso Vinculación Tragadero Animas.
- 1.1.7 Paso Raigones.
- 1.1.8 Paso Abajo Raigones.
- 1.1.9 Paso Abajo Diamante.
- 1.1.10 Paso Tacuaní Este Km 515-512.
- 1.1.11 Paso Tacuaní Este Km 512-509.
- 1.1.12 Paso Paranacito.
- 1.1.13 Paso Correntoso.
- 1.1.14 Paso Abajo Correntoso.

INTRODUCCION

El presente estudio es desarrollado por la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL) para la provincia de Santa Fe a través de un contrato de obra entre la UNL y el Consejo Federal de Inversiones (CFI) Expte Nº 2515 del 18 de mayo de 1993. En el anexo I del presente Informe se adjunta el respectivo plan de trabajos consignando objetivos y cronograma de tareas a desarrollar.

En virtud del llamado a licitación pública internacional para la concesión de la ruta troncal de navegación de ultramar por sistema de peaje, que decidió el Gobierno Nacional a mediados de junio de 1993, la Provincia de Santa Fe, a través de la Subsecretaría de Transporte, solicitó modificar el plan de trabajos y cronograma originalmente previsto. En el anexo II se adjunta la respectiva acta modificatoria acordada el 5 de Julio de 1993.

El presente constituye el Primer Informe de Avance, el mismo trata sobre los puntos 1.1, 1.2, 1.3, 2.1 y 2.2 del plan de trabajos establecido originalmente al cual se agrega la recopilación y análisis de antecedentes de los canales de acceso a los puertos de Santa Fe y Diamante, que quedan excluidos del régimen de concesión de la ruta navegable pasando a ser competencia y responsabilidad de los respectivos Puertos. Adicionalmente se presenta un análisis de las condiciones establecidas en los pliegos licitatorios para el llamado a concurso de oferentes como potenciales concesionarios de la ruta troncal entre progresivas km 456 y 584.

El contenido de este informe debe considerarse como preliminar sujeto a modificaciones que pudieran incluirse a sugerencia de la Inspección y/o Comitente durante la revisión del mismo.

1 INGENIERIA FLUVIAL

1.1 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACION Y ANTECEDENTES EN INGENIERÍA

En virtud de que los canales de acceso a los Puertos quedan exceptuados del mantenimiento por parte del concesionario de la ruta, pasando de esta manera a ser exclusiva competencia de los respectivos Puertos, se ha considerado conveniente separar su análisis, diagnóstico y posibles soluciones de la problemática presentada en la ruta navegable troncal.

1.1.1 CANALES DE ACCESO A PUERTOS

1.1.1.1 CANAL DE ACCESO AL PUERTO DE SANTA FE

El mismo consiste en un canal artificial, transversal al valle de inundación en la margen derecha del río Paraná, que une al río Colastiné con el Puerto de la ciudad de Santa Fe. Fue construido entre los años 1904 y 1910 para posibilitar el ingreso de ultramarinos de hasta 25 pies de calado. En el Plano Nº 1.1.1 se puede observar su ubicación en planta en relación a la ruta de ultramar.

Debido a sus características hidráulicas y sedimentológicas siempre necesitó de trabajos de dragado de mantenimiento para extraer volúmenes de sedimento que ingresando desde el río Colastiné se depositan en su interior.

Hasta la década del '50 estos volúmenes de dragado se mantenían en

valores aproximadamente constantes pero a partir de entonces se comenzaron a incrementar fuertemente.

Este hecho desencadenó una serie de programas de mediciones y estudios para determinar su causa y encontrar una solución, la mayoría de ellos se desarrollaron durante la década del '70, entre los cuales cabe citar:

- a) "Modelo hidráulico del tramo exterior - Canal de Acceso al Puerto de Santa Fe", Ing. Cabral, 1970.
- b) "Antecedentes del Puerto de Santa Fe", Ing. Cabral, 1970.
- c) "Observaciones y estudios en el marco del Proyecto Mejoramiento de la navegación del Río Paraná", DNCP y VN, 1970 - 77.
- d) "El complejo Fluvial Santa Fe - Paraná. Informe preliminar para un estudio en modelo", INCYTH - UNESCO, 1970.
- e) "Consideraciones para el mejoramiento del acceso al Puerto de Santa Fe", Díaz Marta, 1971.
- f) "Complejo Paraná - Santa Fe en régimen permanente", M.B.Zand, 1973.
- g) "Caudales del Complejo Santa Fe - Paraná", P.J. Colyer.
- h) "Estudio del sistema fluvial Paraná - Santa Fe. Trabajos de campaña y análisis preliminar de datos", INCYTH, 1974.

- I) "Estudio sobre la colmatación del canal de acceso al Puerto de Santa Fe", Zand y Colyer, 1974.
- j) "Primer informe del consultor del Proyecto Mejoramiento de la Navegación del Río Paraná", M.Thorn, 1975.
- k) "Colmatación del canal de acceso al Puerto de Santa Fe - Causas y Soluciones", E.Navntoft, 1976.
- l) "Reporte sobre el canal de acceso al Puerto de Santa Fe", O. Ogienko, 1976.
- ll) "Colmatación del canal de acceso al Puerto de Santa Fe. Curvas de Sedimentación y Análisis de Soluciones propuestas", INCYTH, 1976.
- m) "Estudios del canal de acceso a Santa Fe y propuestas para reducir su embancamiento ", M. Díaz Marta, 1977.
- n) "Canal de Acceso al Puerto de Santa Fe - su problemática de conservación", D. H. Paulin, 1984.
- o) "Propuesta de mejoras para el tramo exterior del Canal de Acceso al Puerto de Santa Fe", Asoc. de Ingenieros (Sta. Fe), 1986.
- p) "Alternativas de solución al problema del tramo exterior del Canal de Acceso al Puerto de Santa Fe", Weber y Rivera, 1987.
- q) "Sobre los problemas del Canal de Acceso al Puerto de Santa Fe",

DNCPyVN, 1988.

- r) "Análisis de factibilidad del transporte de cargas por el Río Paraná", Port and Waterways Institute, Louisiana State University (USA), 1987.
- s) "Relevamientos batimétricos, mediciones de caudales y cómputo de volúmenes de dragado de mantenimiento del Canal de Acceso al Puerto de Santa Fe", DNCPyVN, 1905-1993.

Entre los antecedentes citados mas arriba se encuentran desde simples notas o reportes hasta estudios con mayor grado de elaboración. Algunos mas antiguos han quedado incluidos en los mas nuevos. A continuación se presenta un resumen del contenido de alguno de ellos considerados como más pertinentes al caso, extractando las partes que se consideran más apropiadas.

Trabajo: ON SILTATION OF CANAL DE ACCESO A PUERTO SANTA FE CAUSES AND SOLUTIONS.

Autor: K.E.NAVNTOFT (consultor de PUND para el Proyecto ARG/73/023/c)

Fecha: SETIEMBRE 1976.

El objetivo de la consulta fue investigar las causas del incremento de sedimentación en el canal de acceso incluido el tramo exterior o boca del mismo y obtener conclusiones que permitan disminuir o eliminar el problema.

El autor comenta que el canal construido entre 1904 y 1910 permitía el ingreso de naves con 25 pies de calado referidos al nivel medio de aguas bajas. El volumen de mantenimiento hasta 1947 no es detalladamente conocido, a partir de entonces y hasta 1975 el volumen de mantenimiento promedio anual fue de 783.000 m³ con valores extremos de 0 en 1959 y 2.840.000 m³ en 1951.

El autor resume la evolución morfológica del canal desde su construcción hasta 1975 en los siguientes aspectos:

- A través del tiempo el Río Colastiné cambio su morfología en la zona de la boca del canal. Se formó la isla La Tona cerrando la parte oeste del río con lo cual aparece el llamado tramo exterior y el canal se alarga.
- En la década del '30 el Río Colastiné se bifurcaba en 2 brazos aguas arriba de la isla La Tona, el brazo oeste que alimentaba el tramo exterior del canal fue artificialmente inducido a cerrarse mediante el hundimiento de embarcaciones. El autor apunta que la influencia de este hecho sobre la evolución morfológica natural a largo tiempo es de dudosa relevancia.
- Por otra parte la construcción del Puerto indujo una apertura del Canal de Derivación Norte y la actividad antropica abrió considerablemente la sección del entonces pequeño Canal de Derivación Sur.

El autor analiza valores de niveles de agua en diferentes puntos del sistema. A partir de valores de pendientes hidráulicas, aplicando cálculos teóricos y verificaciones de campo determina que:

- Para alturas inferiores a 5,00 m en el hidrómetro del Puerto de Santa Fe, el Canal de Acceso presenta caudales hacia el puerto variables entre 200 y 400 m³/s, para el período 1970 - 1976.

- Durante el período 1928 - 1939 según los datos disponibles se induce que el escurrimiento en el canal de acceso era frecuentemente desde el puerto hacia la boca.

- Entre 1905 y 1941 se observa una tendencia de aumentar las diferencia de niveles entre los hidrómetros de Santa Fe y Paraná de 0,8 cm/año, en promedio.

En cuanto al aspecto sedimentológico el autor señala que el agua ingresa por la boca del canal con una concentración promedio de carga de lavado (sedimentos finos) de 150 ppm, deposita en el orden de 10 ppm en el tramo exterior, y 5 ppm en boca interior, el resto (135 ppm) sigue transportado por la corriente hacia el Canal de Derivación Sur donde se mezcla con concentraciones de 109 ppm que provienen de la Laguna Setubal, a través del Canal de Derivación Norte.

Respecto de las causa mas importantes de la sedimentación el autor comenta que la disminución de la velocidad de la corriente crea condiciones propicias para que sedimente el material arenoso y por fenómeno de floculación sedimenta una parte importante de la carga de lavado. Fundamenta esta apreciación efectuando algunos cálculos de sedimentación de material cohesivo usando la metodología desarrollada por E. Partheniades y colaboradores.

Según cálculos estima que el centro de gravedad de los depósitos por floculación de los sedimentos ingresados al canal como carga de lavado estaría entre 2,6 y 3,9 km desde la boca; valores comparables a la posición de los centros de gravedad de los grandes volúmenes de dragado en esa fecha, mas aún contemplando que ingresa una importante cantidad de arenas en suspensión y transportadas por fondo.

Como solución al problema el autor sintetiza que, habiéndose comprobado que la sedimentación es causada por el ingreso neto de sedimentos del Río Colastiné, es posible encontrar soluciones que reduzcan los volúmenes de sedimentación e incluso lo eliminen. Cualquier reducción en el ingreso de aportes sólidos del río Colastiné reducirá la sedimentación e incluso una reversión del flujo la eliminará por completo. A partir de ello, para lograr estos resultados surge la necesidad de incrementar el nivel de agua en el Puerto de Santa Fe.

Propone una obra de ingeniería para regular el caudal entrante al Canal de Derivación Sur, adicionalmente sugiere cerrar todas las posibilidades de descarga lateral del Canal de Acceso y tramo exterior.

Aconseja analizar distintos tipos de estructuras y respuestas del sistema mediante modelación física.

Tomando una situación real como ejemplo en la cual el caudal del Canal de Acceso fue de 400 m³/s hacia Santa Fe y aplicando una obra de control en Canal de Derivación Sur que sobreeleve aprox. 10 cm el nivel del Puerto de Santa Fe se podría invertir el caudal del Canal de Acceso con un valor de aprox. 150 m³/s. Esto además significaría que el río

Colastiné aportaría 550 m³/s adicionales al sistema Tragadero mejorando con ello las posibilidades de autodragado del Paso.

Trabajo: REPORTE SOBRE CANAL DE ACCESO AL PUERTO DE SANTA FE

Autor: OLEG OGIEENKO (Consultor de Naciones Unidas para el ARG 31 del PNUD)

Fecha: Diciembre de 1976.

El trabajo describe las condiciones, a la fecha de su realización, del Río Colastiné, Canal de Acceso, Río Coronda y Río Santa Fe. Para ello se basa en inspecciones de campo consultas con personal de la DNCPyVN, y datos suministrados por la misma repartición. Establece un aumento de concentraciones de sedimentos suspendidos durante los períodos de aguas altas. Comenta la formación y desarrollo de la isla La Tona que actualmente afecta al tramo exterior del Canal de Acceso; y el cierre del brazo derecho del Río Colastiné con lo cual se generó el tramo exterior del Canal de Acceso de aproximadamente 1.300 mts de longitud.

Describe la ocurrencia de flujo transversal al canal durante las crecientes, actuando el mismo como trampa de sedimentos.

Comenta que el agua regularmente fluye hacia el puerto de Santa Fe con velocidades promedio de 0,4 m/seg pero que en distintas oportunidades el flujo se invierte durante períodos muy cortos.

Establece que el principal motivo de sedimentación es que la corriente en el Colastiné se mantiene con velocidades importantes y al ingresar al canal la brusca disminución o pérdida total de velocidad produce la sedimentación.

A partir de este concepto establece como una alternativa de solución mantener en el canal velocidades importantes con lo cual se reduciría la sedimentación, a pesar de que ingrese agua del Río Colastiné. Otra alternativa de solución planteada es evitar que el agua del Colastiné ingrese al Canal.

A partir de estas dos posibilidades de solución plantea seis alternativas de obra a saber:

1) **Regulación de corriente en la Laguna Setubal:** para evitar la sedimentación determina que es necesario una velocidad saliente en el canal de acceso de 0,26 mts/seg. que para lograrse sin un dique en el canal de Derivación Sur sería impracticable.

2) **Regulación del ingreso de agua por el Canal de Derivación Sur:**

El autor estima que para mantener un flujo que no deposite sedimento en el canal, durante aguas bajas del Río Salado, el Río Coronda quedaría sin suficiente caudal sanitario, motivo por el cual el cierre del canal de derivación sur debe ser controlado, y a pesar de ello se producirían sedimentaciones en el canal de Acceso. Para esta obra estima un costo de aprox. U\$S 6.300.000.

3) **Esclusa en el Canal de Acceso:** Advierte la necesidad de abrir las esclusas en aguas bajas para poder alimentar con caudal sanitario al Río Coronda y la necesidad de sobreelevar la isla La Tona para evitar la circulación de agua en el canal durante crecientes. Establece como necesario una esclusa de 250 mts de longitud 30 mts de ancho y 10 mts de profundidad y determina un costo de aproximadamente U\$S 17.000.000.

4) **Alargamiento del Canal de Acceso para obtener una pendiente permanente hacia el río Paraná:** El autor determina una longitud de aproximadamente 15 Km de nuevo canal y que el mismo desemboque en el Río Paraná Viejo, pero desestima la alternativa por cuanto no se podrá alimentar al Río Coronda durante aguas bajas para lograr un caudal mínimo sanitario del mismo.

5) **Aumento de velocidad hacia Santa Fe en el Canal mediante obra de corrección en la boca exterior y Río Colastiné:** Para ello el autor propone llevar el canal a las condiciones hidráulicas imperantes en 1910 mediante obras de dragado y corrección de la actual isla La Tona. Para ello propone reactivar el brazo derecho mediante dragado y sobreelevar la isla la Tona o banco mediante espigones de piedra y refulado. Estima un costo total de aproximadamente U\$S 19.000.000.

6) **Construcción de una parte nueva del Canal de Acceso:** El nuevo tramo partiría del río Colastiné aproximadamente 2,9 Km aguas arriba de su inicial desembocadura, para ello propone dragar un nuevo canal de 2,4 Km de longitud y construir obras de corrección totalizando una inversión de U\$S 8.000.000.

Como conclusión el autor sugiere ejecutar esta última variante.

Trabajo: COLMATACION DEL CANAL DE ACCESO AL PUERTO DE SANTA FE

Organismo Ejecutor: SUBSECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS

INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNICA

HIDRICAS-LABORATORIO DE HIDRAULICA APLICADA

Fecha: Año 1976

Objetivo: Analizar el proceso de colmatación del canal de acceso y propuestas de solución al problema.

Contenido: Curvas de sedimentación anuales en función de velocidades medias en el canal de acceso, para predecir el volumen de mantenimiento ante diferentes alternativas de obras. Las mismas fueron obtenidos en forma empírica en base a datos observados.

Resultados:

I) El canal funciona como un decantador de sedimento, según las velocidades de 0,4 m/s, en las peores condiciones. Tanto un aumento como una disminución de velocidades disminuiría los volúmenes de mantenimiento. No obstante, el aumento de velocidad traería mayor aporte de sedimento al Puerto y problemas a la navegación, por lo que concluye que la solución pasa por disminuir las velocidades de ingreso de agua desde el Colastiné.

II) A tales efectos se analizaron diferentes alternativas de Proyecto como:

1) Compuerta o esclusa en Canal de Acceso

Ventajas: Prácticamente anular el ingreso de sedimentos al canal

Inconvenientes: Costo elevado. Descenso de niveles importantes en Puerto Santa Fe durante bajantes (aprox. 2 m). Afectaciones ecológicas del sistema incluyendo Río Coronda.

2) Construcción de un dique de Derivación Sud para reducir y/o invertir el caudal en el canal de acceso.

Ventajas:

- a) Obra de menor costo que la anterior.
- b) No presenta problemas de niveles en el Puerto Santa Fe.
- c) Involucra reducciones importantes en el volumen de sedimentación del canal que van del 40 al 90 %.

Inconvenientes:

- a) Afectación ecológica y a la navegación del Río Coronda que debe resolverse.
- b) Costo de obra.
- c) Sobreelevación de los niveles en Laguna Setubal durante crecientes.

3) Trabajos de corrección del Aº Leyes para incrementar el aporte a la Laguna Setubal.

Inconvenientes:

- a) Mayores aportes de sedimento a la Laguna Setubal.
- b) Afectaciones durante crecientes.

4) Cierre del Río Coronda aguas abajo de la desembocadura del Río Salado.

Comentario: es similar al punto 2) con la desventaja adicional para evacuar crecidas del Río Salado.

5) Reubicación del tramo exterior del canal y cierre del río Paraná Viejo aguas arriba de la desembocadura del canal modificado.

6) "Realineación del Río Colastiné en la boca exterior". El trabajo cita

otra fuente comentando que dicha obra no sería económicamente factible frente a los dragados de mantenimiento.

7) **"Provisión de un nuevo canal de aporte al Río Coronda".**

El estudio cita notas del autor de la idea indicando que no es económicamente conveniente.

Conclusiones: El estudio sugiere como medida más promisorio la construcción de un dique en el Canal de Derivación Sud.

Trabajo: ESTUDIOS DEL CANAL DE ACCESO A SANTA FE Y PROPUESTAS PARA REDUCIR SU EMBANCAMIENTO.

Autor: Manuel DIAZ MARTA (Director Proyecto Mejoramiento de la Navegación del río Paraná) ARG 31 PNUD

Fecha: Enero de 1977.

El trabajo se aporta comentarios como consecuencia del análisis de antecedentes hasta la fecha.

Describe el origen del problema y los esfuerzos llevados a cabo por la DNCPyVN tanto sea en mediciones, estudios y obras para poder resolverlos. El autor cita que en 1971 tras analizar varias alternativas de solución propuso como más indicada la construcción de una presa reguladora en el origen del Río Coronda, con compuertas regulables para evitar el ingreso de agua del Río Colastiné al Canal; cita un informe del consultor Michael Thorn de 1975 que comenta favorablemente esta

alternativa.

Sobre la variante de obra de vertedero libre en el Canal de Derivación Sur que asegure inversión de flujo en el canal de Acceso, propuesta por Navntoft, cita como inconvenientes:

- a) Que el agua de la Laguna Setubal no sale totalmente limpia y que estos sedimentos podrían depositarse en el Canal de Acceso (reafirmando una idea del consultor Ogienko).
- b) Que en el Canal de Derivacion Norte podrían ocurrir depósitos de sedimentos debido al cierre parcial del Canal Sur mediante el umbral.
- c) Sobreelevación de niveles no controlables en zona del puerto.
- d) Afectación a la navegación y ecología del Río Coronda.

Sobre la alternativa de solución propuesta por Ogienko cita como inconvenientes:

- a) La sedimentación en el mismo canal seguirá siendo importante
- b) El caudal del Río Colastiné derivado al Río Coronda perjudicaría el mantenimiento del paso Tragadero.

El autor concluye sugiriendo como mejor alternativa la regulación del ingreso de agua al canal de Derivación Sur y Río Coronda, con compuertas regulables. A todos fines recomienda continuar con la campaña de mediciones, desarrollar un anteproyecto de obra y la realización de un modelo físico de la zona. A modo indicativo estima para esta obra un costo

de U\$S 7.500.000 que se incrementa a U\$S 10.500.000 si se incluye una esclusa para permitir el paso de una barcaza con remolcador hacia y desde el Río Coronda.

Trabajo: CANAL ACCESO A PUERTO SANTA FE - SU PROBLEMÁTICA DE
CONSERVACION

Autor: D.H. PAULIN (DNCP y VN - Distrito Paraná Medio)

Fecha: Febrero 1984

El autor enfatiza en la necesidad de solucionar el problema de mantenimiento del Canal de Acceso. A tales efectos cita que mientras en 1945 el dragado de limpieza era de aproximadamente 165.000 m³ en 1979 llegó a 1.700.000 m³ y en 1983 a 1.050.000 m³.

A su vez estima que el aumento de aporte de sedimentos al tramo es originado, entre otras cosas, por un erróneo manejo del sistema, especialmente el dragado del canal de Derivación Sur, en río Santa Fe y Riacho Hospital, para la construcción de obras de relleno y explotación de canteras de arenas.

Entre los comentarios de mayor interés cita que antiguamente hacia la década del '30 el Río Santa Fe sumado al Riacho Hospital totalizaban un área de descarga de aproximadamente 260 m² referidos al cero del hidrómetro de Santa Fe.

A la fecha del informe, el autor estima que dichas áreas se han cuatriplicado como consecuencia de obras de dragado de la DNCP y VN y

particulares.

Cita que entre los años 1933 y 37 se extrajeron 180.000 m³, entre 1948 y 1954 6.500.000 m³, y entre 1963 y 1968 cerca de 2.000.000 m³ totalizando aproximadamente 8.700.000 m³ que sumados a la actividad económica de las areneras de la zona explican sobradamente el aumento de sección inducida del canal de Derivación Sur.

El autor asevera que la regulación natural del sistema hasta 1951 era tal que en promedio el caudal de ingreso por el Canal de Acceso producía sedimentaciones que se podían extraer con una pequeña draga a Cangilones de la empresa particular que mantenía el canal, ayudada por el dragado de la DNCPyVN en la boca exterior, pero solo cada 2 ó 3 años.

A partir de los grandes volúmenes dragados desde 1953 en el Canal de Derivación Sur, sumados al atrofiamiento de alimentación de agua a través de la Laguna Setubal ocasionaron un aumento considerable de ingreso de caudales por el canal de Acceso y en consecuencia los grandes volúmenes de dragado para su mantenimiento.

El autor opina que es necesario controlar al sistema donde artificialmente se lo alteró, o sea en el Canal de Derivación Sur, y para ello propone:

a) Prohibir totalmente toda obra de dragado en el canal de Derivación Sur.

b) Ordenar que el material extraído en boca interior, para su

mantenimiento, se deposite en la boca del Canal de Derivación Sur.

c) Que todo el material extraído del Canal de Acceso, especialmente en el tramo exterior, no se refule a la isla sino que se conduzca en cántaras y deposite en la boca del Canal de Derivación Sur.

De esta manera el autor estima que en dos décadas el sistema se podría reconvertir a su condición natural

Trabajo: ANALISIS DE FACTIBILIDAD DEL TRANSPORTE DE CARGA POR EL RIO
PARANA

Autor: PORT AND WATERWAYS INSTITUTE. LOUSIANA STATE UNIVERSITY (USA)

Fecha: 1987

El estudio fue implementado mediante un acuerdo de cooperación técnica entre la Provincia de Santa Fe y el Estado de Lousiana. El estudio es amplio en los aspectos económicos y sociales pero sin mayor dedicación a la ingeniería fluvial.

En tal sentido se considera apropiado extraer las siguientes referencias.

Con respecto al Puerto de Santa Fe el informe destaca que la zona de maniobras es insuficiente para los buques ultramarinos tipo Panamax, en cuyos casos sería necesario alargarlas como mínimo entre 40 y 50 metros. En el Canal de Acceso la navegación con ultramarinos es dificultosa, los mismos emplean 3 hs para transitarlo y necesitan de la ayuda de 2

remolcadores.

Con respecto a distintas alternativas de calado el estudio de referencia considera dos casos: 24 pies y 28 pies, hasta el Puerto de Santa Fe. Para el primer caso cita que en el período 1977 - 1986 hubo un requerimiento de dragado anual promedio de 800.000 m³ para el Canal de Acceso y 2.300.000 m³ para el tramo km 584 - 533. Para el segundo caso, el estudio estima un volumen de 3.700.000 m³/año de mantenimiento para el tramo Puerto de Santa Fe - km 533, de los cuales 1.100.000 m³/año corresponderían al Canal de Acceso.

Los calados son efectivos, destacando que referidos al cero local había que restarles 8 pies.

Trabajo: RELEVAMIENTOS BATIMETRICOS, MEDICIONES DE CAUDALES Y COMPUTO DE VOLUMENES DE DRAGADO DE MANTENIMIENTO DEL CANAL DE ACCESO AL PUERTO DE SANTA FE

Autor: DNCPyVN - Distrito Paraná Medio.

Fecha: 1905-1993.

Sin dudas, este es el antecedente más valioso con que se cuenta para el presente estudio, ya sea por que refleja la evolución natural e iducida artificialmente del sistema desde su construcción hasta la fecha, como así también porque constituyó la información de base más importante para que autores anteriores pudieran desarrollar sus estudios.

El detalle de la información batimétrica, hidráulica y de volúmenes de dragados efectuados por la DNCPyVN, Distrito Paraná Medio, desde sus orígenes hasta la fecha es cuantiosa; su recopilación y análisis desde 1904 hasta la actualidad es una tarea que, en esta oportunidad, se considera innecesaria por varios motivos, entre los cuales cabe citar:

- Dicha información fue reiteradamente analizada a través de estudios anteriores citados como antecedentes.

- Todos los antecedentes citados anteriormente coinciden en las causas que originan los volúmenes de sedimentación en el canal.

- Las condiciones hidráulicas y morfológicas dinámicas del sistema hacen que las actuales características del problema, especialmente en tramo exterior, sean diferentes a las históricas.

En virtud de lo expuesto, si bien la información histórica más antigua es fundamental para analizar el problema desde sus orígenes, esta etapa se considera superada a través de los antecedentes analizados. No así para la evolución histórica más reciente, desde 1975 hasta la fecha, donde grandes cambios tanto en el régimen hidrológico del río como los inducidos por la actividad antrópica han afectado la magnitud del problema, e incluso sus características, en el caso del tramo exterior.

Por este motivo se considera conveniente interpretar la evolución histórica antigua del sistema a través de los antecedentes de la década del '70 y desde entonces hasta la fecha, lo que constituiría la evolución histórica reciente, analizarla a través de la interpretación de las

propias mediciones efectuadas por la DNCP y VN.

En este sentido, a continuación se detallan los principales planos que se recopilación para analizar:

Plano Nº	Fecha	Paso	Prog. Km	Esc.	Caracte- rísticas
14638	06/88	Antepuerto	591/93	1:2500	General
14795	12/89	Antepuerto	591/93	1:2500	General
14920	09/92	Canal de Acceso	586/92	1:2000	General
14928	11/92	Tramo Exterior	585/86	1:2000	General
14947	02/93	Antepuerto	590/93	1:2000	General
14949	02/93	Tramo Exterior	585/86	1:2000	General
14956	05/93	T.Ext.y Acceso	585/87	1:2000	General

En base a la información morfológica más reciente disponible se confeccionaron los Planos Nº 1.1.2 y 1.1.3 en escala 1:5000, donde puede observarse la planialtimetría del Canal de Acceso al Puerto de Santa Fe.

En la Figura Nº 1.1.1 se presentan los volúmenes de sedimentos dragados totales, a través del tiempo, para el Canal de Acceso. El mismo ha sido desagregado en dársenas y antepuerto, Boca interior, tramo medio y tramo exterior. Los valores respectivos se grafican en Figuras Nº 1.1.2

a N° 1.1.5.

Al respecto cabe destacar que los mismos son volúmenes informados y que debido al método con que se estiman (en base a la producción de los equipos a través del rendimiento teórico y tiempo de trabajo) suelen diferir sustancialmente de los volúmenes realmente extraídos.

1.1.1.2. PUERTO DE DIAMANTE

El Puerto de Diamante no está ubicado sobre la ruta troncal, para acceder al mismo hay que navegar un pequeño tramo de aproximadamente 800 mts. por un canal de acceso construido sobre la base de un curso natural. El mismo lo constituye el último tramo o desembocadura del Riacho Las Arañas que separándose del cauce principal del Río Paraná en la progresiva km 546 recibe además los aportes de los arroyos Las Arañas, Crespo y La Ensenada.

Las características del curso natural sobre el cual se construye el canal de acceso al Puerto de Diamante favorecen su mantenimiento por cuanto dicho cauce frente al puerto presenta una contracción natural entre la isla del Puerto o Don José y las instalaciones portuarias. No obstante, algunos trabajos de mantenimiento han sido necesarios, según puede observarse en la Fig. N° 1.1.6 en los años 1977, 1980, 1987 y 1988 se realizaron obras de dragado.

No se conocen antecedentes en los cuales se haya estudiado el problema del canal de acceso al puerto y posibles soluciones. Según

información recabada extraoficialmente habría dos fuentes de sedimentos a considerar. Por una parte el aportado por el mismo Riacho Las Arañas desde aguas arriba, que si bien proviene de una sección ancha es poco profunda, y por otra, el aporte, aunque no tan voluminoso sistemático, desde la margen del Puerto a través de la descarga de colectores pluviales cargados de sedimentos, erosionados de las barrancas con gran relieve y poca resistencia que durante los períodos de lluvia son disgregados y transportados. .

En el Plano N° 1.1.4 se puede observar las características morfológicas del canal de acceso. El mismo corresponde a un relevamiento de la DNCPyVN de fecha Noviembre de 1990. En dicha oportunidad el determinante era de aproximadamente 6,0 mts. al cero local.

1.1.2 RUTA TRONCAL KM 460 - KM 584

El tramo en estudio correspondiente a la ruta de ultramar está comprendido entre el ingreso al Canal de Acceso al Puerto de Santa Fe y la progresiva Km 460, en las inmediaciones del Puerto de San Martín (Provincia de Santa Fe) donde comienza el Canal de aguas más profundas.

En el plano N° 1.1.1 se puede observar el desarrollo del río en planta con la ubicación de los característicos pasos críticos donde son necesarias obras de dragado de mantenimiento.

El resto del tramo no presenta inconvenientes para la navegación de ultramarinos con carga parcial.

En cuanto a radios de curvatura para buques de mediano porte el tramo presenta un canal con anchos suficientes y curvas relativamente suaves que no condiciona la navegación.

Históricamente el ingreso de ultramarinos al Puerto de Santa Fe involucró importantes obras de dragado para el mantenimiento de calado, no solo en el canal de acceso, sino además en varios pasos críticos que continuamente cambian de magnitud y posición acorde a la evolución morfológica natural del río.

Esta evolución morfológica natural es responsable de que algunos pasos que antiguamente eran necesarios dragar tales como Copello, Arriba Tacuaní, Los Pájaros, Arriba Alvear, Angostura Palmar, Paracao, etc. en la actualidad no presenten grandes inconvenientes. Pero en cambio aparecen

algunos nuevos, y/o vuelven a tomar vigencia otros que muy antiguamente se dragaban, de tal manera que en la situación actual, los pasos críticos que eventualmente presentan problemas de calado son:

- 1) Tragadero
- 2) Tragadero - Vinculación Animas
- 3) Animas - Paracao
- 4) Raigones
- 5) Abajo Diamante
- 6) Arriba Tacuaní
- 7) Tacuaní Este
- 8) Abajo Tacuaní
- 9) Paranasito
- 10) Correntoso
- 11) Abajo Correntoso.

De todos, los 3 primeros y del 6to. al 8vo., seis en total pertenecen a dos clásicas zonas que históricamente siempre involucraron grandes volúmenes de dragado. En la primera de estas zonas, conocida como el nudo de la Paciencia, el Río Paraná se subdivide en cuatro cauces de importancia a saber: Paracao, Animas, Tragadero y Paraná Viejo. En la otra zona, conocida como Tacuaní, el río se subdivide en tres brazos importantes como Tacuaní Este, Tacuaní Oeste y Los Reyes. Esta subdivisión de la corriente y ensanchamiento del cauce producen la clásica sedimentación del material debido a la pérdida de capacidad de transporte.

Como antecedentes sobre a mediciones y estudios anteriores se recopiló información perteneciente a los siguientes trabajos que más

adelante se analizan.

- a) "Mejoramiento de la Navegación del Río Paraná - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo". Berger - Brokonsult, 1973
- b) "Estudio hidráulico - sedimentológico del Río Paraná en Paso Tacuaní", Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, 1989.
- c) "Relevamientos batimétricos, mediciones de caudales y computo de volúmenes de dragado de mantenimiento del canal de navegación Km 456 a Km 584 de la ruta de ultramar". DNCPyVN Distritos Paraná Medio y Paraná Inferior.

Trabajo: MEJORAMIENTO DE LA NAVEGACION DEL RIO PARANA (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo)

Autor: BERGER - BROKONSULT A.B.

Fecha: 1973

El trabajo hace una breve reseña sobela existencia y características de cada uno de los pasos críticos en toda la ruta navegable del Río Paraná.

Entre las Progresivas Km 460 y Km 584, tramo que comprende al presente estudio, detalla la existencia de los siguientes pasos:

Los Pájaros (Km 471 al 474)

Correntoso (Km 483 al 485)

Paranacito (Km 490 al 495)
Tacuaní (Km 508 al 514)
Angostura Palmar (Km 545 al 552)
Arriba Alvear (Km 560 al 562)
Animas Paracao (Km 570 al 577)
Tragadero (Km 580 al 582)

El informe hace una descripción general del cauce principal y valle del río por tramos. Fundamenta que la mayoría de los pasos críticos surgen como consecuencia de ensanchamientos y/o bifurcaciones de la corriente, con lo cual pierde su capacidad de transporte generando bancos de sedimentos que cambian continuamente de posición.

Para el tramo Km 530 - Km 580 es decir entre la zona de Paso Tragadero y el estrechamiento de Diamante, el estudio remarca por una parte la existencia de una sección muy angosta de control frente a Diamante (600 mts) que explicaría la ocurrencia de pendientes más suaves en el tramo durante los estados de aguas altas y; por otra, un acortamiento del 20% entre la longitud del thalweg nominal y el medido. Esta última observación indicaría una tendencia a disminuir la sinuosidad del cauce principal.

Ambas asociadas inducen a interpretar que en esta zona el río manifiesta una tendencia a la sedimentación por pérdida de la capacidad de transporte de la corriente.

Trabajo: ESTUDIO HIDRAULICO - SEDIMENTOLOGICO DEL RIO PARANA EN EL PASO

TACUANI

Autor: FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS HIDRICAS (UNL)

Fecha: 1989

La DNCPyVN encomendó a la FICH, mediante un convenio de asistencia Técnica, el desarrollo de estudios que permitieran interpretar y eventualmente disminuir las causas de los grandes volúmenes de dragado de mantenimiento del canal de navegación entre las progresivas Km 508 y Km 518.

El trabajo consistió en analizar la evolución morfológica e hidráulica de la zona desde los comienzos de siglo hasta la fecha, utilizando fotografías aéreas, cartas de navegación en escala 1:50.000, relevamientos batimétricos generales 1:10.000 y 1:5.000 y relevamientos longitudinales 1:2500. Con toda la información disponible se realizaron croquis y planos comparativos de secciones y tramos por períodos destacando la evolución de márgenes, islas, thalweg, bancos e intercambio de posición de zonas de erosión y depósito. También se realizó un análisis de la evolución histórica de líneas de corriente a partir de 1975.

A los efectos del presente estudio se considera oportuno extraer del trabajo de referencia los siguientes comentarios:

Paso Tacuaní está ubicado prácticamente en los límites entre el Paraná medio y el Paraná inferior, no obstante, al igual que Paso Tragadero, en rasgos generales se lo puede caracterizar como un tramo más de una extensa zona del río Paraná comprendida entre las localidades de Goya y Rosario; donde en largos tramos la pendiente del río y las características del

sedimento del lecho son prácticamente uniformes.

Respecto a este gran sector del Río Paraná, han sido numerosos los trabajos que lo caracterizan desde el punto de vista geomorfológico e hidráulico. En resumen, se lo puede clasificar como un gran río de llanura de poca pendiente, gran caudal, escurrimiento netamente subcrítico, con cauces entrecruzados, gran número de islas y bancos de sedimentos sueltos, arenas principalmente finas y medias en el cauce, con intercalaciones de limos y poca arcilla en lugares de depósitos sobre márgenes y aguas abajo de las islas. El manto aluvial de sedimentos tiene gran profundidad y una extensión que abarca todo el valle de inundación, dándole al cauce y márgenes las características de fácilmente erosionables. La presencia de material fino limo arcilloso, que en algunos lugares se observa en las márgenes, incrementan considerablemente la resistencia de las mismas.

En muchos lugares, el cauce se subdivide en dos o más brazos. Como consecuencia de esto, la sección efectiva total de escurrimiento aumenta y la corriente pierde capacidad de transporte ocasionando depósitos de sedimentos que forman bancos. Estos, a su vez, durante cada creciente tienden a cambiar de posición, produciendo inconvenientes a la navegación por la inestabilidad de la posición de las zonas profundas. Paso Tacuaní es al igual que Paso Tragadero, un buen ejemplo de este problema.

Por otra parte, si bien la característica es de brazos entrecruzados; gran parte del caudal se encauza con cierta meandrosidad dentro del mismo cauce principal. En este sentido pueden observarse ejemplos de cauce principal con tramos relativamente rectos, pero en los que gran parte de la corriente, va divagando entre ambas márgenes con capacidad de modificar

la morfología del lecho: corriendo bancos, tapando fosas, erosionando márgenes, etc.. Esta dinámica muy particular hace que, a pesar de observarse que en planta el río permanece relativamente estable, el lecho se modifica continuamente, y la posición de un banco de depósitos relativamente nueva produce cambios importantes en la configuración de la corriente que se va trasladando varios km. aguas abajo. Existe una gran interrelación entre la posición de bancos de sedimentos y zonas profundas, con respecto a la configuración de la corriente; donde ambas variables hacen indistintamente el papel de causa y efecto.

La mayor implicancia que tiene el hidrograma de descarga en la morfología del cauce es debido a que durante aguas altas, cuando mayor transporte de sedimentos se produce, el río aumenta su pendiente hidráulica ya que la corriente acorta mucho su recorrido; de esta manera las zonas profundas en los cruces que se observan en estiaje, con el cauce divagante, en las crecientes se ven tapadas de sedimentos pues actúan como trampas, al no tener la misma orientación que la corriente. Durante este estado de aguas altas, en consecuencia, el lecho incrementa su nivel y luego, cuando el río baja, nuevamente aparecen los problemas para lograr calado en la navegación.

Tomando tramos de varios kilómetros con secciones de control aguas arriba y aguas abajo similares, se puede observar que el flujo neto de sedimentos en el tramo es nulo. Pero la gran no uniformidad del escurrimiento hace que tomando tramos cortos el transporte de sedimentos sea variable lo cual ocasiona los grandes cambios que se observan. También se puede visualizar una gran no uniformidad en la distribución transversal de la corriente: existen secciones anchas en las que la corriente se

concentra solo en una pequeña parte de la misma ocasionando mayor erosión que en otras secciones donde la distribución es más homogénea. La gran variabilidad de la distribución de la corriente, tanto en el sentido transversal como así también en el longitudinal, es responsable de los grandes cambios morfológicos del río. La variabilidad temporal de estos parámetros aceleran este proceso.

En el caso del Paso Tacuaní, la corriente que viene por un solo cauce a su entrada, se encuentra con tres caminos a seguir: cauce principal (Tacuaní Este), cauce secundario (Tacuaní Oeste) y río Los Reyes. Ante esta subdivisión se produce una distribución muy cambiante de los caudales específicos que, en forma general, complica sobremanera los procesos de formación de talweg, bancos e islas. Todo ello ha conducido a una notable variabilidad de las zonas de mayores profundidades y a dificultado en gran medida la definición de una estrategia óptima de dragado.

Durante todo el período de análisis se ha podido apreciar la existencia permanente de una corriente con elevados caudales específicos contenida dentro del gran cauce del río; donde se verifican velocidades superiores al resto de la masa de agua. Esta corriente concentrada divaga dentro del cauce principal conformando una especie de corriente meandriforme dentro del mismo río. Este último, al observarlo en planta, aparenta un escurrimiento ordenado con sucesivos angostamientos y ensanchamiento del cauce donde el flujo se concentra y expande respectivamente.

En todos los casos se presentan secciones con áreas totales suficientes como para que el caudal del río produzca velocidades medias que pueden

inducir a una idea de "equilibrio", en gran medida engañosa, en cuanto al transporte de sedimentos. En la mayoría de las situaciones, en realidad, la corriente se concentra en un sector limitado de cada sección originando caudales específicos elevados con velocidades suficientes como para transportar el sedimento impuesto, e inclusive, en ocasiones, erosionar el lecho. En el resto de la sección los caudales específicos y velocidades son menores y se puede llegar a producir la situación inversa, es decir depositación. Esta distribución de caudales específicos es altamente cambiante dando lugar, visto el río en planta, en consecuencia, a la configuración meandriforme dentro del cauce principal, a la que se aludía anteriormente. Los procesos sedimentológicos de erosión y depositación están íntimamente asociados a esta dinámica.

En este sentido, en Paso Tacuaní, el cambio más trascendental de todo el período de análisis se produjo en la década del 50, más específica y aceleradamente entre los años 1955 y 1958. A través de la información analizada se puede observar que esta corriente concentrada o tubo de corriente, a la que se hace referencia, ha trabajado durante varias décadas, desarrollando un gran meandro con curva y contracurva erosionando ambas márgenes. La derecha frente a la Isla El Kito (cauce actualmente abandonado) y la izquierda frente a la Isla Los Huevos. El río, llegó a medir en el tramo por su parte profunda aproximadamente 17 kms. de longitud. Cuando el desarrollo de este meandro de la corriente llegó a tal magnitud, se produjo un cambio violento que en dos o tres años a partir de 1955 o 1956 tuvo su mayor expresión. Abruptamente, la corriente abandonó el meandro ingresando al tramo por el entonces pequeño brazo de Tacuaní al Este de la Isla El Kito (actual camino de la corriente).

En relación al cambio morfológico de referencia, puede asociarse un gran periodo de ocho años de aguas bajas, a partir de 1948, seguido por otro, importante en extensión, de aguas altas definidas a partir de 1956 hasta 1962. El cambio hidrológico de importancia se produce a partir del estiaje de septiembre a diciembre de 1955, cuando, el río comienza a crecer y aunque fluctuante se mantiene caudaloso durante los siguientes seis años.

Este comportamiento del río, de intentar acortar camino en aguas altas, es un mecanismo natural, ampliamente estudiado mediante el cual, durante las crecientes, aunque a veces en menor magnitud a la apuntada en la década del 50, el río necesita aumentar su pendiente hidráulica para transportar grandes caudales, aumentando la velocidad más rápidamente que el tirante. Esta diferencia en la distribución de la corriente entre aguas altas y bajas, es en gran parte y en forma general responsable de los problemas de poco calado al final de cada creciente ordinaria, cuando el río vuelve al estado de aguas bajas. Durante aguas bajas el río tiende a encauzarse en un talweg divagante donde se concentra la corriente y lo mantiene limpio de sedimentos. En aguas altas el río tiende a erogar grandes caudales con el menor aumento de tirante posible. Para ello, gana una apreciable cantidad de energía disminuyendo las pérdidas por fricción y formas de fondo (disminuye considerablemente el coeficiente de manning), pero además, incrementa notablemente su pendiente hidráulica a expensas de acortar camino dentro del mismo cauce. La corriente, aunque también divagante, tiende a enderezarse y atraviesa el antiguo talweg, labrado durante aguas bajas, con cierto sesgo o inclinación de manera tal que el canal de navegación, enclavado en la parte profunda actúa como una especie de trampa de sedimentos, principalmente del que se transporta por el fondo

(dunas). De esta manera el mismo se tapa aunque no totalmente y al retornar el río a su estado de aguas bajas aparece el clásico problema de calado; que se agudiza en los cruces de la corriente donde el talweg es menos profundo. Es prácticamente imposible evitar esta situación, pero si se podría atemperar tratando de diseñar el canal de navegación, en forma general (esto no incluye particularidades), de manera tal que su alineación durante aguas bajas, aunque dentro del talweg, se aleje lo menos posible de la dirección de la corriente de aguas altas. Esta postura implicaría en varios casos tener que dragar la parte convexa del talweg. Se entiende de que cada tramo requerirá, acorde a sus características, de un análisis específico para aplicar esta idea.

Si bien la obtención de información topobatimétrica es imprescindible para verificar las profundidades, efectuar el seguimiento de los cambios morfológicos y corregir por ende la traza del canal navegable; se considera sumamente importante la ejecución de otras tareas de campo adicionales con el objeto de conocer detalladamente la distribución de la corriente. Esta sugerencia apunta a cuantificar y documentar también la "causa" de los cambios morfológicos y no solo sus "efectos". De esta manera, se podrían estimar, en forma anticipada, los cambios morfológicos del cauce, mediante el análisis de lo que la corriente en forma natural esta tendiendo a realizar. Como ejemplo de utilidad de esta tarea de campo, cabe mencionar que posiblemente contando con este tipo de información no se hubiera hecho el cambio de ruta a Tacuaní Oeste en 1983 cuyo costo de mantenimiento hasta 1987 significo el dragado de 3600000 m3.

Otro aspecto que sería conveniente cubrir con tareas de campaña es el conocimiento de la granulometría del material del lecho, en la zona del

rio asociada al canal. Si bien en rasgos generales se conoce que el lecho del río Paraná esta conformado por gran proporción de arenas medias, es posible encontrar determinadas partes del cauce cuyas granulometrias sean sensiblemente más finas o gruesas que las del resto. Pequeñas diferencias en el tamaño medio del grano predominante del lecho dan como resultado grandes diferencias en el transporte de sedimentos. Por otra parte, el tamaño del sedimento depositado en el canal, permitiría corregir hipótesis sobre las tensiones de corte del lecho necesarias para el autodragado.

El análisis de la información disponible no deja lugar a dudas de que pronosticar la evolución de la corriente en Paso Tacuaní (y seguramente en la mayoría de los lugares del río Paraná) implica un conocimiento, continuo y dinámico en el tiempo, de la situación morfológica e hidráulica actualizada. Esto significa que no se puede asegurar la permanencia, indefinidamente en el tiempo de una tendencia observada, aunque ésta se haya manifestado por varios periodos anteriores; pues de repente, un cambio morfológico de aguas arriba o un comportamiento hidrológico del río, no contemplado en el análisis realizado, obliga a cambiar por completo la tendencia observada; ya sea acelerando la migración del talweg en la dirección esperada o, cambiando por completo el sentido de la evolución. Ante esta expectativa, es recomendable darle a la prognosis de evolución un carácter dinámico destacando que debe corroborarse y/o corregirse continuamente y en todos los casos concentrar la atención en la evolución a corto plazo o futuro inmediato. Desde este punto de vista resulta prácticamente imposible lograr para Paso Tacuaní un diseño específico del canal de navegación que sea la solución definitiva.

Luego del desarrollo máximo del meandro de la corriente (década del

50) se produjo un corte de camino y enderezamiento de la misma, que permitió el desarrollo de la Isla Nueva sobre margen izquierda frente a la Isla Los Huevos. Aunque con variaciones en el tiempo, la tendencia de esta isla siempre fue la de estrangular la corriente. Esta isla actualmente se observa firme, con buen relieve positivo, en gran parte gracias a la creciente extraordinaria de 1982/83 que aportó sedimentos en cotas altas, zona que luego fue invadida por vegetación arbórea actualmente muy desarrollada. Esta condición favorece el diseño del canal navegable en Tacuaní Este pues, por confinamiento del cauce entre esta isla y la Isla Los Huevos, la corriente mantiene un canal profundo autodragado en todo el tramo entre los kms. 512 y 515 (antigua zona de problemas).

Como conclusión del estudio se sugirió el cambio de ruta entre las progresivas 512 - 508 que se efectuaba en travesía de margen derecha a margen izquierda, para ubicar la nueva traza del canal sobre margen derecha. Este cambio se efectuó en 1992 y actualmente se utiliza.

Antecedente: PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA LICITACION PUBLICA NACIONAL E INTERNACIONAL POR EL REGIMEN DE CONCESION DE OBRA PUBLICA POR PEAJE, PARA LA MODERNIZACION, AMPLIACION, OPERACION Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE SEÑALIZACION Y TAREAS DE REDRAGADO Y MANTENIMIENTO DE LA VIA NAVEGABLE TRONCAL, COMPRENDIDA ENTRE EL KILOMETRO 584 DEL RIO PARANA, TRAMO EXTERIOR DE ACCESO AL PUERTO DE SANTA FE Y LA ZONA DE AGUAS PROFUNDAS NATURALES EN EL RIO DE LA PLATA EXTERIOR HASTA LA ALTURA DEL KILOMETRO 205,3 DEL CANAL

PUNTA INDIO POR EL CANAL INGENIERO EMILIO MITRE.

Autor: DIRECCIÓN NACIONAL DE CONSTRUCCIONES PORTUARIAS Y VÍAS NAVEGABLES (DNCP Y VN), SUBSECRETARÍA DE PUERTOS Y VÍAS NAVEGABLES, SECRETARÍA DE TRANSPORTE, MINISTERIO DE ECONOMÍA Y OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA.

Fecha: Junio 1993

Hacia fines de junio del año en curso el Gobierno Nacional, a través de la Ley Nº 17.520 y modificaciones introducidas por Ley Nº 23.696 efectúa un llamado a licitación para concesionar por sistema de peaje el mantenimiento de la ruta de ultramar. A tales fines establece las condiciones de dicho servicio para un determinado calado. En los párrafos siguientes se extractan y analizan algunos aspectos técnicos considerados más importantes para el tramo Km 584 - Km 460.

1) La licitación concede solo la ruta troncal, es decir que los canales o vías naturales de acceso a Puertos no están incluidas. En este sentido el Puerto de Diamante tendrá que asumir los costos del dragado de mantenimiento de su canal de acceso y al Puerto de Santa Fe, le corresponderá afrontar costos importantes para mantener el canal de acceso especialmente en el tramo exterior y boca interior.

2) El concesionario tendrá la obligación de garantizar 22 pies de calado neto más 2 pies de revancha cuando el nivel de pelo de agua sea igual o superior a un nivel de referencia definido como el superado en un 80% del tiempo de la serie 1970 - 1990. Cuando el nivel de pelo de agua sea inferior a dicho nivel de referencia el concesionario tendrá la

obligación de garantizar 24 pies referidos a este último.

De esta manera, cuando el nivel de agua sea superior al nivel de referencia el concesionario podrá especular con el estado del río para decidir el momento oportuno de efectuar los dragados. En consecuencia, los usuarios no podrán apropiarse todos los beneficios en el calado que les brinde el estado del río.

3) Para un determinado punto de la ruta este nivel hidrométrico de referencia del 80% se establece según un plano inclinado entre hidrómetros de puertos vecinos, de modo tal que para cada paso el nivel de referencia se corrige proporcionalmente a la posición del paso (progresiva de la ruta) en relación a la de los dos puertos vecinos, uno aguas arriba y otro aguas abajo. De este modo, los niveles de referencia para toda la ruta se establecen a través de numerosos planos inclinados, según el eje de la ruta, que hacen contacto en los puertos con hidrómetros de referencia.

4) El plazo total de la concesión es de 10 años que se dividen en cuatro etapas:

A: (3 meses) Durante la cual el concesionario debe mantener la señalización según las condiciones de entrega y acondicionar flota y equipos sin obligación de obras de dragado.

B: (6 meses) El concesionario debe redragar la ruta como mínimo a 24 pies entre km 584 y km 460 y a 30 pies el resto. Debe acondicionar la señalización según el sistema IALA. Puede comenzar a cobrar peaje luego

de finalizado el redragado.

C: (24 meses) Debe mantener 24 pies en el tramo km 460 - km 584, dragar como mínimo a 34 pies el resto de la ruta y continuar y finalizar de acondicionar el sistema de señales tipo IALA. Al finalizar el redragado del tramo km 460 - Océano, podrá incrementar el costo de peaje en dicho tramo.

D: (hasta el final del período) Debe realizar dragados de mantenimiento según 24 y 34 pies respectivamente y mantenimiento del sistema de señalización.

5) El concesionario, previo consentimiento del concedente a través de su órgano de control, podrá efectuar cualquier tipo de obra complementaria que considere conveniente para disminuir el mantenimiento ó mejorar la ruta sin reclamo económico alguno.

6) El concedente aportará al concesionario:

a) Equipos: 4 dragas a succión por arrastre, 2 dragas Dustpan, 3 balizadores, 3 remolcadores de tiro y 2 remolcadores de empuje.

b) Financiero: U\$S 10.000.000 por trimestre durante 12 períodos y U\$S 5.400.000 por trimestre durante 26 períodos, que hacen un total de U\$S 260.400.000.

7) El pliego estima volúmenes de dragado totales para la ruta, entre

apertura y mantenimiento, de aproximadamente 160.000.000 m³ de los cuales solo aproximadamente 5.700.000 m³ (3,56%) corresponden al tramo Km 584 - Km 460.

Al respecto cabe destacar que los volúmenes de dragado de mantenimiento que estima el pliego son los necesarios para mantener 24 y 34 pies de profundidad pero referidos al nivel del pelo del agua con 80% de probabilidad de ser superado, y nó al nivel de pelo de agua real como obliga la licitación. Este hecho es sumamente importante pues reduce sustancialmente los volúmenes reales a dragar.

8) El ancho de solera del canal debe ser como mínimo de 116 metros y los taludes laterales deben tener como máximo una pendiente de 1:5.

9) Según el cronograma previsto por el pliego la firma del contrato de concesión (ad referendum del Poder Ejecutivo) se estima no antes de febrero de 1994. En consecuencia la realización del redragado de la ruta en el tramo Km 460 - Km 584 se lograría no antes de fines del año 1994. Hasta dicha fecha el mantenimiento de la ruta estaría a cargo de la DNCP y VN.

10) Respecto a la ubicación del material extraído, los pliegos establecen lugares prohibidos solo para algunos tramos. En el caso del tramo Km 584 - Km 460, el concesionario deberá proponer los lugares de depósito de material para cada obra de dragado a realizar y el Organo de Control tendrá a su cargo la aprobación o rechazo del lugar propuesto.

11) El pliego no descarta la posibilidad de que sea factible desde

el punto de vista técnico - económico incrementar el calado de la ruta. En tal sentido el concesionario está obligado a presentar un estudio que permita conclusiones al respecto.

12) El mantenimiento de la ruta incluye además la preservación e incremento del sistema de puntos fijos de referencia donde deben relacionarse todo tipo de mediciones, estudios y obras.

13) El pliego no exime de responsabilidades al concesionario sobre el calado y señalización de la ruta ante la ocurrencia de estados extraordinarios del río.

14) Con respecto a variaciones en los volúmenes de dragado de la etapa 1 (construcción del canal) en relación a los indicados en el pliego, la licitación prevé una corrección en los montos de los aportes financieros en más o en menos, según corresponda, a partir del precio unitario ofertado por el concesionario en el concurso. Para el caso de los volúmenes de dragado de mantenimiento, principal servicio a concesionar, el pliego estima volúmenes de obra, pero solo a efectos ilustrativos, sin prever correcciones de los aportes financieros del estado ante variaciones en dichos volúmenes. Según lo apuntado en 7) se estima que los volúmenes reales a extraer por el concesionario para el mantenimiento resultarán inferiores.

15) El concesionario tendrá derecho a reclamar mayores costos por condiciones extraordinarias solo en el caso de que los volúmenes a extraer superen el doble a los previsto en el pliego, en cuyo caso el Gobierno abonará por el excedente de dicho volumen de dragado la suma de 2,5 \$/ m3.

16) Respecto al régimen tarifario, el mismo no contempla la circunstancia de si el buque se encuentra con plena carga, parcialmente cargado o en lastre y se sustenta en el principio de considerar el servicio potencial ofrecido.

Esto significa que, en el tramo Km 584 - Km 460 cada buque que navegue paga una tarifa de peaje para el subtramo San Martín - Diamante y otra para el subtramo Diamante - Santa Fe (Km 584) dependiendo de su Tonelaje de Registro Neto (TRN) y de su calado total, independientemente de la carga que lleve.

17) Los pliegos establecen los costos relativos de peaje entre diferentes tramos y subtramos de la ruta mediante una ecuación referida a las características del buque y a un precio unitario. Estos precios unitarios se transforman en valores absolutos con la cotización de los distintos oferentes para dicha unidad de valor. A su vez, el peaje se integra mediante una tarifa por balizamiento y otra por dragado, de la siguiente manera:

$$T = tb \cdot TRN + td \cdot Fc \cdot TRN$$

donde:

tb = precio unitario de balizamiento (U\$S/TRN)

td = precio unitario correspondiente a las tareas de dragado
(U\$S/TRN)

Fc = Factor de corrección por calado, que se determina como

$$\frac{C - Cr}{C}$$

Cb

Cb = Calado máximo de diseño del buque a plena carga

Cr = Calado de referencia = 15 pies

C = Cr si Cb = Cr

Cb si $Cr < Cb < Cd$

Cd si $Cd < Cb$

Siendo Cd = calado de diseño del tramo de ruta (22 pies para el tramo Santa Fe - San Martín).

De esta manera se interpreta que cada buque paga un peaje por subtramo dependiendo: para el servicio de señalización, de su tamaño; y para el servicio de dragado, de la carga diferencial que podría llevar en su bodega entre los calados de 15 y 22 ó 28 ó 32 pies.

Esto significa que un buque cargado parcialmente con 22 pies, una vez que ingresa al canal profundo de 32 pies (tramo Km 460 - Océano) paga peaje como si navegara calando 32 pies. De esta manera en la medida que el mismo no adicione carga inmediatamente, deberá prorratar el mismo no adicione carga inmediatamente, deberá prorratar el mismo costo de peaje en menor volumen de carga, aumentando en consecuencia el costo de peaje por tonelada transportada.

18) Los valores unitarios de balizamiento (tb) y dragado (td) para cada subtramo de la ruta están asignados a priori por el Gobierno, a través del pliego, en porcentajes de Precio Unitario Básico (PUB) o de referencia, que debe cotizar cada oferente del servicio como único aspecto económico de su propuesta.

El pliego establece para este PUB un valor máximo admisible, a partir del cual el Gobierno se reserva el derecho de declarar desierta la licitación

De esta manera cada oferente, a través de su cotización, podrá incrementar o bajar todas las tarifas de la ruta, pero no podrá cambiar la relación entre tarifas de diferentes subtramos, asignadas a priori en los pliegos.

En el art.5 (tarifa) del pliego dice que el sistema de peaje responde a un esquema distributivo del costo anual que representa el servicio de mantenimiento y por ello debe ser solventado por todos los usuarios que realicen actividad comercial. A partir de este criterio se interpreta que los valores unitarios de balizamiento (tb) y de dragado (td), para cada subtramo de la ruta, han sido asignados directamente proporcionales al volumen de dragado y costo de señalización, e inversamente proporcionales al tráfico; sobre esta última variable los pliegos no aportan cifras.

19) El sistema de tarifa implementado a través del pliego y/o el precio unitario básico (PUB) ofrecido por el concesionario solo podrán ser modificados por el Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos, previo análisis y decisión fundada, a propuesta debidamente justificada del concesionario, o por el concedente (Gobierno Nacional) directamente. La concesión está basada en el principio de riesgo empresario y por lo tanto no podrán invocarse razones de modificaciones en las condiciones del mercado.

20) El pliego establece un sistema de multas por incumplimiento del

servicio contratado. Se desconoce si los montos de estas penalidades tienen relación con el daño ocasionado. Al respecto se considera que los usuarios del sistema no deberían asumir riesgos derivados por el incumplimiento del servicio de mantenimiento de la ruta.

Antecedente: RELEVAMIENTOS BATIMÉTRICOS, MEDICIONES DE CAUDALES Y
CÓMPUTO DE VOLÚMENES DE DRAGADO DE MANTENIMIENTO DEL CANAL
DE NAVEGACIÓN KM 460 - 584 DE LA RUTA DE ULTRAMAR.

Autor: DIRECCIÓN NACIONAL DE CONSTRUCCIONES PORTUARIAS Y VÍAS
NAVEGABLES (DNCPyVN)

Fecha: 1905 - 1993

Dadas las características hidráulicas y morfológicas continuamente cambiantes del Río Paraná en el tramo de estudio se consideró apropiado prestar mayor atención a las condiciones morfológicas y su evolución en los períodos más recientes o actuales.

A continuación se detallan los principales planos que se recopilación para analizar:

Plano Nº	Fecha	Paso	Prog. Km	Esc.	Caracte- rísticas
14925	10/92	Tragadero	579/84	1:5000	General
14756	09/89	Tragadero	579/83	1:5000	General
14678	05/88	Tragadero	579/86	1:5000	General
14654	08/88	Vinc.Trag.Animas	577/79	1:5000	General

14639	05/88	Vinc.Trag.Animas	573/79	1:5000	General
14593	04/93	Vinc.Trag.Animas	579/80	1:2500	Longit.
14830	03/91	Tragadero	582/83	1:2500	Longit.
14937	12/92	Vinc.Trag.Animas	579/80	1:2500	Longit.
14938	12/92	Tragadero	582/83	1:2500	Longit.
14812	08/90	Tragadero	582/83	1:2500	Longit.
14768	11/89	Ab.Paracao	567/73	1:5000	General
14595	01/88	Animas-Paracao	567/73	1:5000	General
14626	03/88	Alvear	558/67	1:5000	General
14841	04/91	Raigones	541/57	1:5000	General
14790	02/92	Raigones	539/54	1:5000	General
14692	05/88	Raigones	542/46	1:5000	General
14713	05/88	Raigones	542/46	1:5000	General
14834	03/91	Raigones	543/45	1:2500	Longit.
14836	03/91	Raigones	551/53	1:2500	Longit.
14796	04/90	Raigones	551/53	1:2500	Longit.
14772	01/90	Raigones	543/45	1:2500	Longit.
14671	08/88	Pto. Diamante	533	1:2000	General
14627	09/88	Pto. Diamante	530/40	1:5000	General
14625	03/88	Ab. Diamante	525/29	1:5000	General
14542	05/87	Ab. Diamante	525/29	1:5000	General

14935	12/92	Ab. Diamante	525/27	1:2500	Longit.
14923	10/92	Ab. Diamante	525/27	1:2500	Longit.
14889	03/92	Ab. Diamante	525/27	1:2500	Longit.
14880	02/92	Ab. Diamante	525/27	1:2500	Longit.
14731	05/89	Ab. Diamante	525/27	1:2500	Longit.
14869	12/91	Tacuaní Este	509/12	1:5000	General
14410	11/85	Tacuaní Este	518/23	1:5000	General
14819	10/92	Tacuaní Este	509/12	1:5000	General
14778	01/90	Tacuaní Este	509/12	1:5000	General
14749	08/89	Tacuaní Este	509/12	1:5000	General
14794	04/90	Tacuaní Este	509/12	1:2500	Longit.
14561	08/87	Tacuaní Este	509/17	1:5000	General
14943	01/93	Tacuaní Este	514/15	1:2500	Longit.
14941	01/93	Tacuaní Este	509/10	1:2500	Longit.
14934	12/92	Tacuaní Este	514/15	1:2500	Longit.
14930	11/92	Tacuaní Este	509/10	1:2500	Longit.
14918	08/92	Tacuaní Este	513/15	1:2500	Longit.
14917	07/92	Tacuaní Este	509/10	1:2500	Longit.
14892	04/92	Tacuaní Este	509/10	1:2500	Longit.
14898	05/92	Tacuaní Este	509/10	1:2500	Longit.
14885	03/92	Tacuaní Este	509/10	1:2500	Longit.

14881	02/92	Tacuaní Este	509/10	1:2500	Longit.
14890	03/92	Tacuaní Este	514/15	1:2500	Longit.
14839	04/91	Tacuaní Este	513/15	1:2500	Longit.
14870	12/91	Ab. Tacuaní	503/09	1:5000	General
14226	12/83	Ab. Tacuaní	501/09	1:5000	General
14051	07/81	Ab. Tacuaní	504/20	1:5000	General
14922	10/92	Ab. Tacuaní	504/06	1:2500	Longit.
14894	04/92	Ab. Tacuaní	504/06	1:2500	Longit.
14887	03/92	Ab. Tacuaní	504/06	1:2500	Longit.
14797	05/90	Ab. Tacuaní	504/06	1:2500	Longit.
14776	01/90	Ab. Tacuaní	504/06	1:2500	Longit.
14737	06/89	Ab. Tacuaní	504/06	1:2500	Longit.
14919	08/92	Paranacito	490/94	1:5000	General
14807	07/90	Paranacito	490/97	1:5000	General
14451	04/86	Paranacito	490/97	1:5000	General
13821	11/77	Paranacito	490/97	1:5000	General
14944	01/93	Paranacito	491/92	1:2500	Longit.
14936	12/92	Paranacito	491/92	1:2500	Longit.
14896	04/92	Paranacito	491/92	1:2500	Longit.
14888	03/92	Paranacito	491/92	1:2500	Longit.
14855	09/91	Paranacito	491/92	1:2500	Longit.

14843	05/91	Paranacito	491/92	1:2500	Longit.
14835	03/91	Paranacito	491/92	1:2500	Longit.
14871	01/91	Paranacito	491/92	1:2500	Longit.
14816	10/90	Paranacito	491/92	1:2500	Longit.
14513	01/87	Correntoso	480/83	1:5000	General
14958	06/93	Ab. Correntoso	472/74	1:5000	General
14436	01/86	Correntoso	480/83	1:5000	General
14952	04/93	Ab. Correntoso	473/74	1:2500	Longit.
14929	11/92	Ab. Correntoso	473/74	1:2500	Longit.
14876	01/92	Ab. Correntoso	473/74	1:2500	Longit.
8121	02/85	Correntoso	473/80	1:5000	General
5300	10/66	Los Pajaros	465/74	1:5000	General
5299	11/66	Isla del Encanto	460/65	1:5000	General
8449	04/90	Copello	464/66	1:5000	General

Con respecto a volúmenes de dragado de mantenimiento, si bien se dispone de información histórica, que data desde comienzos de siglo para algunos pasos, la evolución que han tenido los mismos hacen que actualmente sus características sean diferentes. Por este motivo se consideró apropiado tener en cuenta los volúmenes dragados en las últimas dos décadas, a partir de 1970, período que se está utilizando actualmente en la mayoría de los estudios por verificarse importantes cambios en las condiciones hidrológicas del río.

En cuanto a la información batimétrica, las necesidades del estudio a realizar implican: para el cálculo de los volúmenes de apertura o construcción, información lo más actualizada posible; y para los cálculos de volúmenes de dragado de mantenimiento, en lo posible las características hidráulicas y morfológicas de cada paso durante un cierto período posterior al último dragado.

En las páginas siguientes se describen algunas características generales más destacables sobre la evolución morfológica e hidráulica mas reciente, la condición actual, y el historial de volúmenes dragados en los últimos veinte años, para cada uno de los Pasos críticos del tramo.

1.1.2.1 PASO TRAGADERO

Ubicación: Km 581 - Km 583

Características Generales:

Este paso al igual que los dos siguientes (Tragadero - Vinculación y Animas Paracao) pertenecen a una compleja zona de bifurcaciones del río en varios cauces: Paracao, Paraná, Paraná Viejo y Animas, que a través del tiempo han competido entre sí en los porcentajes del caudal total del río que conducían. Si bien la mayor parte del tiempo el canal de navegación permaneció sobre el brazo o cauce principal, los restantes le quitan un importante porcentaje de caudal motivo por el cual las obras de dragado de mantenimiento fueron voluminosas.

Historial de Dragado:

En la Figura Nº 1.1.8 se grafican los volúmenes de dragado desde 1970 a la fecha. Según puede observarse en la Tabla Nº 1.1.1 se extrajeron aproximadamente 12.100.000 m³ que dan un promedio de 505.000 m³/año (cabe destacar que en estos volúmenes, hasta el año 1987, estan incluidas parte del Paso Abajo Tragadero no pudiendo discriminarse, de acuerdo a la información disponible). Una característica prácticamente única de este paso en toda la ruta es que absolutamente todos los años fue necesario efectuar mantenimiento. En una oportunidad la DNCPyVN llevó adelante un intento de cerrar, al menos parcialmente, el Río Paraná Viejo, cuya captación de agua en su boca es el principal motivo de sedimentación en el Paso.

Características Actuales:

En el plano Nº 1.1.5 se puede observar la configuración morfológica más reciente disponible del paso y la traza del canal de navegación actual.

El cauce sale de un estrechamiento entre las islas Los Mellados sobre margen derecha y La Paciencia sobre margen izquierda. Al paso confluye casi la totalidad del caudal del Río Colastiné, un pequeño porcentaje ingresa al canal de Acceso al Puerto de Santa Fe, y parte del caudal del cauce principal del río Paraná que se bifurca en tres cauces importantes. Hacia aguas abajo se produce un fuerte ensanchamiento e importante pérdida de caudal por el Río Paraná Viejo.

El canal de navegación debe cruzar esta zona de pocas profundidades en suave travesía desde la margen derecha o islas de los Mellados, antes de la bifurcación, hacia la margen izquierda o isla La Paciencia.

De esta manera el paso presenta problemas de mantenimiento como consecuencia de un efecto combinado de expansión de la corriente y sesgo de la traza con respecto a la dirección de corriente. En la fecha del relevamiento (oct./92) el determinante del paso era de aproximadamente 3,7 m al cero. La configuración de isobatas extendiéndose hacia la boca del Río Paraná Viejo reflejan la importante pérdida de caudal por dicho cauce. No se dispone de información para observar la actual distribución de corriente.

1.1.2.2 PASO VINCULACION TRAGADERO - ANIMAS

Ubicación: Km 579 - Km 580

Características Generales:

Antiguamente el canal de navegación se desarrollaba por el cauce principal entre las islas del Tragadero en margen derecha y Las Animas en margen izquierda. Esta traza presentaba inconvenientes porque el cauce se ensanchaba y aparecían bancos continuamente cambiantes de posición. Con posterioridad a la creciente extraordinaria de 1982/83, un pequeño curso que vinculaba el cauce principal con el Riacho Animas mostraba un desarrollo tal que alentó la idea de incrementar su magnitud mediante el dragado artificial de un canal de vinculación. A partir de 1987 la ruta se trasladó al riacho Animas a través del corte.

Historial de Dragado:

Con posterioridad al dragado de construcción de aproximadamente 360000 m³ en el año 1987 se efectuaron dragados de mantenimiento en el año 1988 según puede observarse en la Fig. N° 1.1.9

A partir de entonces no se realizaron trabajos de dragado.

Características Actuales:

En el plano N° 1.1.6 se puede observar la configuración morfológica del paso, correspondiente a un relevamiento de octubre de 1992. Según un perfil longitudinal el canal pierde sucesivamente profundidad hasta que llega al Riacho Animas donde se encuentra con una zona de aguas muy profundas.

La traza del mismo no presenta sesgo respecto a la dirección de corriente, a juzgar por el desarrollo del canal recostado sobre la margen izquierda de la isla La Paciencia y la configuración de las isobatas.

Adicionalmente, como efecto favorable para la actual traza, se observa que la boca del cauce principal que continúa hacia aguas abajo, si bien se mantiene ancho presenta poca profundidad; y la presencia de un gran banco con cotas positivas respecto al cero sobre la margen izquierda que obtura parcialmente la boca. Este banco se ha desarrollado, en gran parte, a expensas del material dragado en el corte y refulado en esta zona.

A la fecha del relevamiento de referencia, el determinante en el paso

era de aproximadamente 3,2 m al cero. No se dispone de mediciones actualizadas sobre distribución de corriente.

1.1.2.3 PASO ANIMAS - PARACAO

Ubicación: Km 569 - Km 571

En la actualidad y para calados similares a las condiciones del pliego licitatorio para concesionar la ruta de navegación, este Paso no presenta problemas de calado que requieran dragados de mantenimiento. Los volúmenes que antiguamente se dragaban estaban relacionados a la ruta que utilizaba el cauce principal entre las islas Las Animas y del Tragadero. Según el último relevamiento disponible de fines del año 1989 el determinante era de aproximadamente 6,5 m al cero. Este Paso podría necesitar de dragado de mantenimiento para calados superiores.

1.1.2.4 PASO ARRIBA ALVEAR

Ubicación: Km 560 - Km 561

Hasta el año 1985, en esta zona se realizaban esporádicos trabajos de mantenimiento. Actualmente la zona no presenta problemas de calado. Según el último relevamiento disponible (1988) el determinante era de aproximadamente 6,5 m al cero. Al igual que el Paso Animas - Paracao posiblemente para calados mayores requiera de pequeños trabajos de mantenimiento.

1.1.2.5 PASO RAIGONES

Ubicación: Km 552 - Km 553 y Km 543 - Km 544

Características Generales:

Aguas abajo de Punta Alvear el cauce principal del Río Paraná se expande y bifurca en dos cauces menores y varios riachos como el Raigones y de Las Arañas que le restan importantes porcentajes de caudal al canal navegable y dan origen a la formación de bancos intercalados sobre ambas márgenes. En esta zona se puede distinguir actualmente dos Pasos críticos.

Historial de dragado:

En la misma zona se ubicaban anteriormente los Pasos Abajo Alvear y Angostura El Palmar que históricamente involucraron importantes volúmenes de dragado de mantenimiento. A partir de 1985 los datos de volúmenes de dragado hacen referencia a Paso Raigones incluyendo los dos subtramos críticos. En la Fig. Nº 1.1.10 se grafican los volúmenes dragados entre 1985 y 1989, última obra de dragado informada a través de los registros de la DNCPyVN. Comparando los datos anteriores con los del último decenio se puede observar que la zona ha disminuido los requerimientos de mantenimiento logrando el canal encauzarse salvo en estos dos tramos actualmente críticos.

Características Actuales:

En los Planos Nº 1.1.7 y Nº 1.1.8 se puede observar las características morfológicas actuales según el último relevamiento general disponible de fecha 04/91.

En el subtramo de aguas arriba, la corriente sale del estrechamiento de punta Alvear con profundidades importantes del orden de los 20 m referidos al cero y se bifurca y expande en dos cauce de grandes anchos y escasas profundidades. La traza del canal navegable toma la bifurcación izquierda por donde, a juzgar por el desarrollo de las isobatas, deriva la mayor parte de la corriente. La presencia de un gran banco sobre la margen izquierda de este curso produce la concentración de caudales sobre la margen derecha o isla de Las Arañas. No obstante para llegar a cotas profundas sobre dicha margen el canal debe atravesar un trecho muy corto de aguas playas. No se dispone de mediciones de distribución de corrientes pero se interpreta que el principal motivo de la sedimentación en el paso sería la expansión del río, o pérdida de caudales específicos, siendo mínimo el efecto por sesgo.

Hacia aguas abajo el canal sigue recostado sobre margen derecha y luego se cruza hacia margen izquierda sobre la boca del Riacho de las Arañas, para continuar sobre dicha margen hasta la progresiva Km 544 donde vuelve a cruzarse hacia la margen derecha o Islas Largas en el Riacho Los Chivos.

En este último tramo aparece el segundo paso crítico o de Raigones Abajo, específicamente entre las progresivas Km 544 y Km 543,5. No se dispone de mediciones de distribución de corriente, se presume que el problema del paso estaría ocasionado por un efecto combinado de sesgo y expansión de líneas de corriente.

En el momento del relevamiento de referencia (IV/91) los determinantes en la zona eran de aproximadamente 4.0 m al cero paso

Raigones Arriba y de aproximadamente 2 pies más para Raigones Abajo.

1.1.2.6 PASO ABAJO DIAMANTE

Ubicación: Km 526 - Km 527,5

Historial de Dragado:

En esta zona, según los reportes de la DNCPyVN la primer intervención de dragado fué en el año 1979 con aproximadamente 110.000 m³, y luego recién en los años 1986, 1987 y 1989 se extrajo material del canal. En la Figura Nº 1.1.11 se grafican los valores de volúmenes dragados anuales que si bien no son grandes, estos han ido creciendo hasta aproximadamente 350.000 m³ en el año 1989.

Características actuales:

El último relevamiento disponible es bastante antiguo (V/87). No obstante, en el mismo (ver Plano Nº 1.1.9) se puede observar que la existencia del paso es consecuencia fundamental de una gran expansión de la corriente luego del estrechamiento de punta Diamante. El cauce de navegación que en las progresivas Km 529 sale de aguas muy profundas, en el centro del cauce, se dirige hacia margen derecha o Isla Caviglia al encuentro de zonas profundas muy próximas a la margen.

En el mismo plano se puede observar sobre margen izquierda o Isla del Vapor Viejo otro cauce medianamente profundo que sugiere otra alternativa de ruta. No se dispone de información morfológica actualizada para obtener

mayores conclusiones. No se dispone de mediciones de distribución de corriente.

1.1.2.7 PASOS VARIOS ZONA TACUANI

Ubicación:

Arriba Tacuani Km 516 - 518

Tacuani Oeste Km 514 - 515

Tacuani Este Abajo Km 509 - 512

Tacuani Este arriba Km 513 - 515

Al igual que en la zona de Tragadero, en este lugar ha sido muy costoso mantener el canal de navegación que a través del tiempo se ha cambiado reiteradamente de traza. En referencia b) del punto 1.1.2. se analizó detalladamente su evolución desde comienzos de siglo.

Actualmente el canal navegable toma por el brazo Este, y dentro del mismo, se recuesta sobre margen derecha en el tramo final progresivas Km 509 - 512.

En las Figuras Nº 1.1.12 y Nº 1.1.13 se grafican los volúmenes de dragado de mantenimiento. Para el subtramo Tacuani Este Abajo (Km 509 - 512) los valores corresponden a la ex traza de la ruta cuando el canal cruzaba en travesía desde margen derecha o isla Los Huevos a margen izquierda o Isla Las Tejas frente a la boca del Arroyo los Tachos . Por este motivo dichos volúmenes de mantenimiento no se corresponde con la actual traza que se habilitó en 1992.

En los planos N° 1.1.10 y N° 1.1.11 se puede observar la actual traza del canal en los dos subtramos de mayores problemas. A la fecha de dichos relevamientos los determinantes eran de aproximadamente 3,5 m al cero en progresiva Km 514 y 3,2 m en progresiva Km 510 pero antes de la última obra de dragado por un total de aproximadamente de 450.000 m³ entre los años 1992 y 1993.

1.1.2.8 PASO ABAJO TACUANI

Ubicación: Km 504 - 505

Historial de Dragado:

Según puede observarse en la Figura N° 1.1.14 este paso se comenzó a dragar recién en el año 1986.

Anteriormente no presentaba problemas de calado. Durante el año 1987 se dragó un volumen próximo al millon de metros cúbicos que en los años 1988 y 1989 disminuyó considerablemente.

Características actuales:

A la fecha del último relevamiento general disponible (Dic.1991) el paso no presentaba inconvenientes. En esa fecha el determinante se ubicaba próximo a la traza del Km 504 y era de aproximadamente 5,5 m al cero. La característica sobresaliente del paso es una expansión importante de la corriente. No se dispone de mediciones de líneas de corriente pero en

función del desarrollo de las isobatas se interpreta que el efecto del sesgo es despreciable. De permanecer en la actualidad su configuración morfológica solo presentaría problemas de mantenimiento para calados mayores.

1.1.2.9 PASO PARANACITO

Ubicación: Km 491 - 492

Historial de Dragado:

En la Figura N° 1.1.15 se grafican los volúmenes de dragado que se efectuaron en el paso.

Los mismos presentan como característica que se realizaron durante tres épocas de la siguiente manera. A principios de la década del '70 se dragó en dos oportunidades volúmenes muy pequeños. Luego desde el año 1975 a 1982 se dragaron volúmenes importantes, tales que durante 1979, 80 y 81 el movimiento de sedimentos totalizó la cifra de 2.700.000 m³.

Por último desde 1987 a 1991 inclusive se dragaron volúmenes notablemente inferiores del orden de los 180.000 m³ anuales en promedio.

Características Actuales:

Según el último relevamiento general disponible (agosto 1992) como puede observarse en el Plano N° 1.1.12 el determinante era de solo 3,5 m al cero y se ubicaba aproximadamente en la progresiva Km 491,5. En esta

zona, el canal de navegación debe unir zonas profundas ubicadas sobre margen derecha o isla del Pelado aguas arriba con la margen izquierda o isla del Pillo hacia aguas abajo; para lo cual se desarrolla en franca travesía. En el centro de la misma, las profundidades se ven reducidas como consecuencia del avance de un gran banco con cotas positivas, situado en el medio del río. No se dispone de mayor información pero de acuerdo a la configuración morfológica observada se puede individualizar otra alternativa de ruta desde el centro del río volviendo hacia margen derecha, que podría competir con la traza actual. A tales efectos sería imprescindible contar con mediciones de líneas de corriente.

1.1.2.10 PASO CORRENTOSO

Ubicación: Km 480 - Km 481

Según la información disponible solo en el año 1979 se dragó un volumen muy pequeño de aproximadamente 40.000 m³.

El último relevamiento general disponible es antiguo, de principios de 1987 (plano N° 1.1.13). Según puede observarse en el mismo, manteniendo el canal sobre margen derecha o Isla del Pelado había suficiente profundidad para navegar con un determinante de aproximadamente 5,0 m al cero, ubicado muy próximo a la confluencia del riacho Correntoso con el Río Los Reyes. Correspondería efectuar mediciones para verificar si de acuerdo a las condiciones actuales el Paso presenta inconvenientes para calados mayores.

1.1.2.11 PASO ABAJO CORRENTOSO

Ubicación: Km 472 - Km 474

Historial de Dragado:

Antiguamente hasta el año 1973 se dragaba la zona sobre un Paso denominado Los Pájaros desde entonces y hasta 1985 no se registran volúmenes dragados en la zona. A partir de esta fecha los volúmenes informados corresponden a Paso Abajo Correntoso donde se dragó solo en tres oportunidades (1985, 1987 y 1989) volúmenes decrecientes de 550.000 m³ a 240.000 m³ la última vez.

Características actuales:

Antes de llegar a la confluencia con el Río Coronda, el Riacho Correntoso se bifurca en dos cauces mayores y varios menores perdiendo caudales específicos como consecuencia de ello y de una expansión en su ancho total. El canal de navegación se desarrolla por el cauce derecho buscando zonas profundas sobre el Río Coronda, pero antes de llegar a su confluencia debe atravesar un tramo de aproximadamente 1000 m. con muy poca profundidad. En el Plano N° 1.1.14 se puede observar que si bien un importante porcentaje de caudal acompaña el desarrollo del canal navegable los caudales específicos disminuyen provocando la sedimentación de material en el Paso, especialmente durante aguas altas cuando las islas pierden la capacidad de contraer la corriente debido a sus costas bajas e inundables.

Se dispone de un relevamiento general actualizado a junio de 1993. En esa oportunidad el determinante en el Paso era de tan solo 2,2 m al

cero; convirtiéndose de este modo en el cuello de botella del tramo de la ruta entre km 460 y km 584. Por este motivo en el momento de redacción del presente informe la DNCPyVN estaba desarrollando tareas de dragado en el mismo.

1.1.2.12 PASO COPELLO

Ubicación: Km 464 - Km 465

Según la información disponible el Paso se dragó en algunas oportunidades hacia la segunda mitad de la década del 70. Desde entonces solo en el año 1987 se registró un volumen de dragado de aproximadamente 115.000 m³. Según el último relevamiento disponible de Abril de 1990 el determinante en el Paso era de aproximadamente 6,40 m al cero. No se dispone de información más reciente pero de existir problemas de mantenimiento este sería para calados profundos, y relativamente fácil de solucionar teniendo en cuenta que el Río Coronda se mantiene encauzado entre márgenes bien definidas.

Hacia agua abajo el canal navegable continúa por el Río Coronda desembocando en el Río Paraná frente a la isla Carcaraña, en la progresiva Km 460 y continúa con buenas profundidades hasta la progresiva Km 456 donde comienza el tramo de ultramar más profundo ó punto final del presente estudio.

1.2 MEDICIONES DE CAMPO COMPLEMENTARIAS

La información de campo recopilada y disponible no es suficiente para la ejecución del estudio propuesto, especialmente para calibrar el modelo matemático sedimentológico y realizar la explotación del mismo para distintas alternativas de calado y estados del río en cada paso de navegación.

En tal sentido la propuesta de estudio contempla la necesidad de realizar mediciones de campo complementarias a los efectos de obtener las características morfológicas e hidráulicas de cada paso lo más actualizadas posibles.

A tales fines se comenzó con dicha tarea contándose a la fecha de la presentación de este informe con relevamientos generales en Canal de Derivación Norte, Antepuerto, Boca Interior, Tramo Medio, Tramo Exterior del Canal de Acceso, Río Colastiné frente a isla La Tona, Paso Tragadero, y Paso Vinculación Animas.

Durante el transcurso de la última semana del mes en curso se prevé finalizar con el resto de los Pasos críticos y longitudinal de toda la ruta .

Las tareas se están desarrollando con personal y equipos propio de la FICH.

1.3 DETERMINACION DE ALTURAS HIDROMETRICAS DE REFERENCIA

1.3.1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente informe es efectuar un análisis estadístico de alturas hidrométricas en los puertos del tramo Santa Fe - Puerto San Martín, que dispongan de registros apropiados.

En cada puerto se presenta, a modo descriptivo, curvas cronológicas de alturas medias anuales, curvas de alturas medias mensuales, y curvas de duración de alturas hidrométricas, principal objeto de este trabajo.

1.3.2 RECOPIACION Y ANALISIS DE INFORMACION ANTECEDENTE Y DATOS BASE

En el siguiente cuadro se presentan las series de registros de alturas diarias de escala hidrométrica disponibles:

Puerto	Serie
Paraná	1905-1992
Santa Fe	1905-1992
Diamante	1902-1992
Gaboto	1912-1979
San Martín	1909-1982

La información fue suministrada por la Dirección Nacional de Construcciones Portuarias y Vías Navegables (DNCPYVN).

Se recopilaron y analizaron estudios recientes efectuados sobre el

río Paraná, en su tramo medio e inferior, los cuales se encuentran mencionados en el punto de referencias bibliográficas.

De dichos trabajos se destacan algunos aspectos:

En (2) se indica: "... en las últimas dos décadas ha habido un importante aumento de los niveles hidrométricos medios, a la vez que una mayor uniformidad en las alturas correspondientes a distintas probabilidades de ocurrencia, respecto de series mas extensas.

Estos hechos ponen de manifiesto, por un lado una condición de hiperhumedad en las últimas dos décadas lo que implica un volumen mayor de descarga y consecuente aumento de los niveles hidrométricos medios; y por otro, una alteración en la forma de los limnigramas, con una notoria reducción en la dispersión entre los niveles máximos y mínimos.

Es evidente que estas características responden esencialmente a causas diferentes. En este sentido, el aumento de los niveles medios estaría relacionado a cambios en las condiciones atmosféricas, las que dan lugar a variaciones en los regímenes pluviométricos. Por su parte las alteraciones en la forma de los limnigramas, asociados a un aumento en los niveles mínimos del río, se vinculan a la operación simultánea de embalses ubicados en la cuenca alta..."

En (3) también se expresan los motivos probables que originan las modificaciones detectadas en las series del período completo disponible, y se adoptó como serie de trabajo los niveles observados a partir del 1º de enero de 1970.

En un estudio reciente de análisis de frecuencia de extremos mínimos, máximos y valores medios anuales en el puerto de la localidad de Santa Fe (serie 1905-1992) se expresa (4): "... de la aplicación de diversos tests (Mann - Kendall, Smirnov y análisis visual) se observa que la serie muestral disponible y bajo análisis insinúa una débil homogeneidad. Esto pone una marca de alerta en el uso de la mencionada información. Se aprecia una tendencia a la presencia, con mayor frecuencia de alturas medias mas elevadas a partir de fines de la década del 50 y principios del 60, acentuándose aún mas éste efecto a principios de la década del 70...".

Este hecho se ve acentuado para las alturas mínimas anuales.

De acuerdo a los antecedentes mencionados y de manera de mantener el criterio utilizado en trabajos anteriores de la FICH, relacionados a calados navegables, se adoptó como serie de trabajo la comprendida entre el 1/1/1970 y 31/12/1990, conformando un período de 21 años de observaciones diarias.

Se realizó un contraste entre las estaciones del tramo a los fines de detectar la presencia de posibles errores sistemáticos y/o puntuales.

En todos los casos, cuando no se haga referencia explícita, los valores de alturas hidrométricas indicadas están referidos al "cero" del puerto local correspondiente.

Una mención especial merece el análisis efectuado sobre la estación Gaboto, ubicada sobre el río Coronda cerca de su desembocadura con el río

Paraná. Se dispuso para éste informe de registros de alturas hasta el año 1979, lo que llevó a efectuar correlaciones con estaciones vecinas con la finalidad de realizar posteriores rellenos de información faltante.

Se utilizó finalmente para rellenar a la estación Puerto San Martín, ubicada aproximadamente 20 Km. aguas abajo. En la Figura Nº 27 se visualiza la correlación existente entre ambas estaciones y la curva de ajuste.

1.3.3 ANALISIS EFECTUADO EN CADA PUERTO

1.3.3.1. Alturas medias anuales y mensuales

Se graficaron las alturas medias anuales para el período disponible de datos en cada puerto (Figura Nº 1.3.1), en este caso los valores de altura se encuentran en Cota IGM. Se observa, como es de esperar, estrecha correspondencia en las variaciones de alturas entre los distintos puertos y el mantenimiento de niveles medios relativamente elevados en los últimos años. Los años con información faltante no fueron incluidos.

En las gráficas de alturas medias mensuales para el período 1970/1990 (Figuras Nº 1.3.2 a 1.3.6) se aprecian variaciones poco significativas a lo largo del año. Las diferencias entre los valores medios mensuales máximos y mínimos oscilan entre 1.14 y 1.30 m en las distintas estaciones.

El valor medio mensual mínimo corresponde al mes de setiembre y el valor medio mensual máximo al mes de marzo.

1.3.3.2. Determinación de valores característicos

En la Tabla Nº 1.3.1 se presentan los siguientes valores característicos para los puertos del tramo ubicados sobre el río Paraná:

-valores de alturas medias (hmed), máximas (hmax) y mínimas (hmin) para cada año.

-valor medio de hmed, hmax y hmin = $(hmed + hmax + hmin) / 3$ para la serie de trabajo.

$$-S = hmax - hmin$$

$$-Zona de aguas altas = $(hmed + hmax) / 2$$$

$$-Zona de aguas bajas = $(hmed + hmin) / 2$$$

Las denominadas "aguas ordinarias" (1) estarán comprendidas entre los dos valores anteriores.

-cantidad de observaciones realizadas.

-cota "0" de los hidrómetros (IGM).

1.3.3.3. Curvas de duración de alturas en los puertos

1.3.3.3.1. Se determinó la duración media anual (en días y en porcentaje de tiempo (%)) de las aguas que alcanzan o superan ciertas alturas. Se obtuvo para ello la frecuencia de valores, clasificados en intervalos de 1 cm, acumulándose luego tales frecuencias de modo tal que los mayores porcentajes (o mayor cantidad de días) correspondan a las menores alturas (Figuras Nº 1.3.7 a 1.3.16).

En la Tabla Nº 1.3.2 se han resumido los valores de alturas correspondientes a diferentes porcentajes (%) de duración.

1.3.3.3.2. Análisis de duración para los meses de mayor exportación: a tal efecto se obtuvo la duración media (%) con la cual las aguas alcanzan o superan alturas en los meses de julio - agosto - setiembre y octubre en conjunto (Figuras Nº 1.3.17 a 1.3.21). En la Tabla Nº 1.3.3 se han resumido algunos valores de alturas correspondientes a porcentajes de interés.

Se tomó este período por considerar que en el mismo se producen los picos de exportación correspondientes a la cosecha de soja.

1.3.3.3.3. Análisis de duración de alturas para el mes considerado crítico. Se adoptó como tal al mes de setiembre por ser aquel donde se registran los valores mínimos y por coincidir con épocas de exportación (Figuras Nº 1.3.22 a 1.3.26). En la Tabla Nº 1.3.4 se han resumido algunos valores de alturas correspondientes a porcentajes de interés.

1.3.4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.-Anuario Hidrográfico. Dirección Nacional de Construcciones Portuarias y Vías Navegables. Ult. edic. 1983.

2.-"Estudio de prefactibilidad para incrementar el calado navegable en la ruta Rosario - Océano". Prendes, H., Schreider, M., Amsler, M., Huespe, J., Cian, C., Lima, D., Gardiol, M. Convenio FICH - INCYTH (Lab. Hidráulica). (1991).

3.-"Canal de Acceso y zona de maniobras en Puerto Reconquista". Prendes, H., Huespe, J., Amsler, M., Schreider, Carrion, C., Silber, M., Vanslesberg, S., Gardiol, M., Suppo, H. FICH. UNL. (1992).

4.-Informe "Hidrología" para el "Proyecto de Reconstrucción del Acueducto Colastiné - Santa Fe". Bolzicco, J., Giacosa, R., Cacik, P. Convenio FICH/INCYTH - DIPOS. (inédito - 1993).

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-TOTAL CANAL DE ACCESO

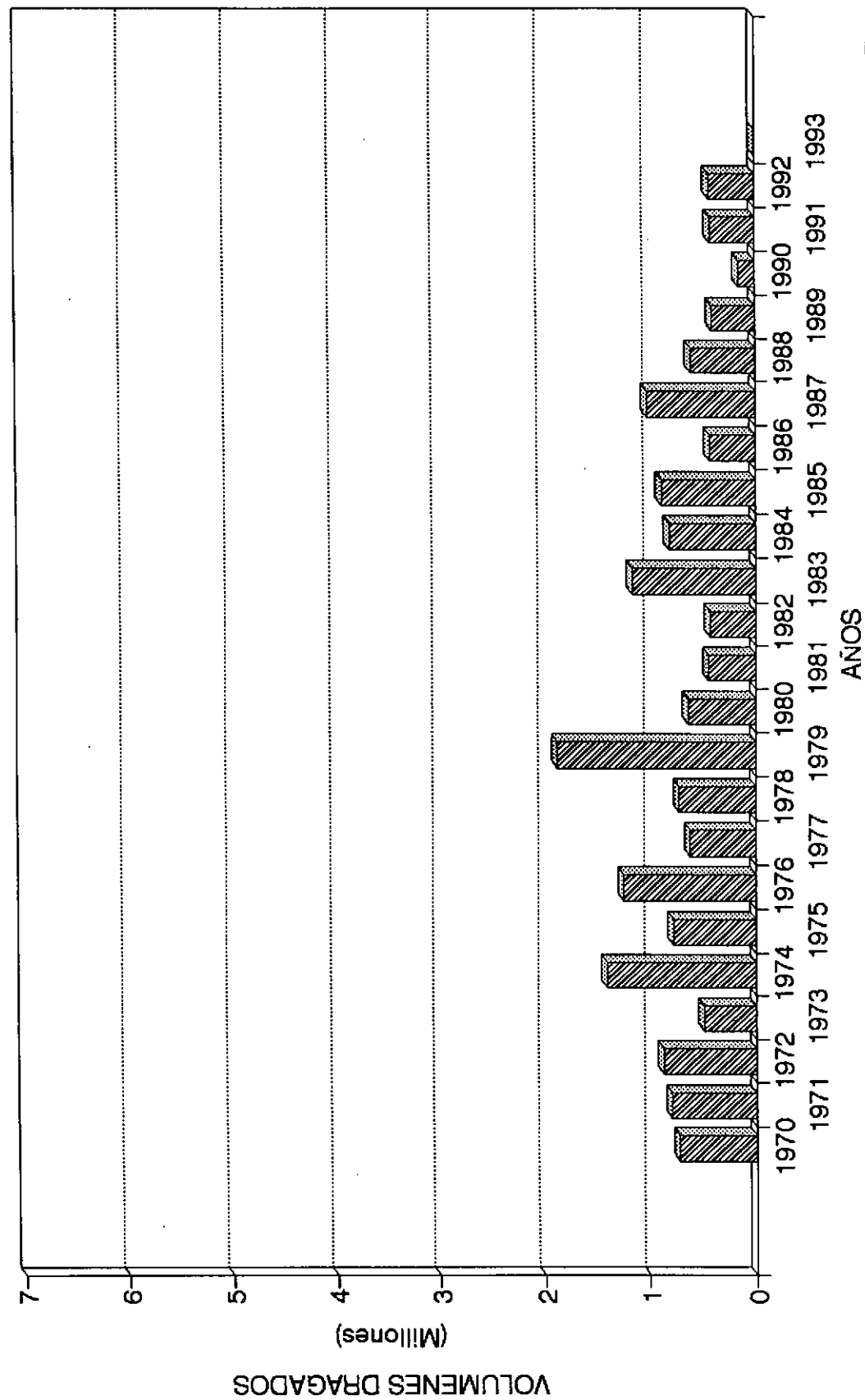


Fig. 1.1.1

TRAMO PARANA MEDIO VOLUMENES DRAGADOS-ANTEPUERTO STA FE

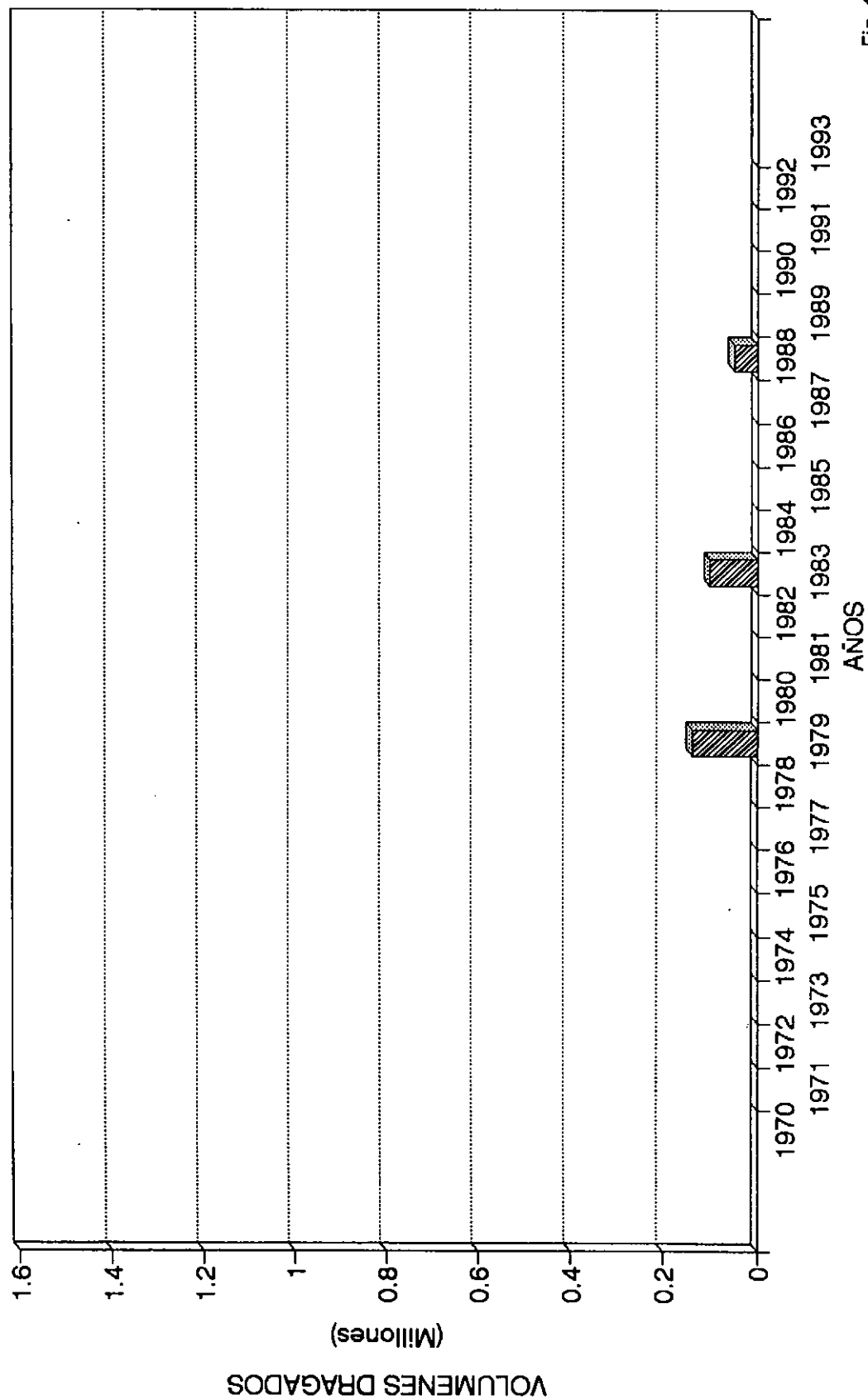


Fig. 1.1.2

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-CANAL ACCESO (KM 588/92)

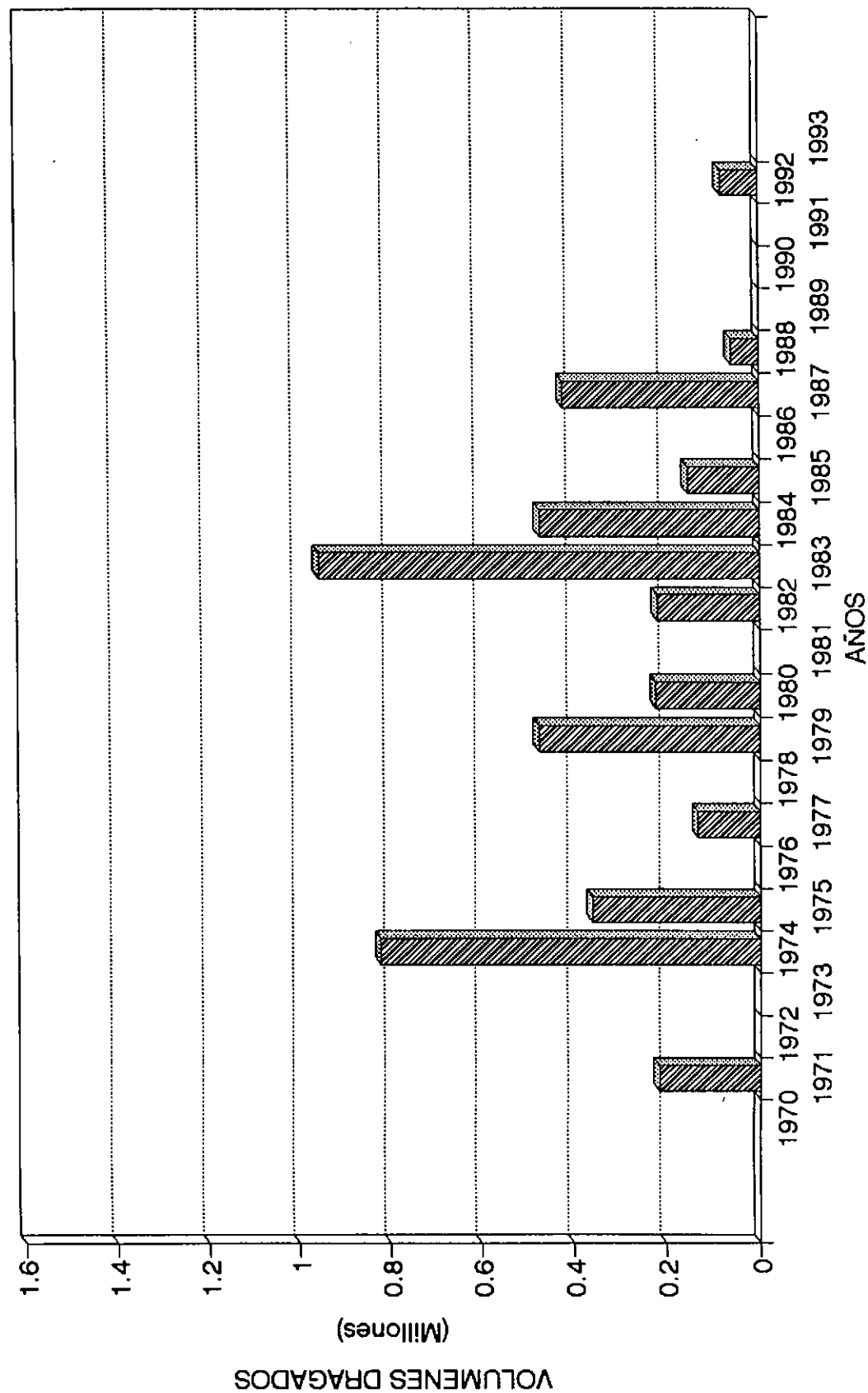
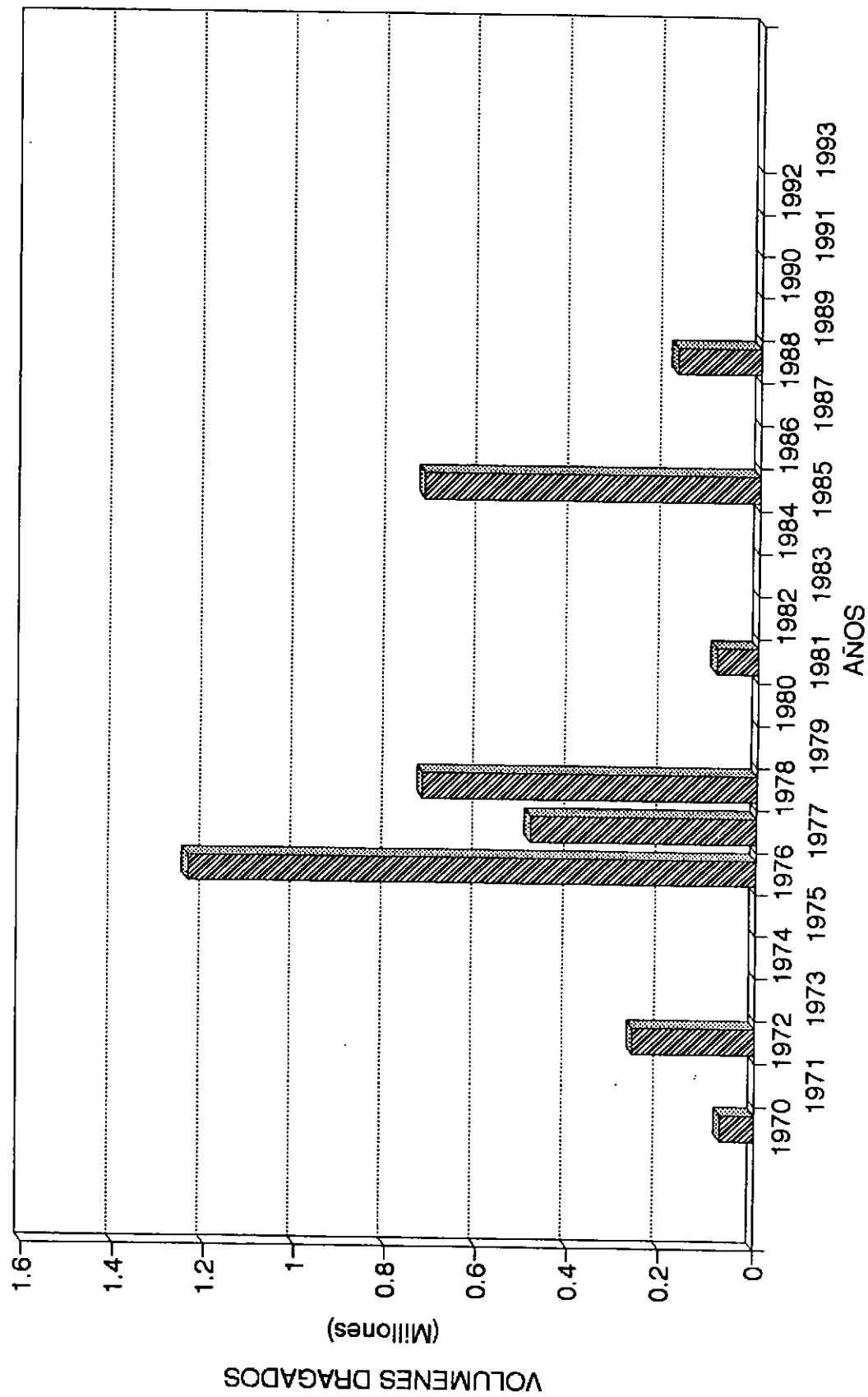


Fig. 1.1.3

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-CANAL ACCESO (KM 586/88)



TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-TRAMO EXT CANAL ACCESO

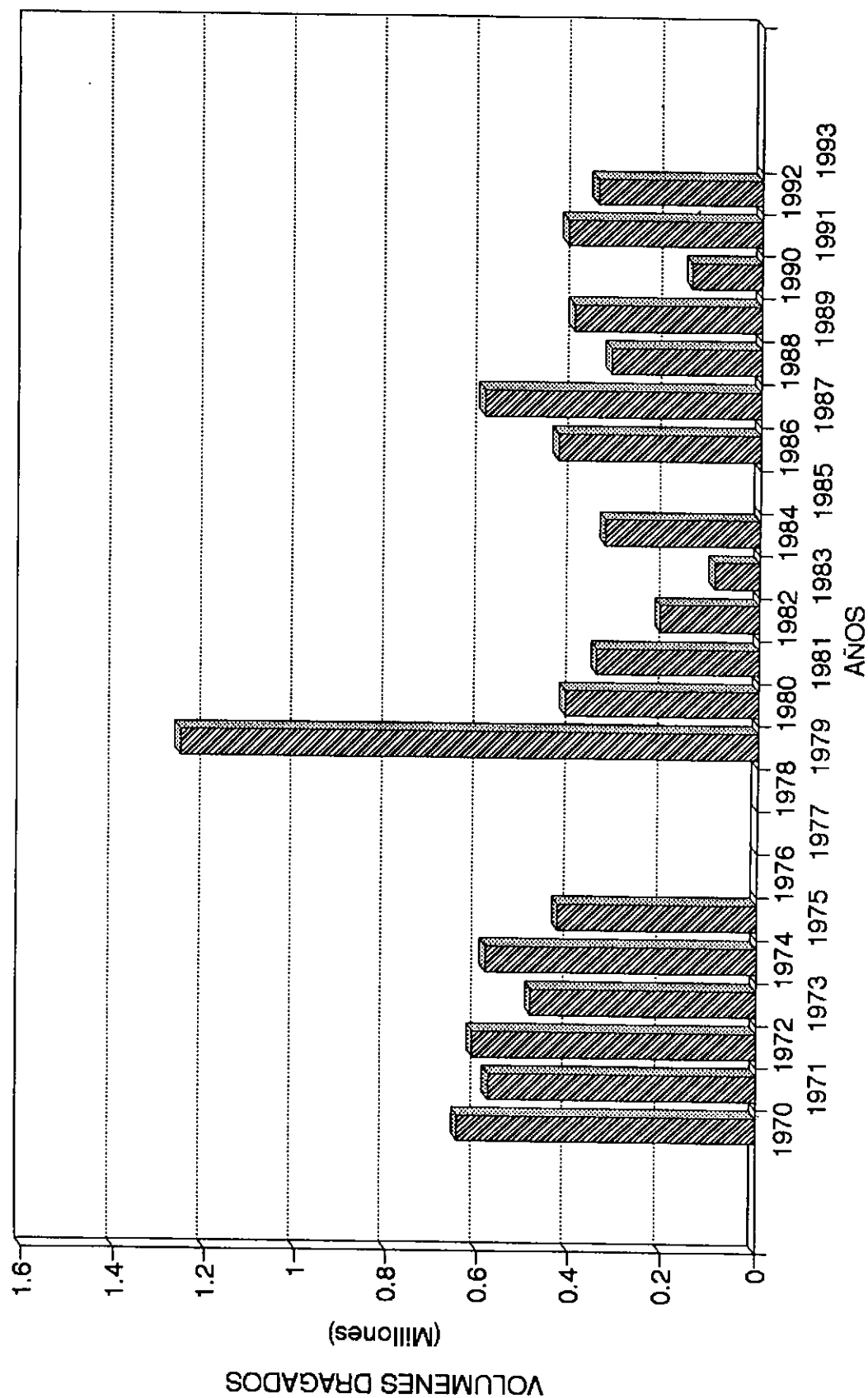


Fig. 1.1.5

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-PUERTO DIAMANTE

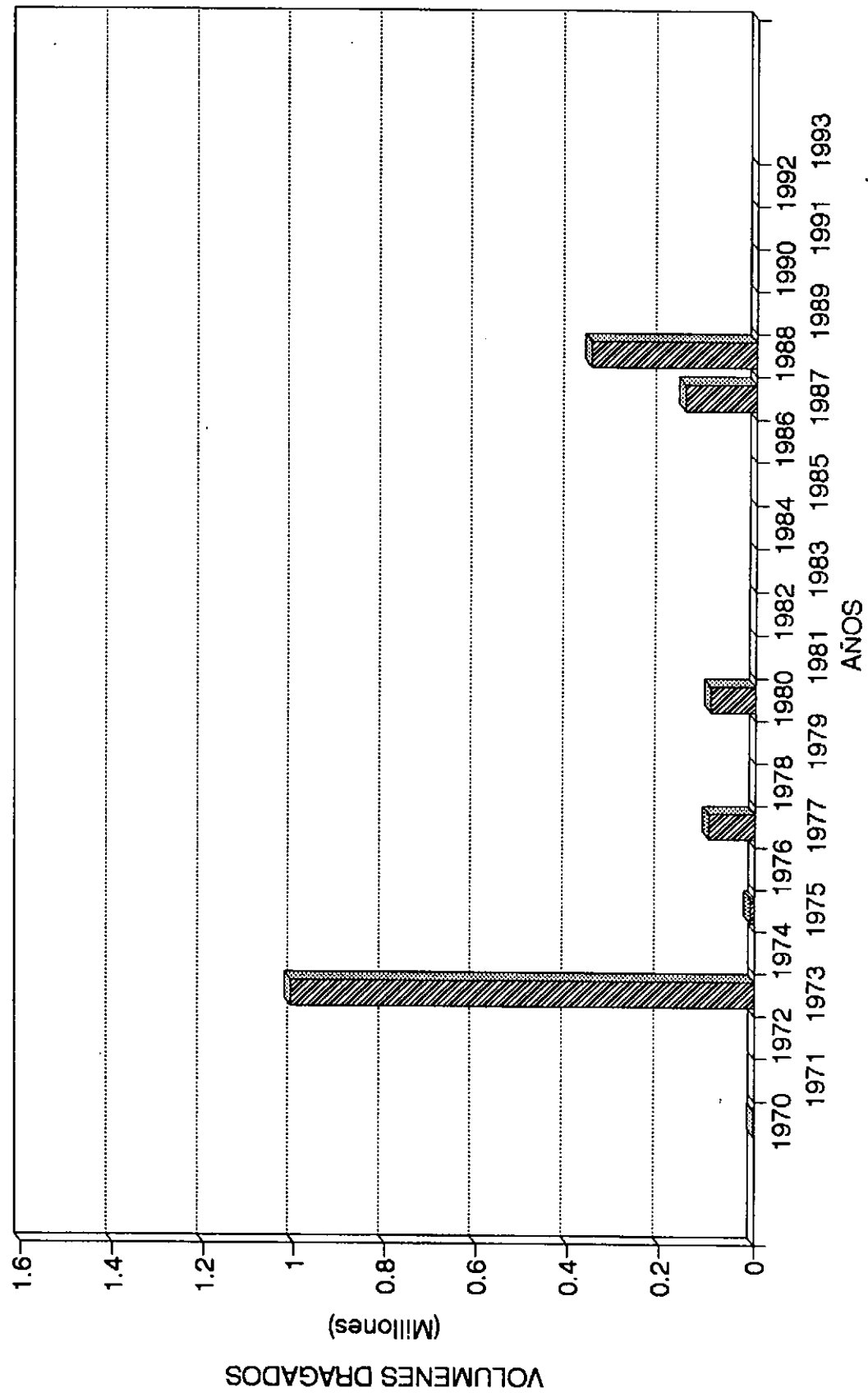


Fig. 1.1.6

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-TOTAL RUTA TRONCAL

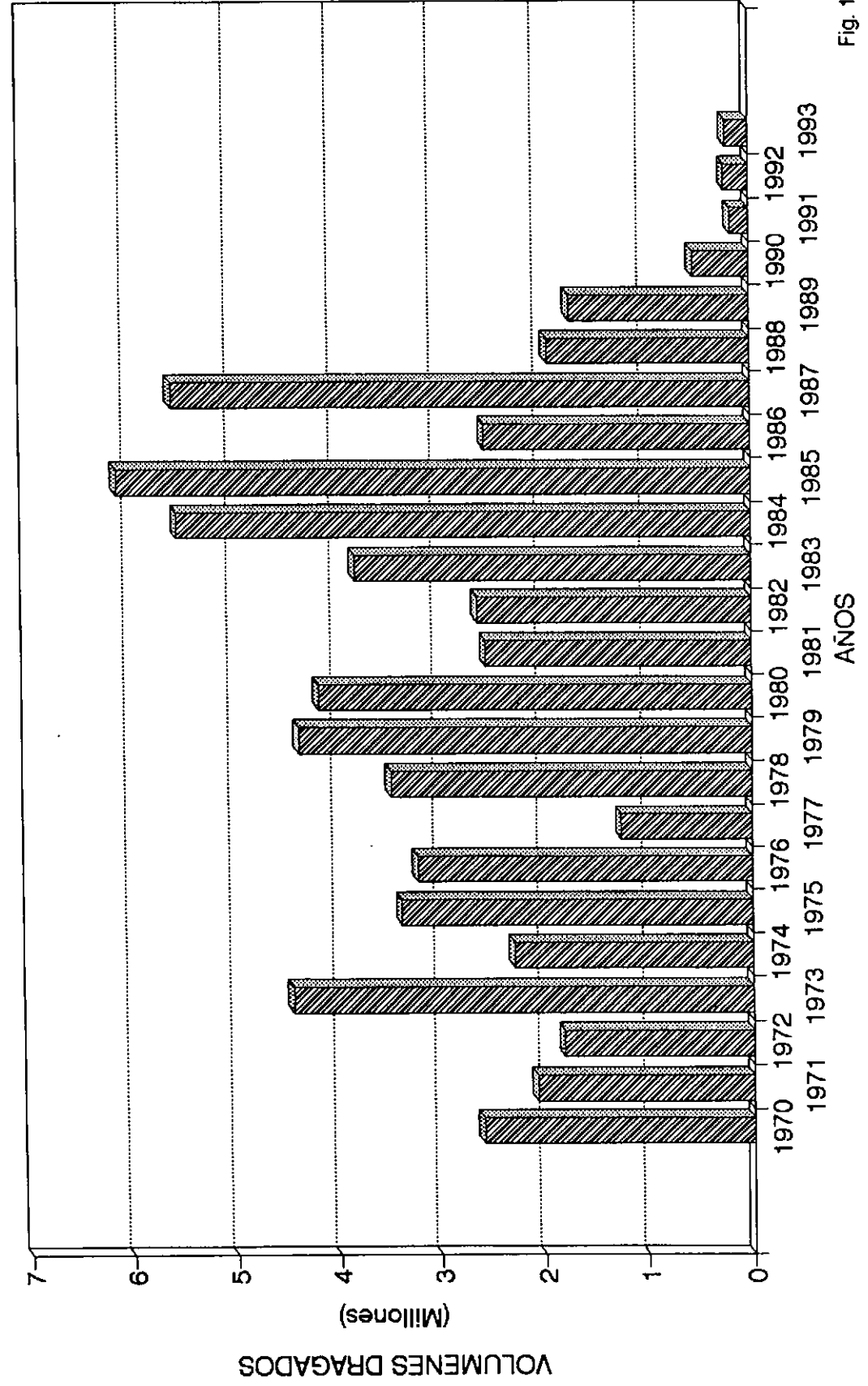


Fig. 1.1.7

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-TRAGADERO KM 581-583

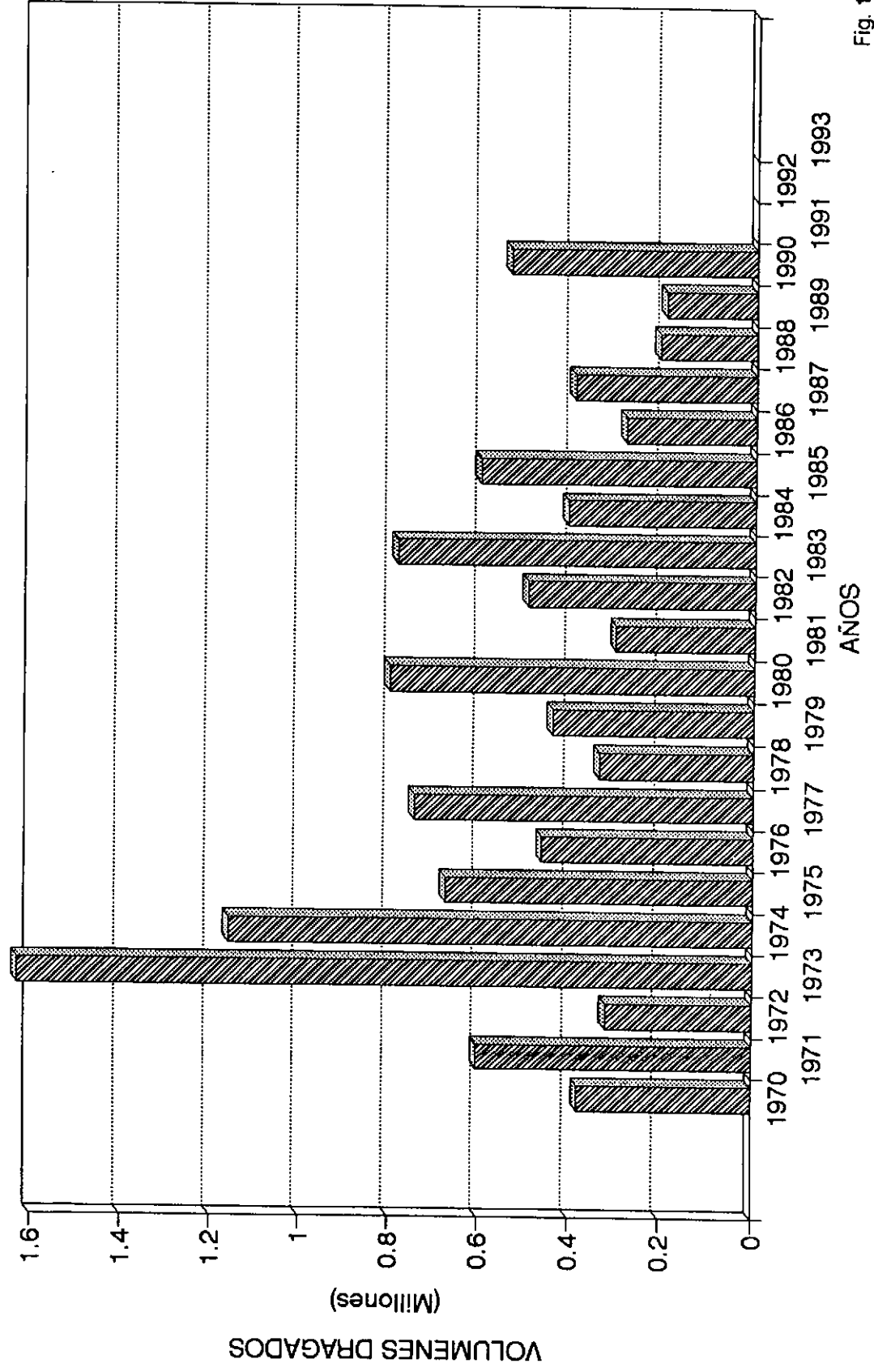


Fig. 1.1.8

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-VINC. TRAGADERO ANIMAS

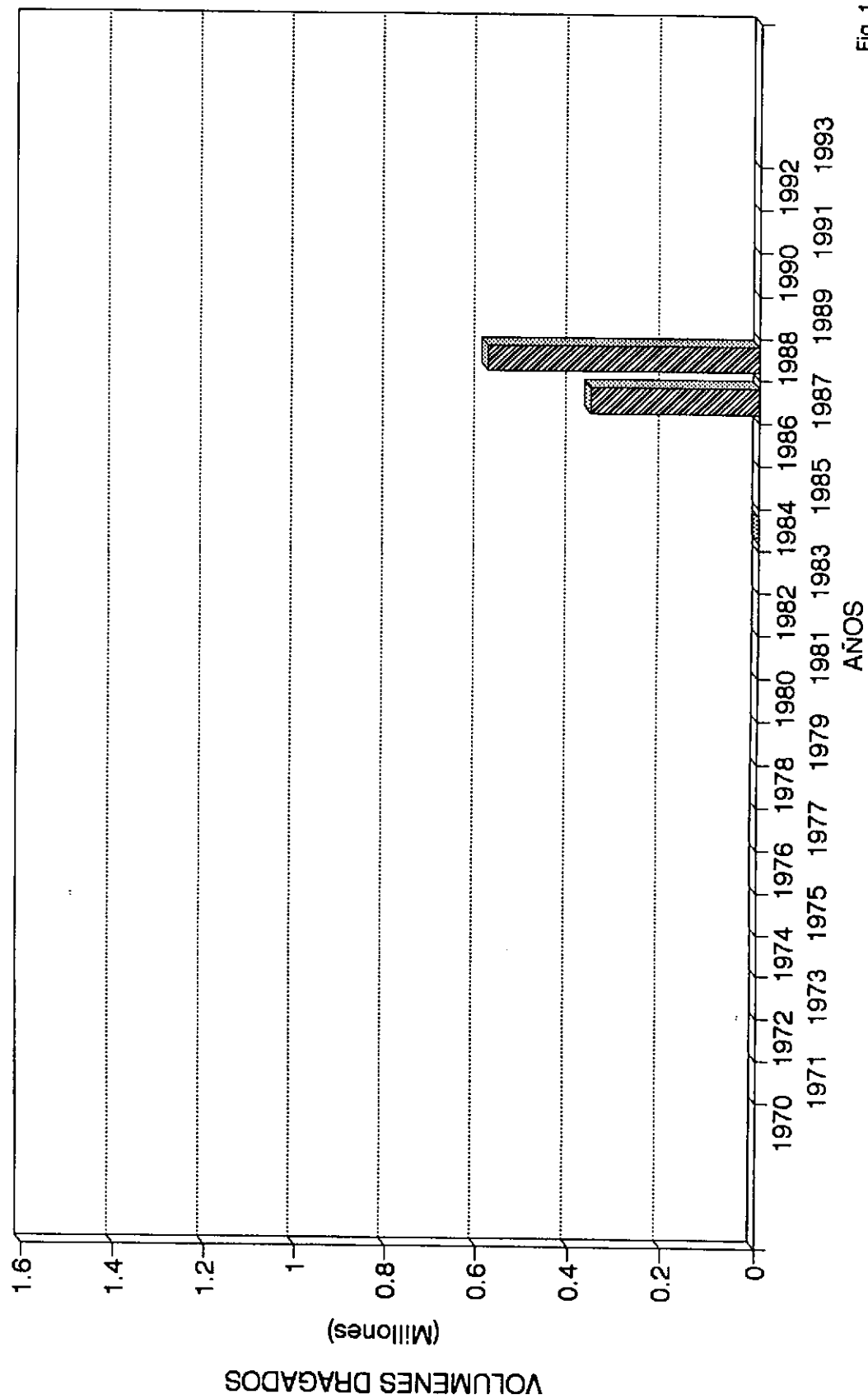


Fig. 1.1.9

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-RAIGONES KM 541-548

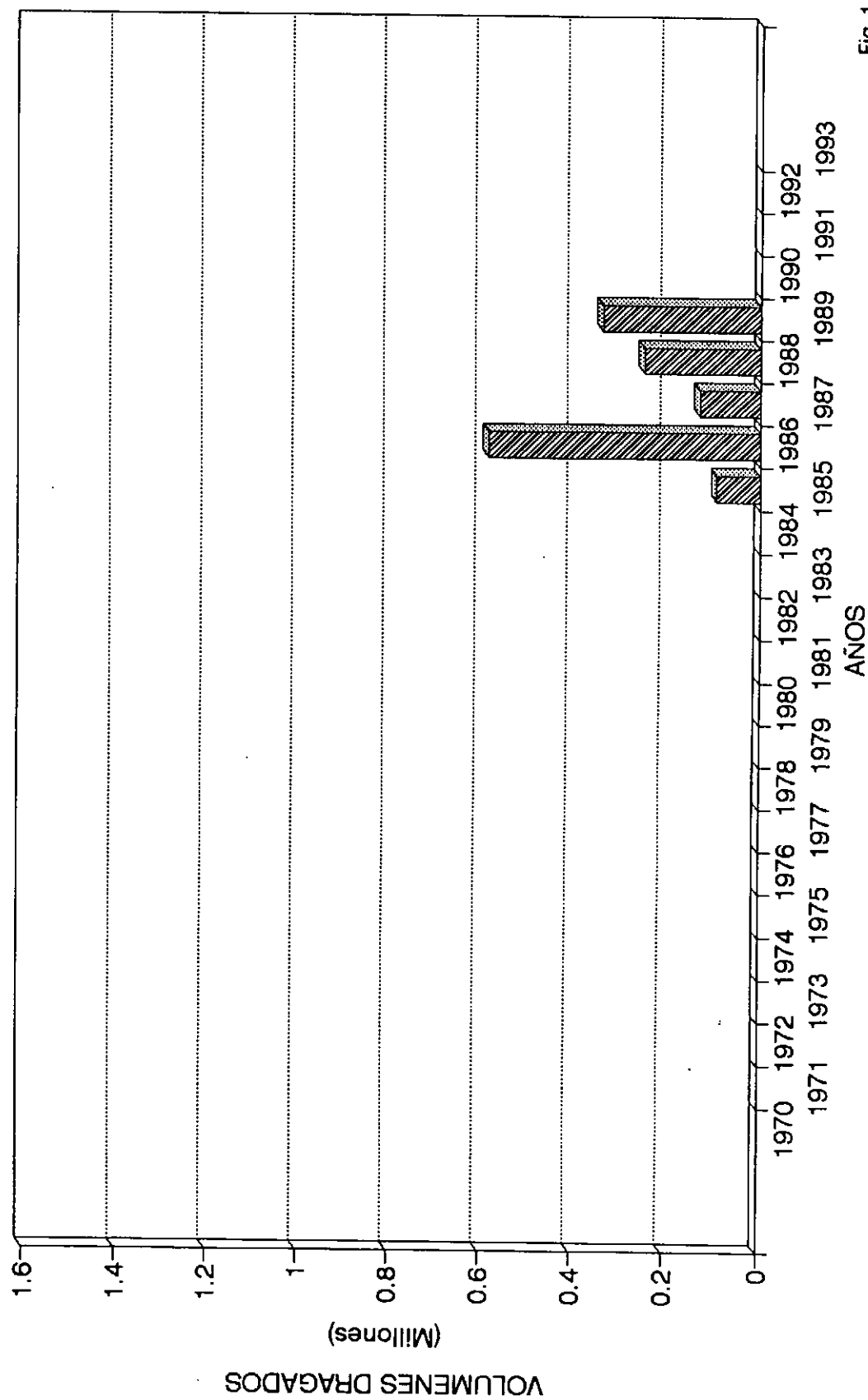


Fig. 1.1.10

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-AB. DIAMANTE KM 522-524

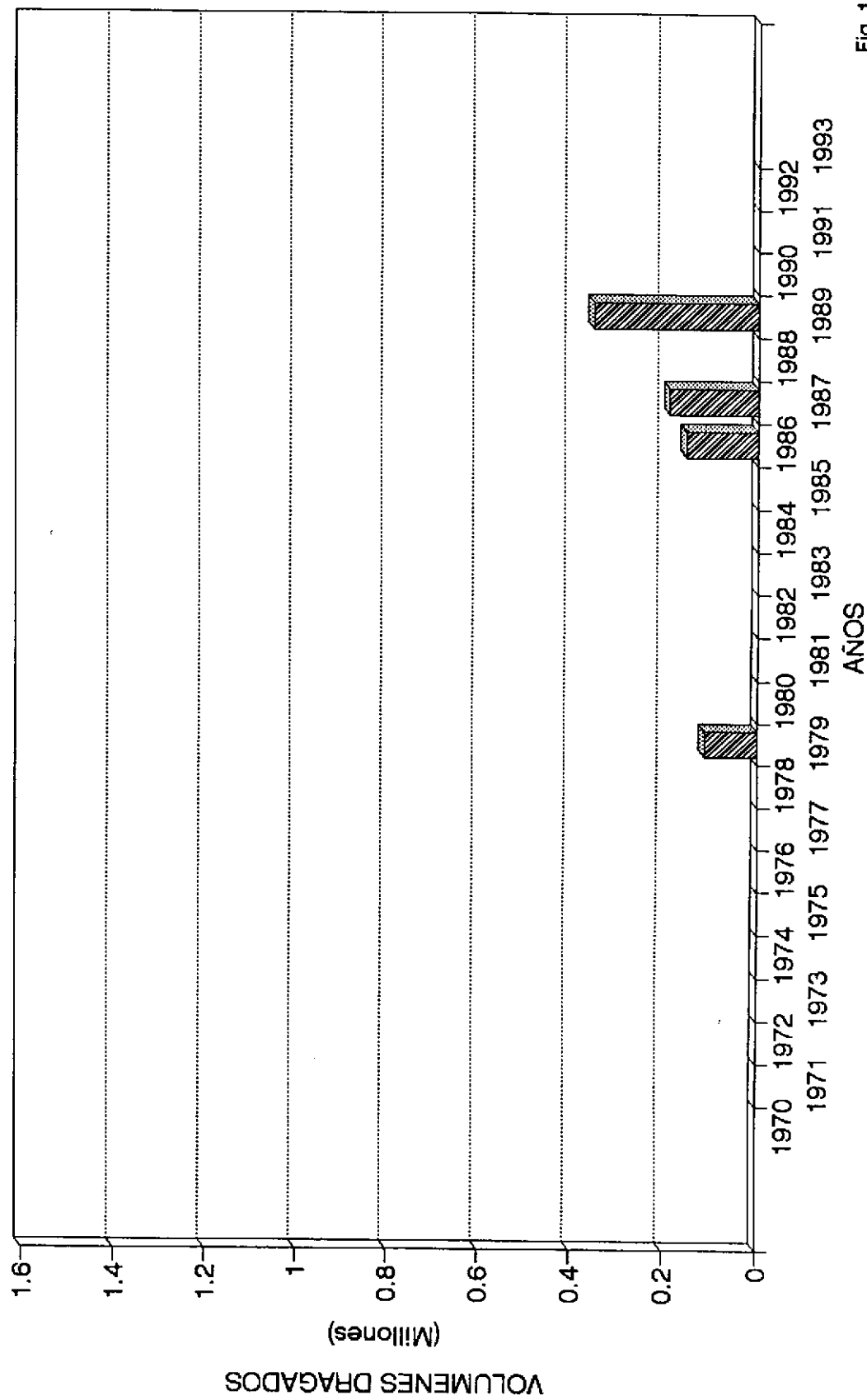


Fig. 1.1.11

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-TACUANI ESTE KM 512-515

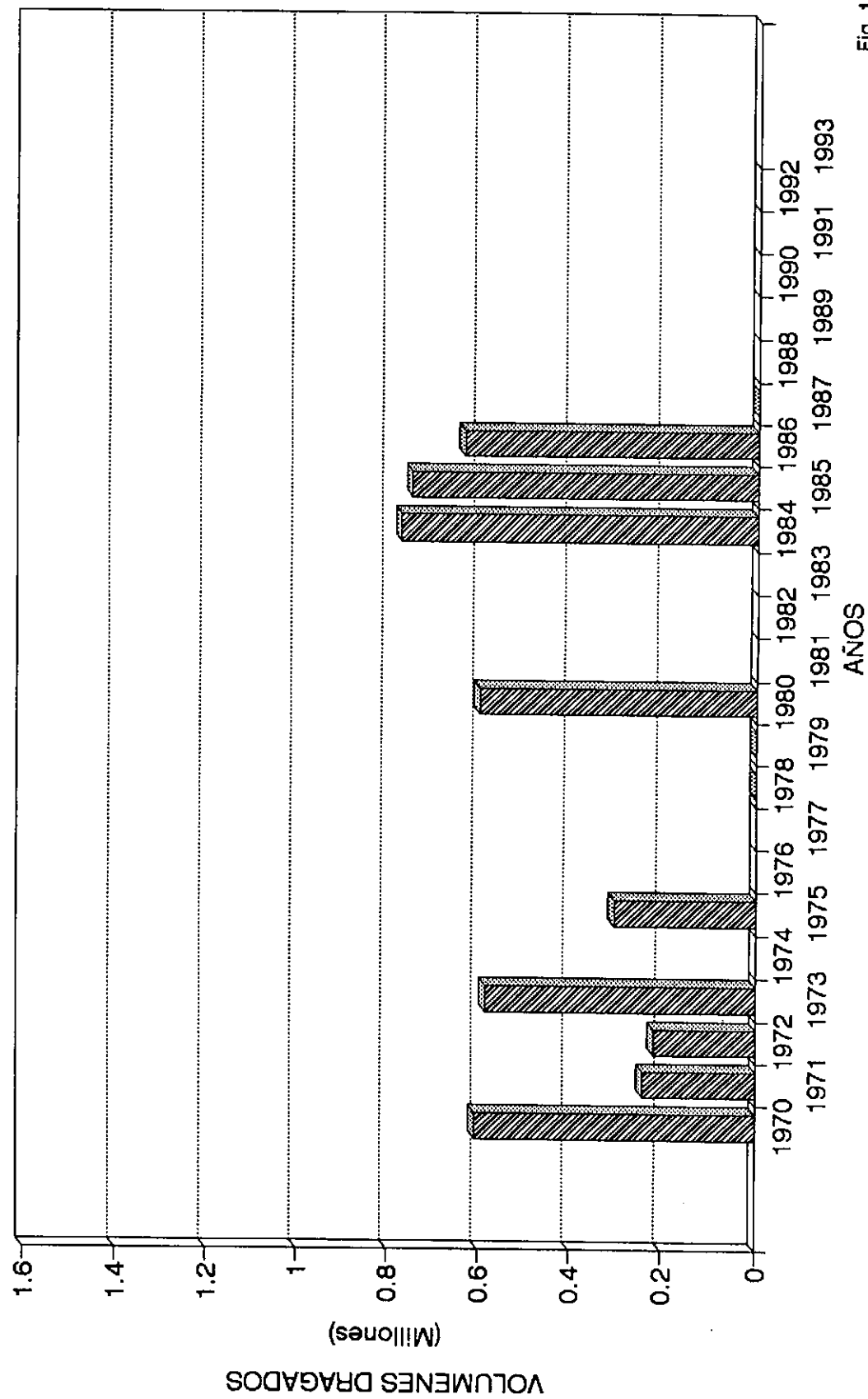


Fig. 1.1.12

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-TACUANI ESTE KM 509-512

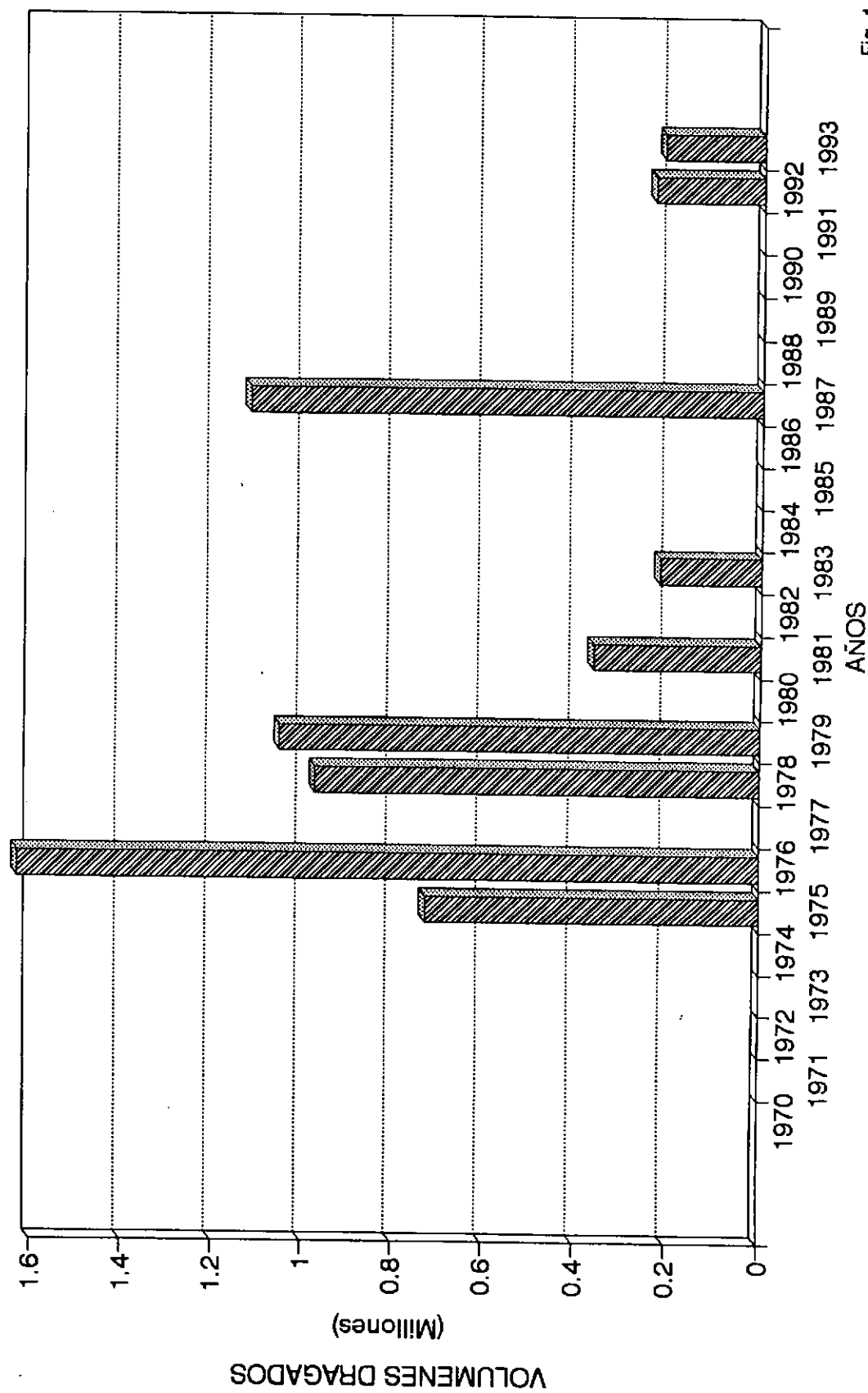


Fig. 1.1.13

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-ABAJO TACUANI KM 504-505

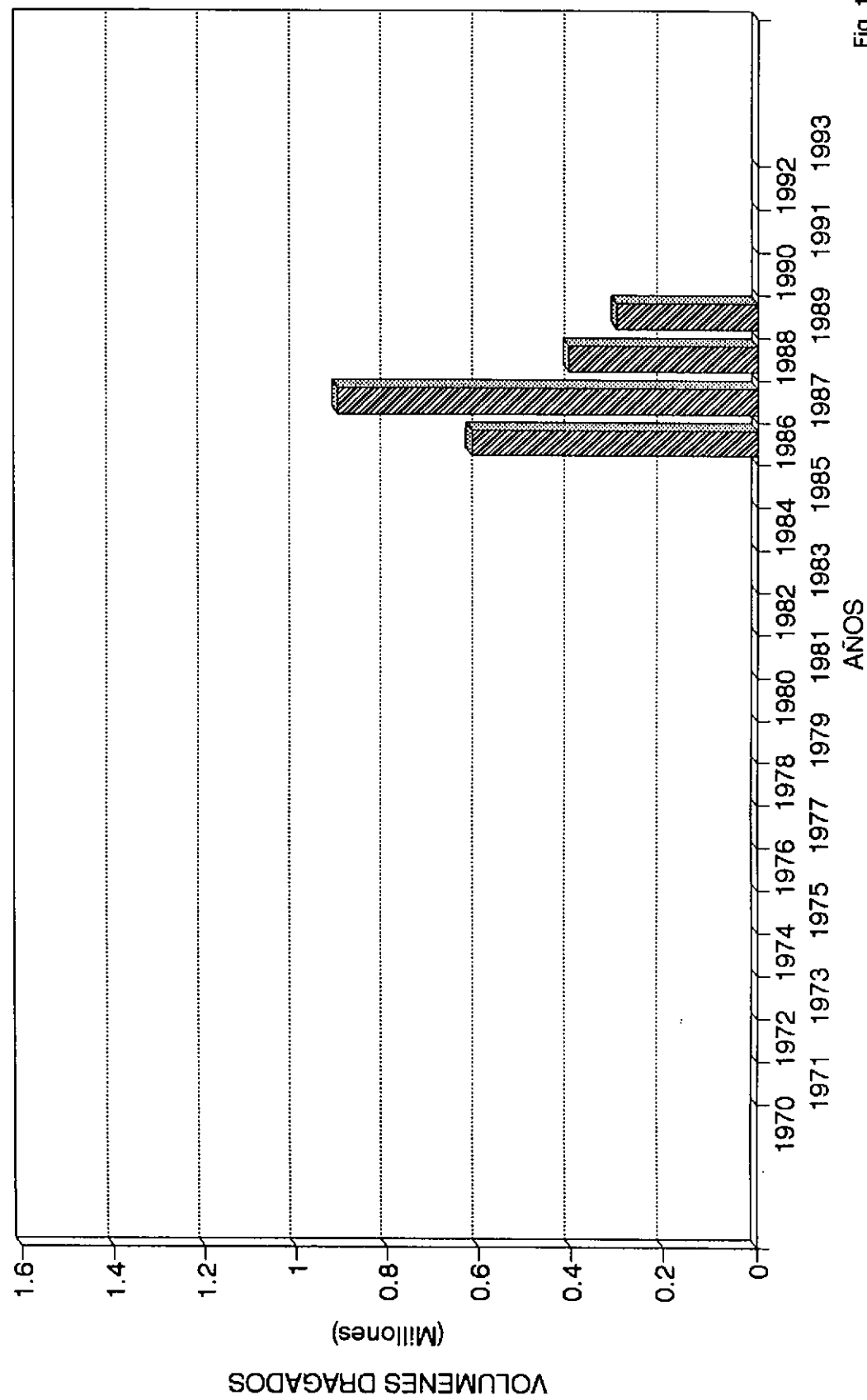


Fig. 1.1.14

TRAMO PARANA MEDIO
VOL. DRAGADOS-PARANACITO KM 492-493

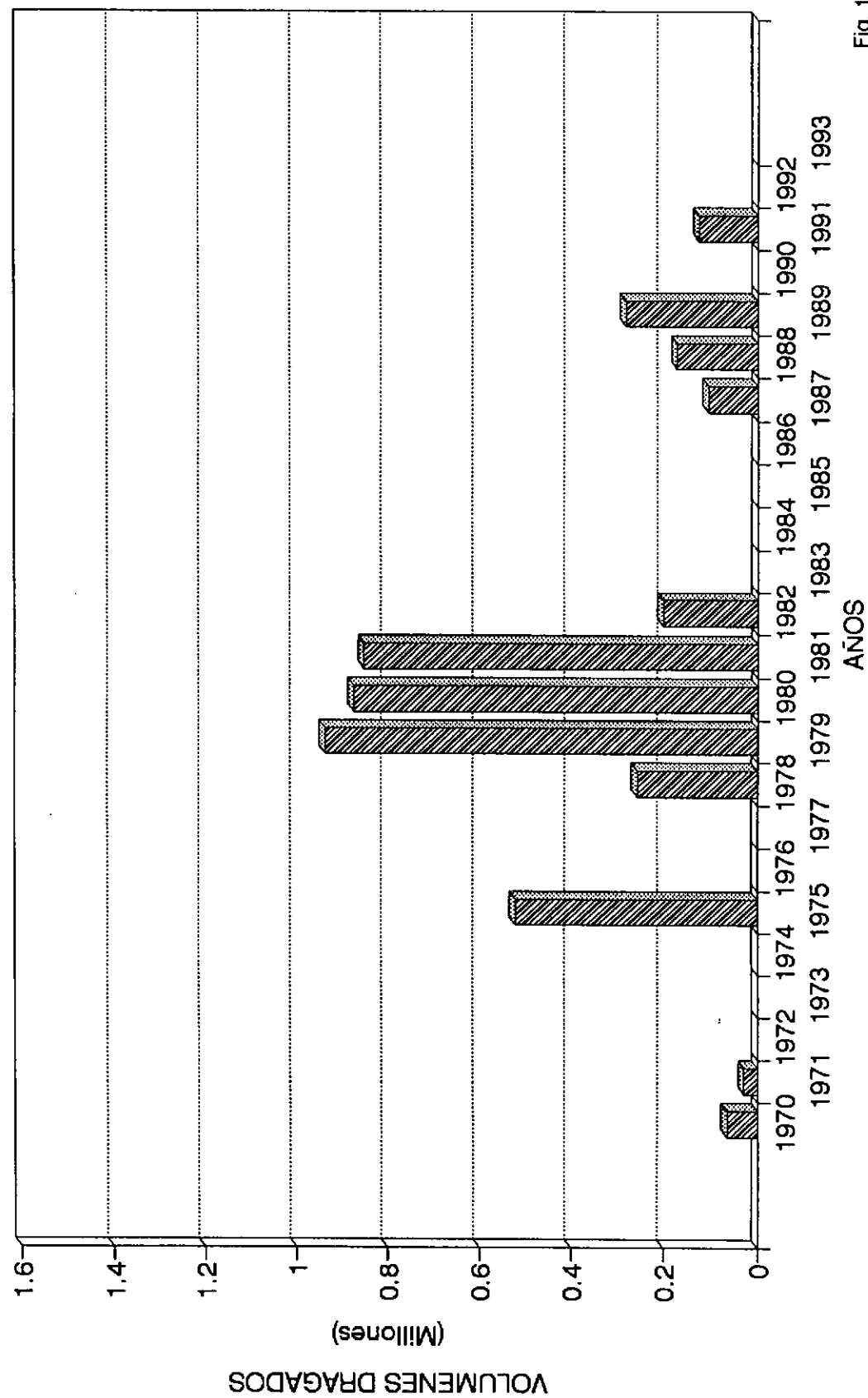


Fig. 1.1.15

TABLA Nro. 1.1.1

PASOS	KM	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
ANTEPUERTO	593									
CANAL ACC.STA.FE	586/92		214075			820170	358263		132100	
CANAL ACC.STA.FE	586/88	72524		261290				1239707	485825	722630
TRAMO EXTERIOR	585/86	643621	578787	611238	485184	585119	427006			
TRAGADERO	581/83	382500	603245	316690	2026538	1155452	675150	460230	742035	334900
AB.TRAGADERO	579/80	576475	245550							
VINC.TRAG.ANIMAS	578/79									
TRAGADERO ANIMAS	578/79									
ANIMAS PARACAO	572/76	414050	444075	186000	696430	566700	231100			179950
ANIMAS PARACAO(CN)	569/71			905300	228800	142400				
ALVEAR	560/61	15233						448570		93000
AB.ALVEAR	552/53		45200		435700		171800		325100	195600
ANG. EL PALMAR	546/48	230787	261700	47100	215200	227100	386500	232650	182000	493350
RAIGONES	541/48									
PTO DIAMANTE	533	2540			1005730		7400		98500	
AB. DIAMANTE	522/24									
ARR. TACUANI	516/18									
TACUANI (AC MI)										720900
TACUANI	509/12							2060730		970600
TACUANI	512/15	608700	242750	217600	584300		305000			
TACUANI OESTE	514/15									
AB. TACUANI	504/05									
PARANACITO	492/93	64000	28600				521750			256700
CORRENTOSO	480/81									
AB. CORRENTOSO	472/74									
LOS PAJAROS	472/74	294862	185100	123100	243800					
COPELLO						190900	354540			226700
TOTALES		3305292	2849082	2668318	5921682	3687841	4165725	4441887	1965560	4194330

TABLA Nro. 1.1.1

PASOS	KM	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
ANTEPUERTO	593	139000				102550				
CANAL ACC.STA.FE	586/92	474340	219600		218000	952470	471400	151250		421550
CANAL ACC.STA.FE	586/88			88431				723600		
TRAMO EXTERIOR	585/86	1254230	414880	349159	210100	95500	331300		432860	592100
TRAGADERO	581/83	437000	799000	299900	494350	782400	407340	599100	279800	393500
AB.TRAGADERO	579/80						1012650	1860580		704000
VINC. TRAG. ANIMAS	578/79									359580
TRAGADERO ANIMAS	578/79			214800	136600	519300	1858280	331200	282160	475020
ANIMAS PARACAO	572/76	253000	235350	142700	556850	1259850				
ANIMAS PARACAO(CN)	569/71									
ALVEAR	560/61		269200				423600	1331150		
AB. ALVEAR	552/53	701200	425900	97400	155600	202400	724300	259700		
ANG. EL PALMAR	546/48	838550	493900	571800	336800					
RAIGONES	541/48							92100	582800	126960
PTO DIAMANTE	533		96000							152800
AB. DIAMANTE	522/24	111000							152930	187800
ARR. TACUANI	516/18		481850		731900					
TACUANI (AC MI)										
TACUANI	509/12	1049900		359920		218300				1114500
TACUANI	512/15	*	596000				770750	748170	632250	*
TACUANI OESTE	514/15					817430	339700	345000		705830
AB. TACUANI	504/05								614250	907250
PARANACITO	492/93	935100	873400	850500	202150					104500
CORRENTOSO	480/81	38700								
AB. CORRENTOSO	472/74							548190		387750
LOS PAJAROS	472/74									
COPELLO										116100
TOTALES		6232020	4905080	2974610	3042350	4950200	6339320	6990040	2977050	6749240

TABLA Nro. 1.1.1

PASOS	KM	1988	1989	1990	1991	1992	1993	TOTAL
ANTEPUERTO	593	46800						288350
CANAL ACC.STA.FE	586/92	58775				77360		4569353
CANAL ACC.STA.FE	586/88	178100						3772107
TRAMO EXTERIOR	585/86	319770	402250	147700	412700	350490		8643994
TRAGADERO	581/83	207750	194980	533691				12125551
AB.TRAGADERO	579/80							4399255
VINC.TRAG.ANIMAS	578/79	584135						943715
TRAGADERO ANIMAS	578/79							3817360
ANIMAS PARACAO	572/76							5166055
ANIMAS PARACAO(CN)	569/71							1276500
ALVEAR	560/61							2580753
AB.ALVEAR	552/53							3739900
ANG. EL PALMAR	546/48							4517437
RAIGONES	541/48	247210	338220					1387290
PTO DIAMANTE	533	355800						1718770
AB. DIAMANTE	522/24		349620					801350
ARR. TACUANI	516/18	313450			46000			1573200
TACUANI (AC MI)								720900
TACUANI	509/12					231500	209900	6942566
TACUANI	512/15							4705520
TACUANI OESTE	514/15							2207960
AB. TACUANI	504/05	405310	302680					2229490
PARANACITO	492/93	171100	281290		125600			4414690
CORRENTOSO	480/81							38700
AB. CORRENTOSO	472/74		237100					1173040
LOS PAJAROS	472/74							846862
COPELLO								888240
TOTALES		2888200	2106140	681391	584300	659350	209900	85488908

VALORES CARACTERÍSTICOS PARA LOS PUERTOS DEL TRAMO SANTA FE - PUERTO SAN MARTIN												
Serie 1970 - 1990												
Valores de alturas expresados en cm												
AÑO	PARANA			SANTA FE			DIAMANTE			PUERTO SAN MARTIN		
	hmed	hmax	hmin	hmed	hmax	hmin	hmed	hmax	hmin	hmed	hmax	hmin
1970	156	352	-20	203	394	20	171	387	-43	177	377	-46
1971	228	419	5	276	475	42	255	468	-10	259	465	2
1972	282	466	126	329	513	168	315	500	130	315	482	130
1973	377	505	238	428	550	280	421	533	263	426	520	269
1974	331	474	145	375	517	182	372	516	162	375	500	160
1975	283	372	150	325	408	189	319	412	168	326	407	171
1976	314	427	186	356	471	224	356	473	211	363	470	220
1977	316	591	176	361	636	212	353	610	199	360	593	204
1978	245	391	132	293	440	168	285	442	148	301	445	152
1979	339	457	201	388	499	246	388	495	235	395	495	243
1980	371	514	305	413	563	344	418	549	323	429	540	362
1981	301	517	166	346	568	208	343	550	192	356	543	209
1982	425	643	265	470	695	309	471	652	314	474	630	340
1983	571	683	430	617	735	470	583	668	474	578	648	482
1984	364	488	271	418	542	320	415	524	317	425	542	327
1985	374	496	139	431	549	207	426	532	183	439	538	185
1986	320	485	116	378	556	185	371	535	155	378	529	160
1987	345	540	202	404	599	254	402	572	245	416	568	245
1988	299	416	110	355	468	172	351	470	138	360	481	132
1989	347	471	88	400	527	153	398	514	115	404	516	100
1990	414	592	260	467	653	307	457	609	300	475	578	312
Promedio	334	490	176	383	541	222	375	524	201	382	517	208
S = hmax - hmin	314			319			323			309		
Zona Aguas Altas	412			462			450			450		
Zona Aguas Bajas	255			302			288			295		
cantidad observaciones	7627			7664			7665			7601		
cota "0" Hidrómetro (IGM)	9.598			8.396			6.745			3.635		

TABLA Nº 1.3.2

DURACION MEDIA ANUAL DE ALTURAS

Serie 1970 - 1990

%	PARANA (cm)	SANTA FE (cm)	DIAMANTE (cm)	GABOTO (cm)	SAN MARTIN (cm)
98	89	131	89	98	97
95	147	195	168	176	171
90	187	232	213	227	221
80	237	283	272	293	280
70	284	334	330	353	341
60	313	363	362	388	372
50	337	387	389	416	398
40	362	413	415	447	424
30	390	440	442	481	452
20	422	473	473	518	480
10	465	517	508	564	514
5	509	558	542	593	538
2	613	660	614	693	609

TABLA Nº 1.3.3

DURACION DE ALTURAS EN EL PERIODO JULIO - AGOSTO - SETIEMBRE - OCTUBRE

ALTURAS EN (cm)

Serie 1970 - 1990

%	PARANA	SANTA FE	DIAMANTE	GABOTO	SAN MARTIN
90	178	222	204	221	217
80	208	253	238	258	251
70	243	289	281	310	296
60	285	333	329	357	344
50	313	363	361	389	372

TABLA Nº 1.3.4

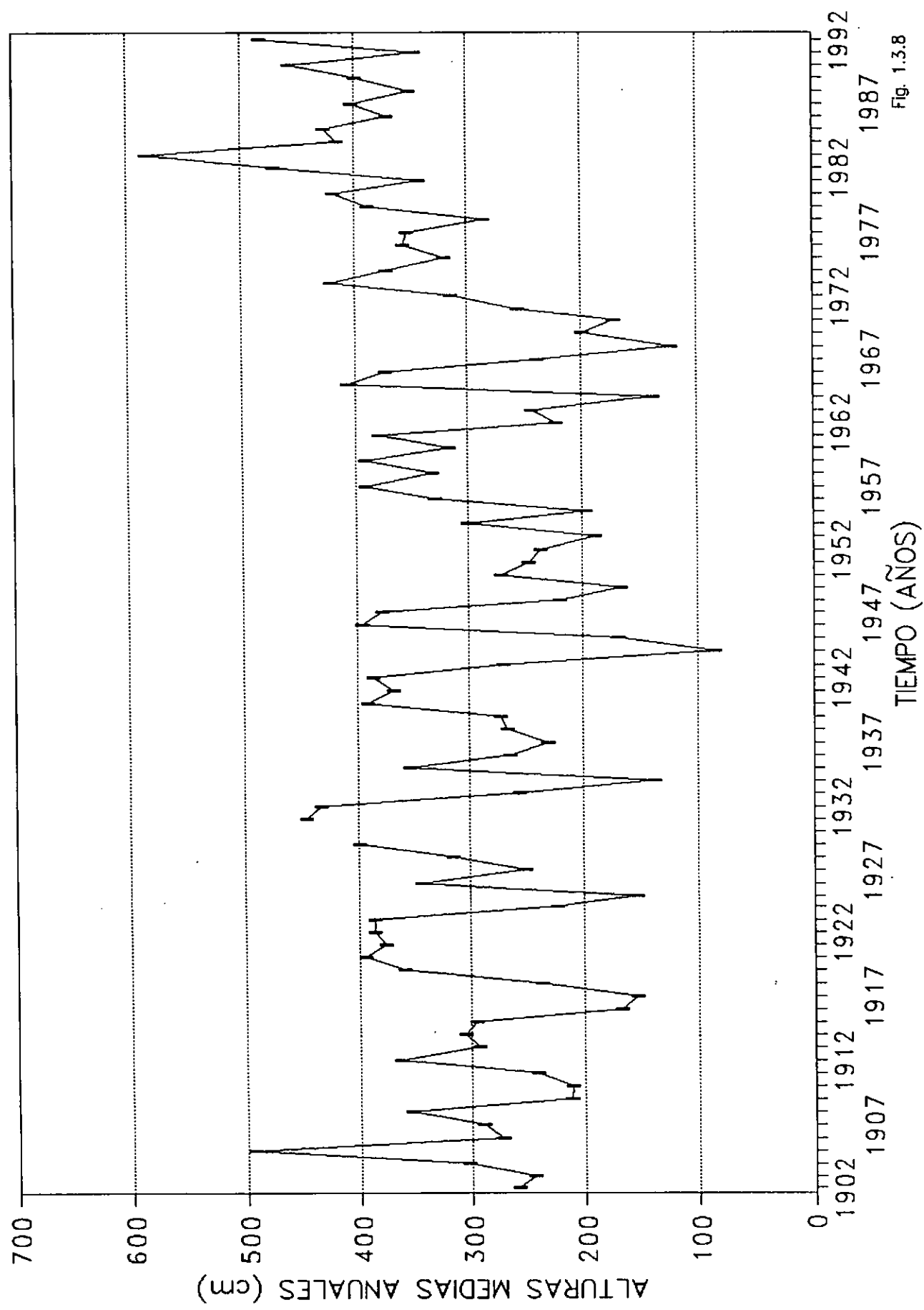
DURACION DE ALTURAS EN EL MES DE SETIEMBRE

ALTURAS EN cm

Serie 1970 - 1990

%	PARANA	SANTA FE	DIAMANTE	GABOTO	SAN MARTIN
90	151	193	172	185	180
80	187	228	213	234	230
70	241	287	281	300	291
60	276	327	321	350	339
50	297	346	346	377	362

ALTURAS MEDIAS ANUALES



ALTURAS MEDIAS ANUALES

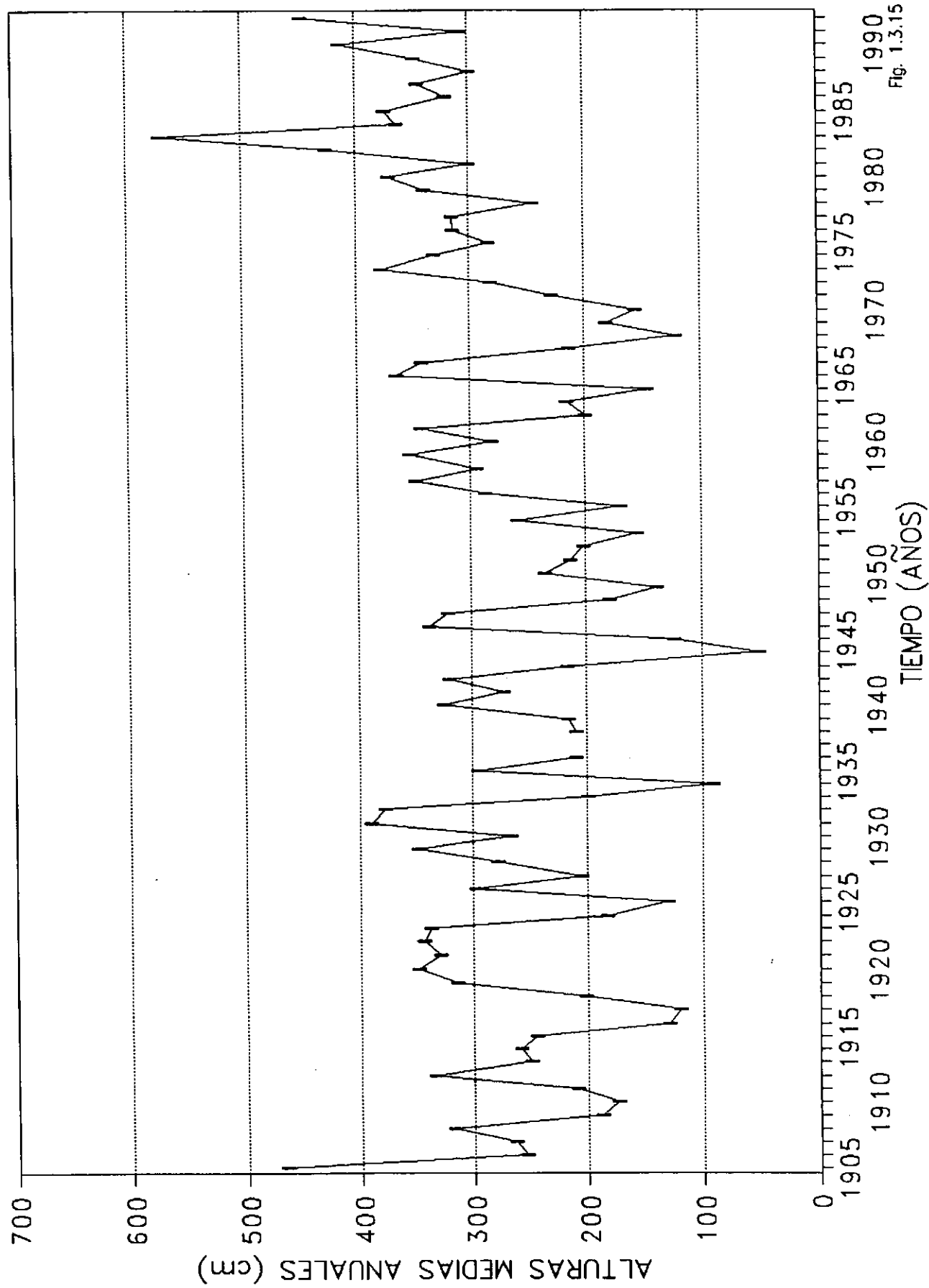
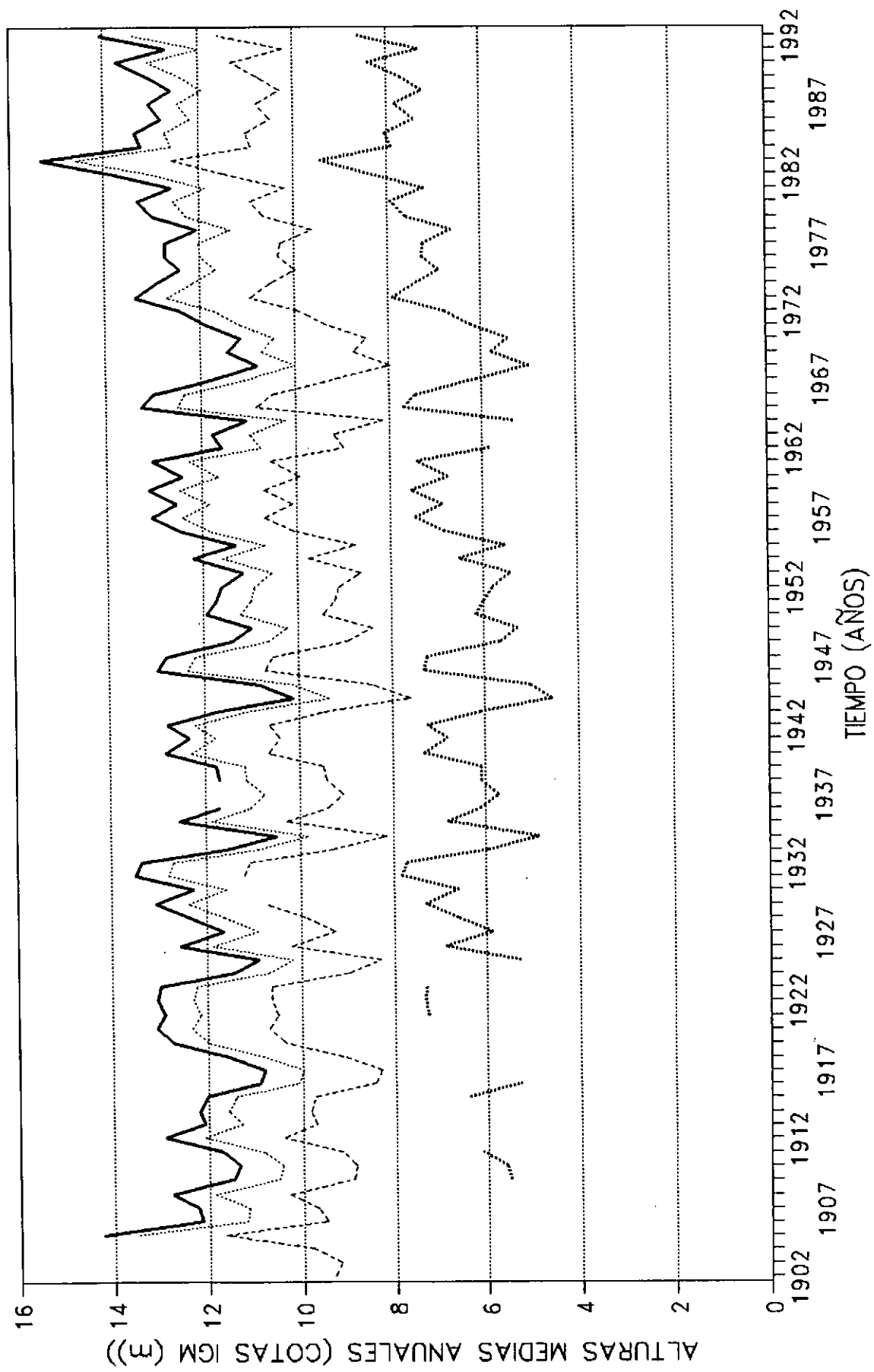


Fig. 1.3.15

ALTURAS MEDIAS ANUALES



— PARANA - - - - - SANTA FE DIAMANTE SAN MARTIN

Fig.1.3.1

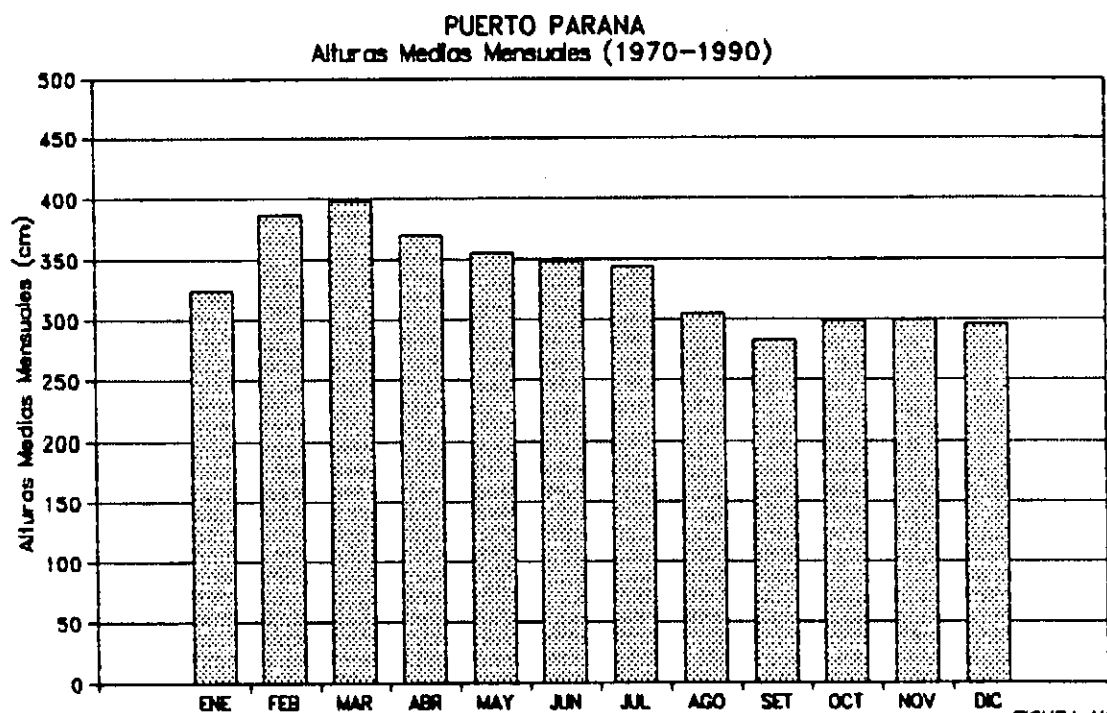


FIGURA Nº 132

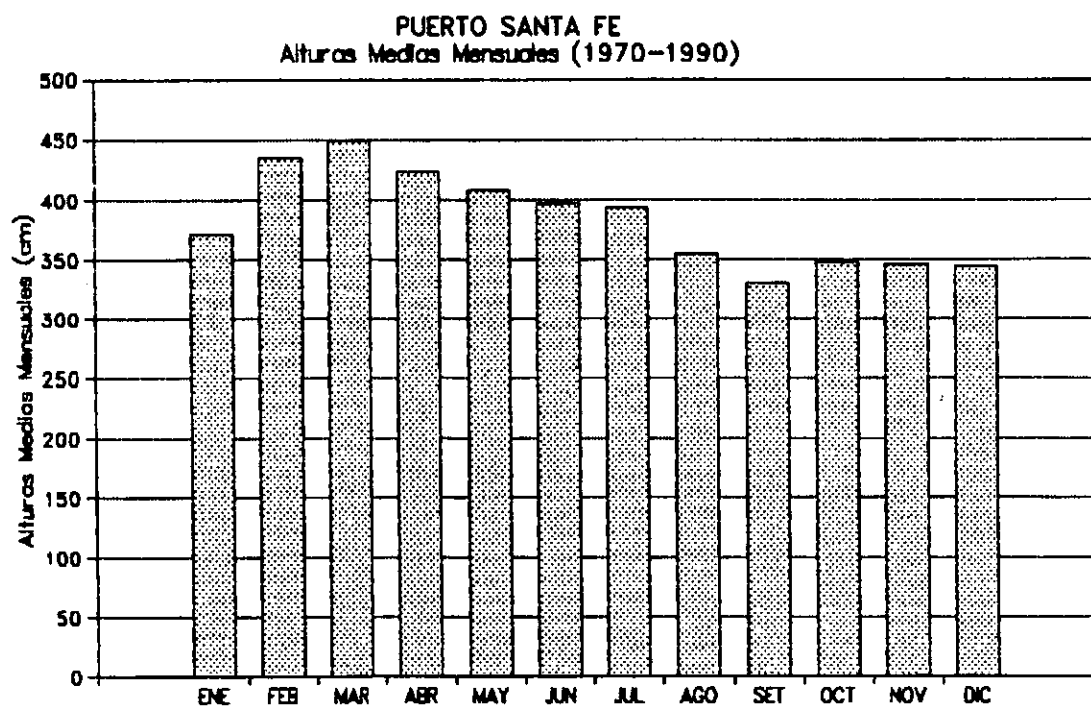


FIGURA Nº 133

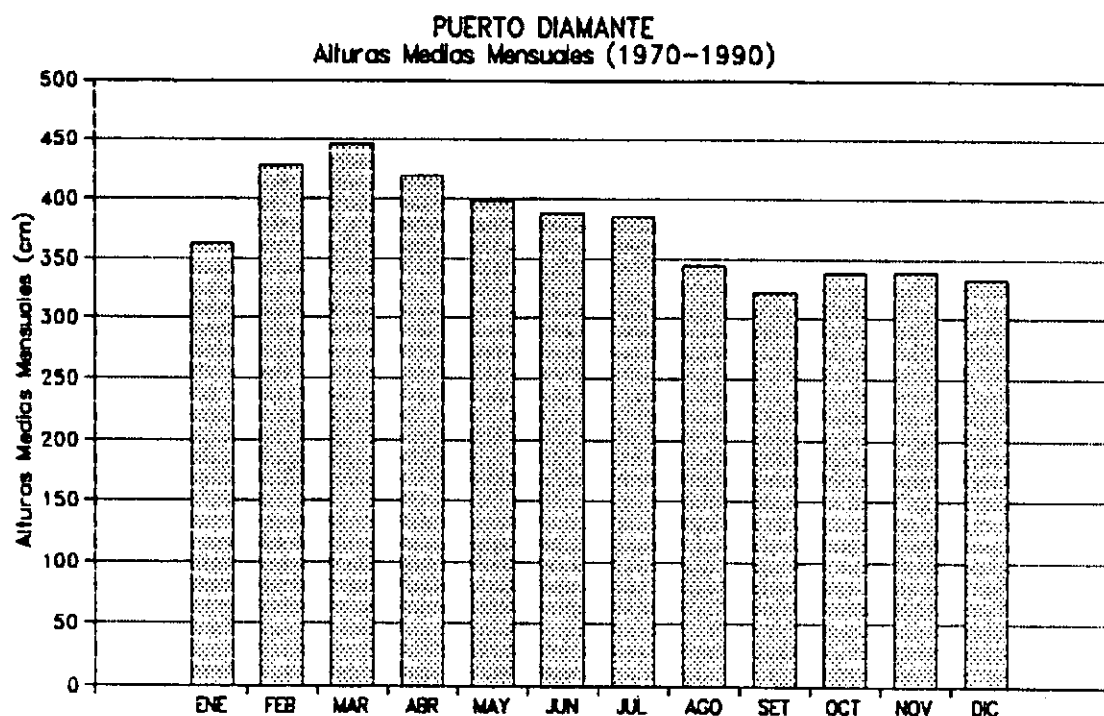


FIGURA Nº 1.3.4

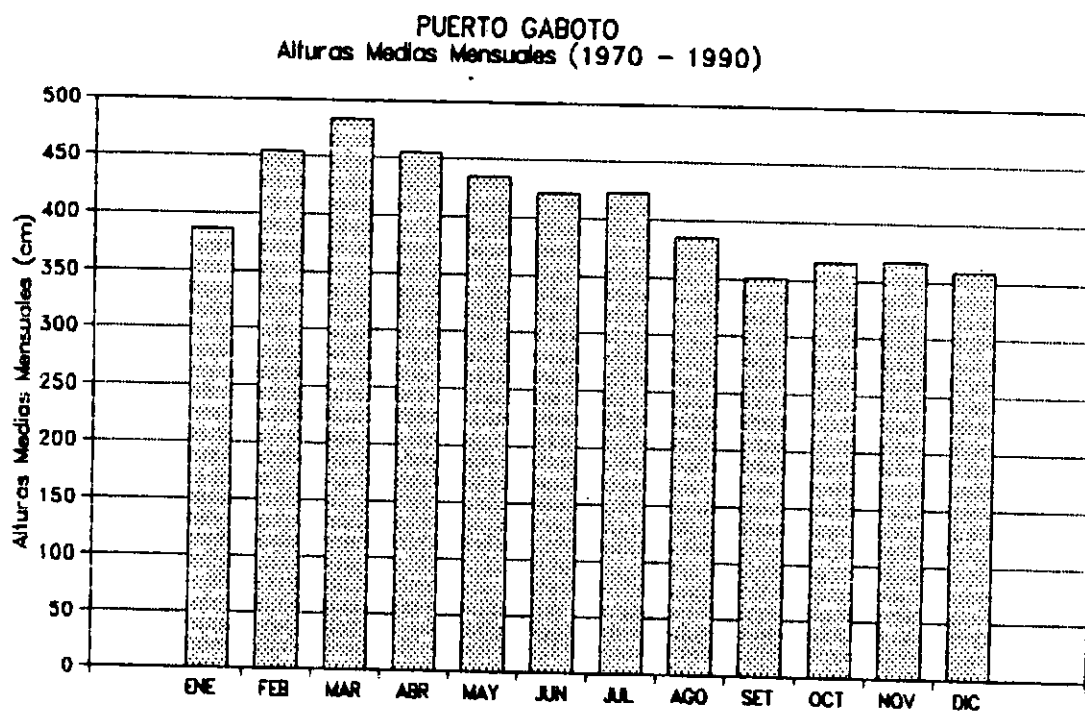


FIGURA Nº 1.3.5

PUERTO SAN MARTIN
Alturas Medias Mensuales (1970-1990)

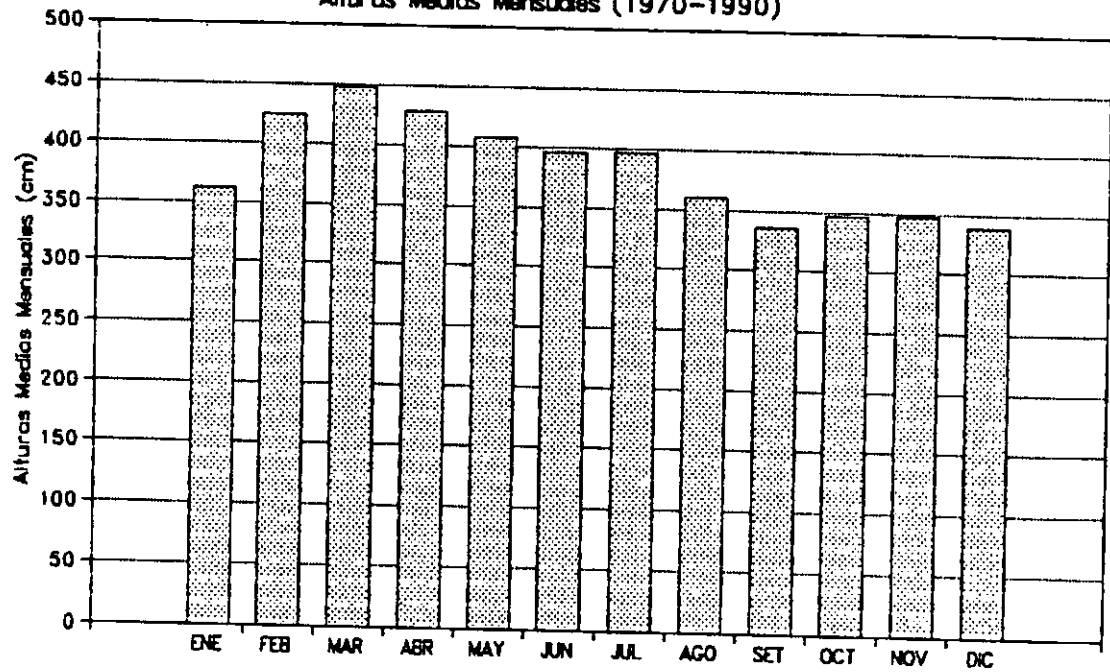


FIGURA Nº 1.3.6

DURACION DE ALTURAS EN PARANA **SERIE (1970 - 1990)**

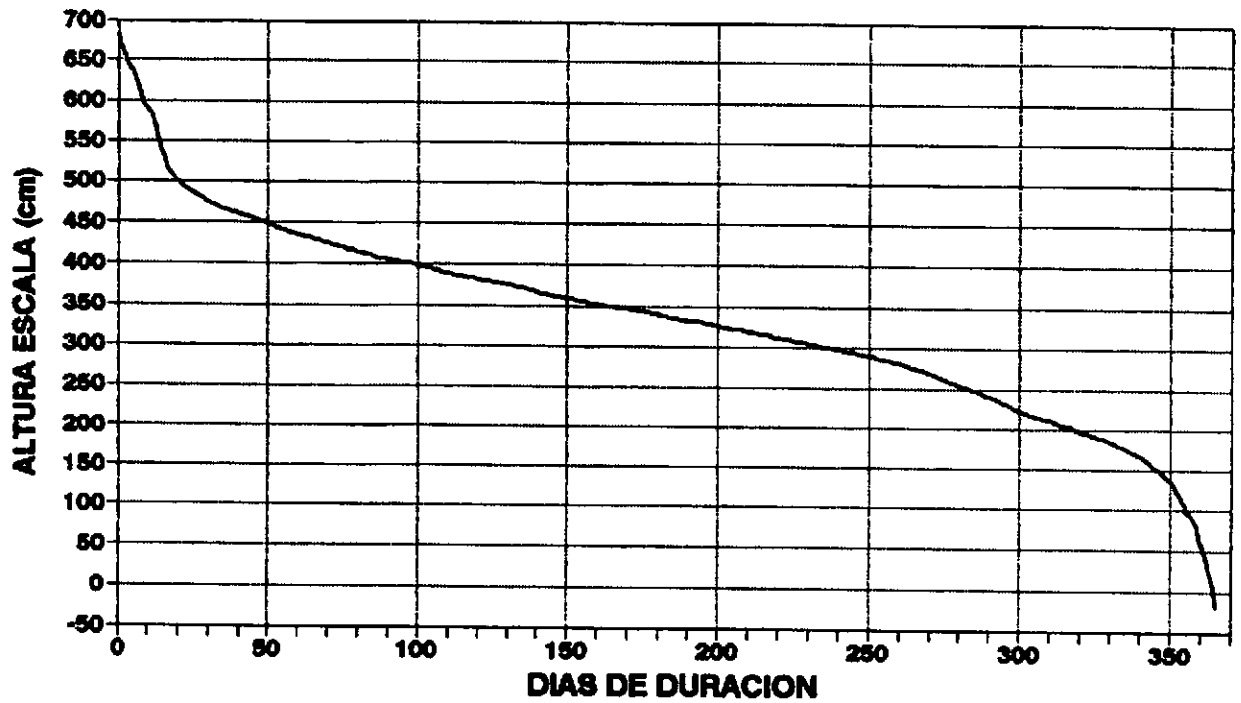


FIGURA Nº 13.7

DURACION DE ALTURAS EN PARANA **SERIE (1970 - 1990)**

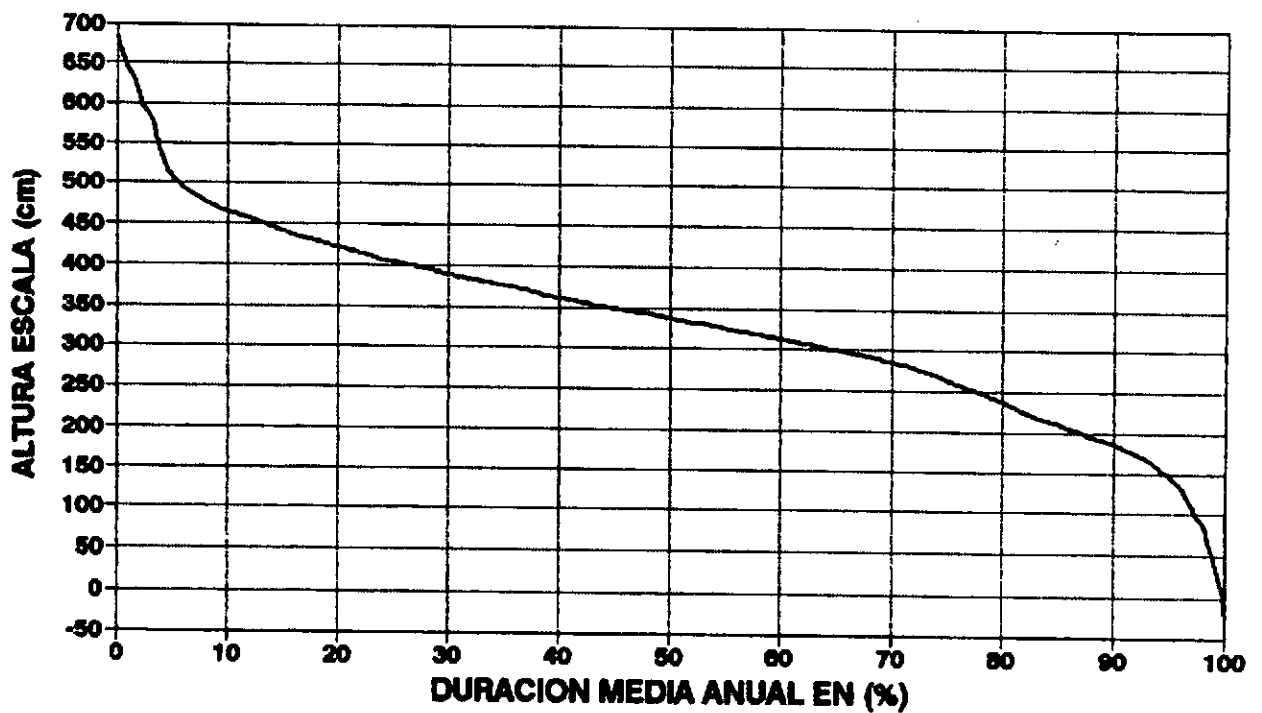


FIGURA Nº 13.8

DURACION DE ALTURAS EN SANTA FE SERIE (1970 - 1990)

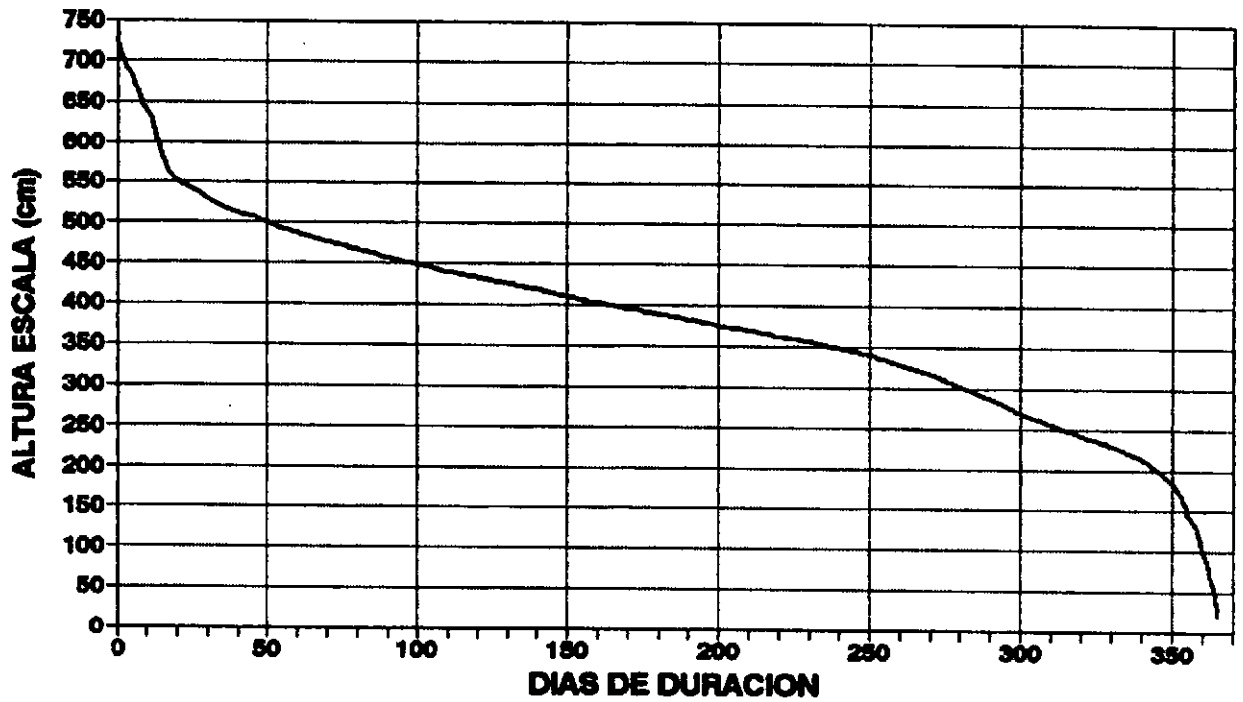


FIGURA Nº 1.3.9

DURACION DE ALTURAS EN SANTA FE SERIE (1970 - 1990)

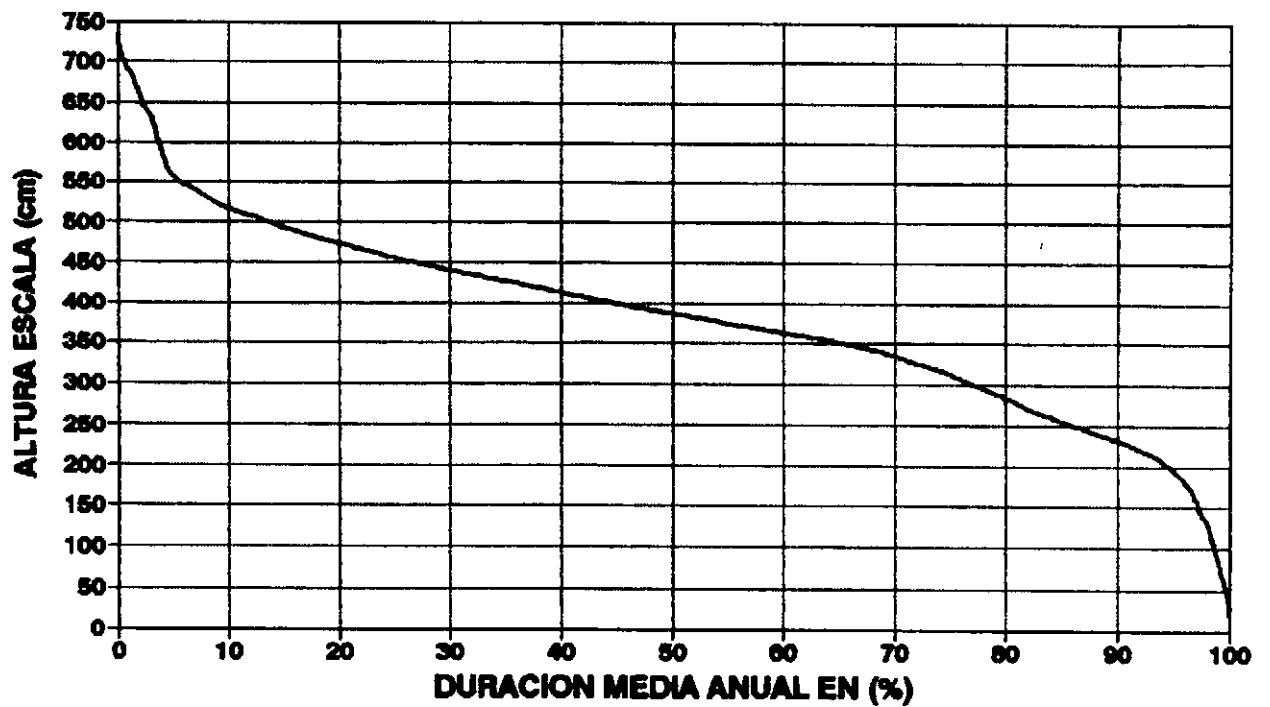


FIGURA Nº 1.3.10

DURACION DE ALTURAS EN DIAMANTE SERIE (1970 - 1990)

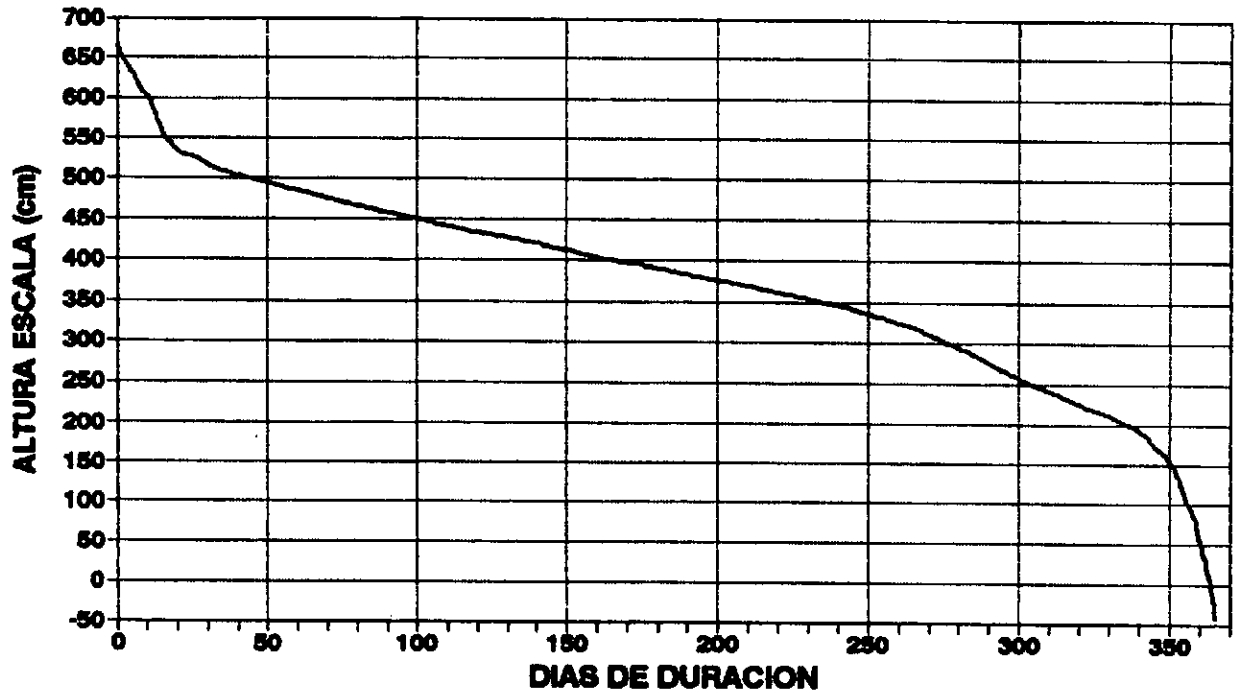


FIGURA Nº 1.3.11

DURACION DE ALTURAS EN DIAMANTE SERIE (1970 - 1990)

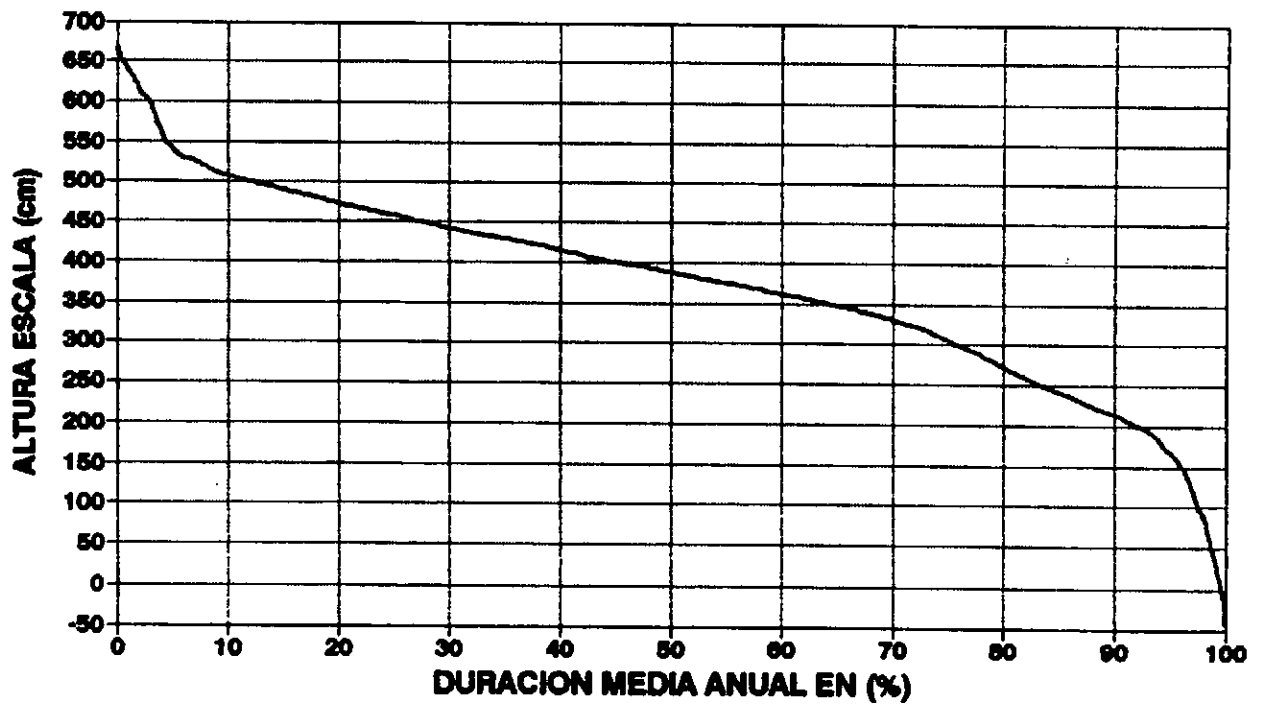


FIGURA Nº 1.3.12

DURACION DE ALTURAS EN PUERTO GABOTO SERIE (1970 - 1990)

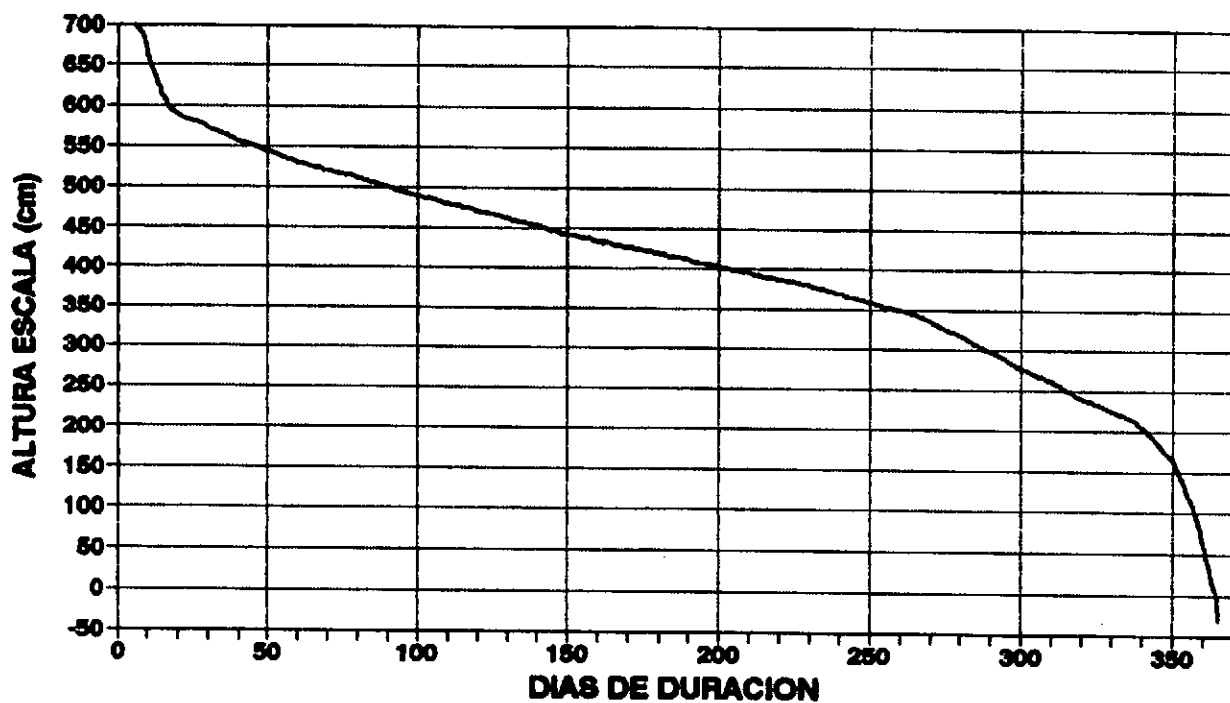


FIGURA Nº 1.3.13

DURACION DE ALTURAS EN PUERTO GABOTO SERIE (1970 - 1990)

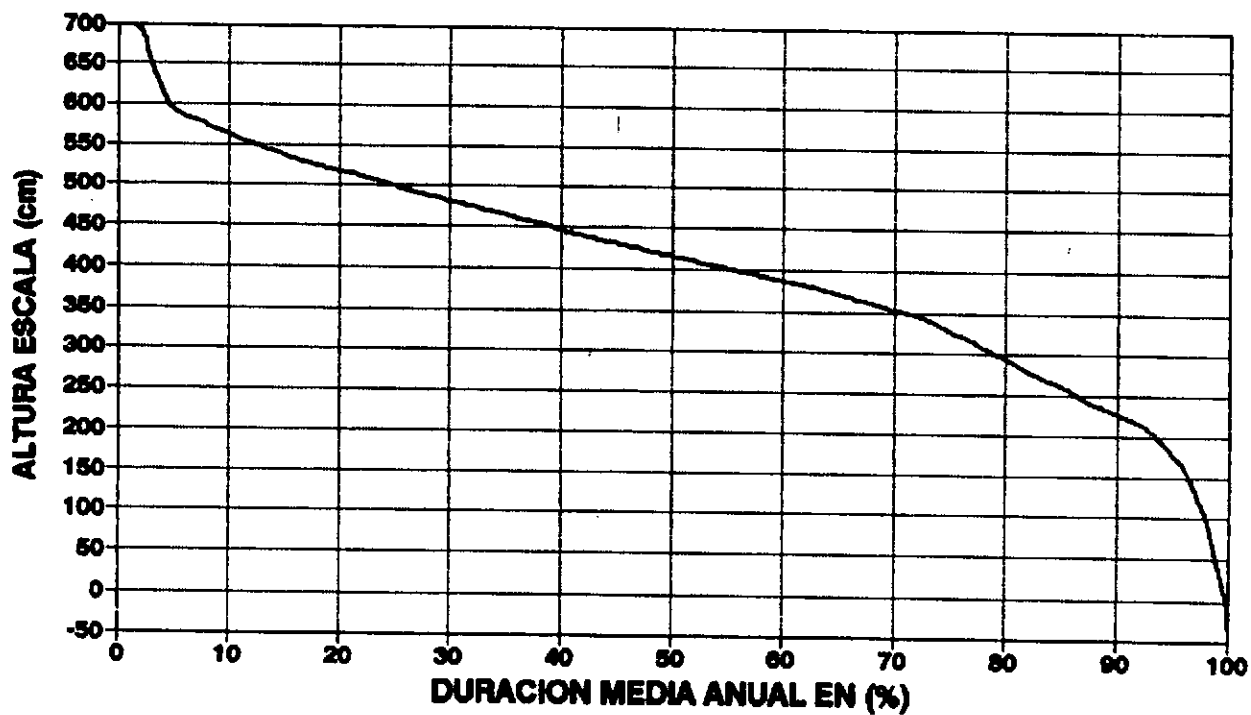


FIGURA Nº 1.3.14

DURACION DE ALTURAS EN PTO. SAN MARTIN SERIE (1970 - 1990)

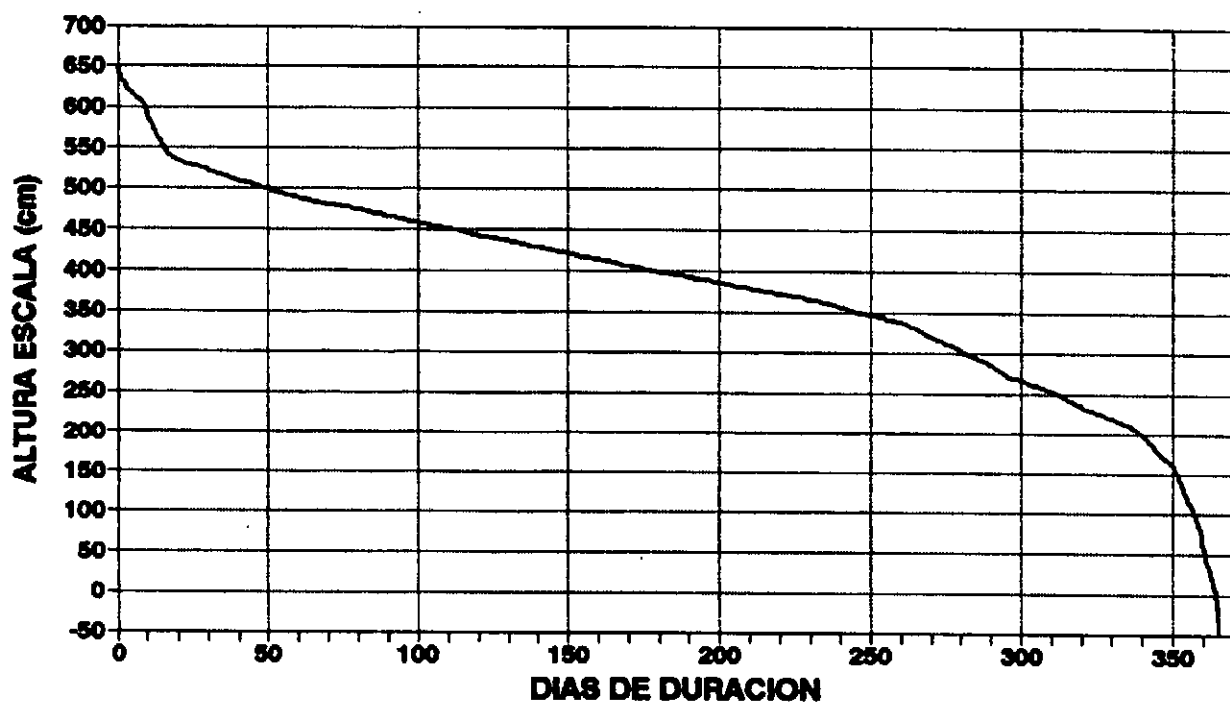


FIGURA Nº 1.3.15

DURACION DE ALTURAS EN PTO. SAN MARTIN SERIE (1970 - 1990)

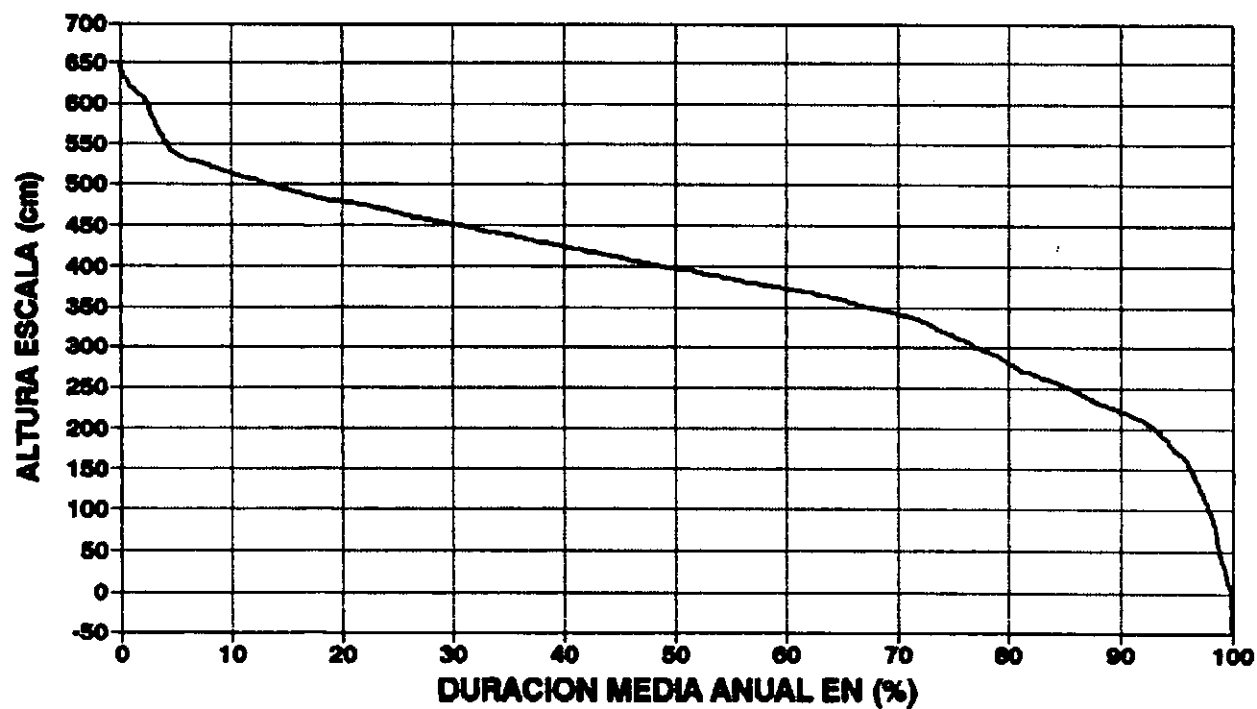


FIGURA Nº 1.3.16

DURACION DE ALTURAS EN PARANA **JUL - AGO - SET - OCT (1970 - 1990)**

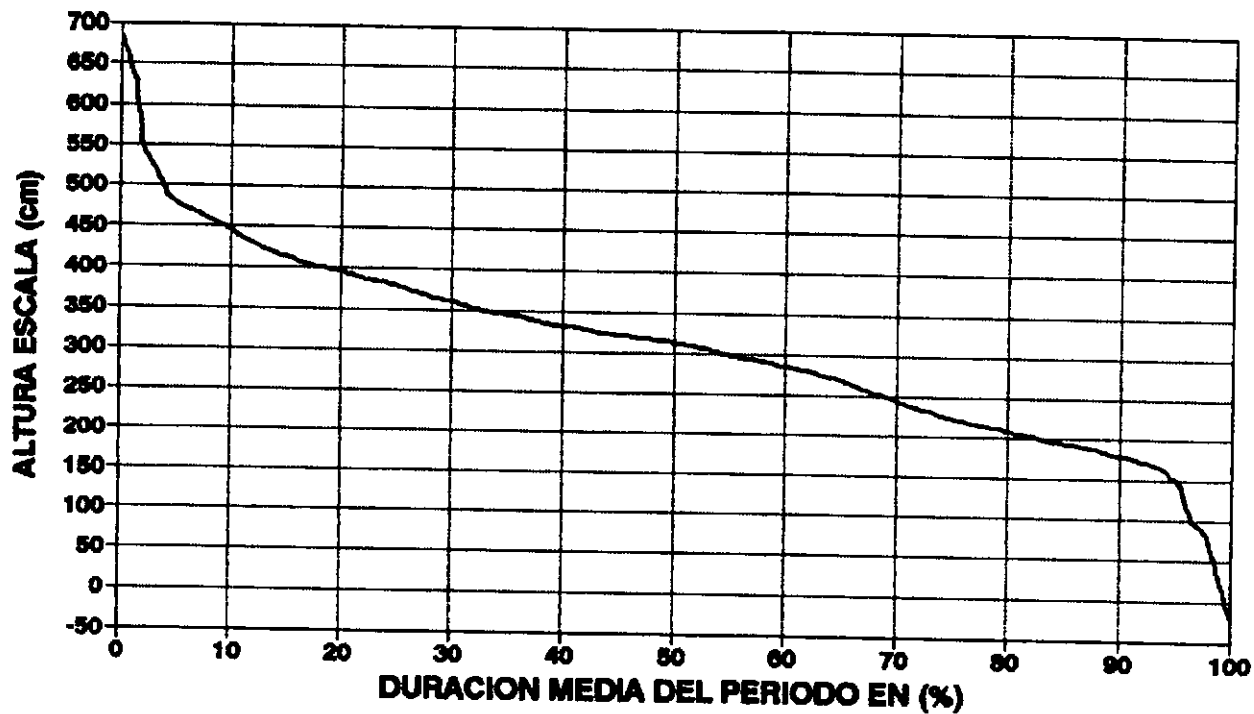


FIGURA Nº 1.3.17

DURACION DE ALTURAS EN SANTA FE **JUL - AGO - SET - OCT (1970 - 1990)**

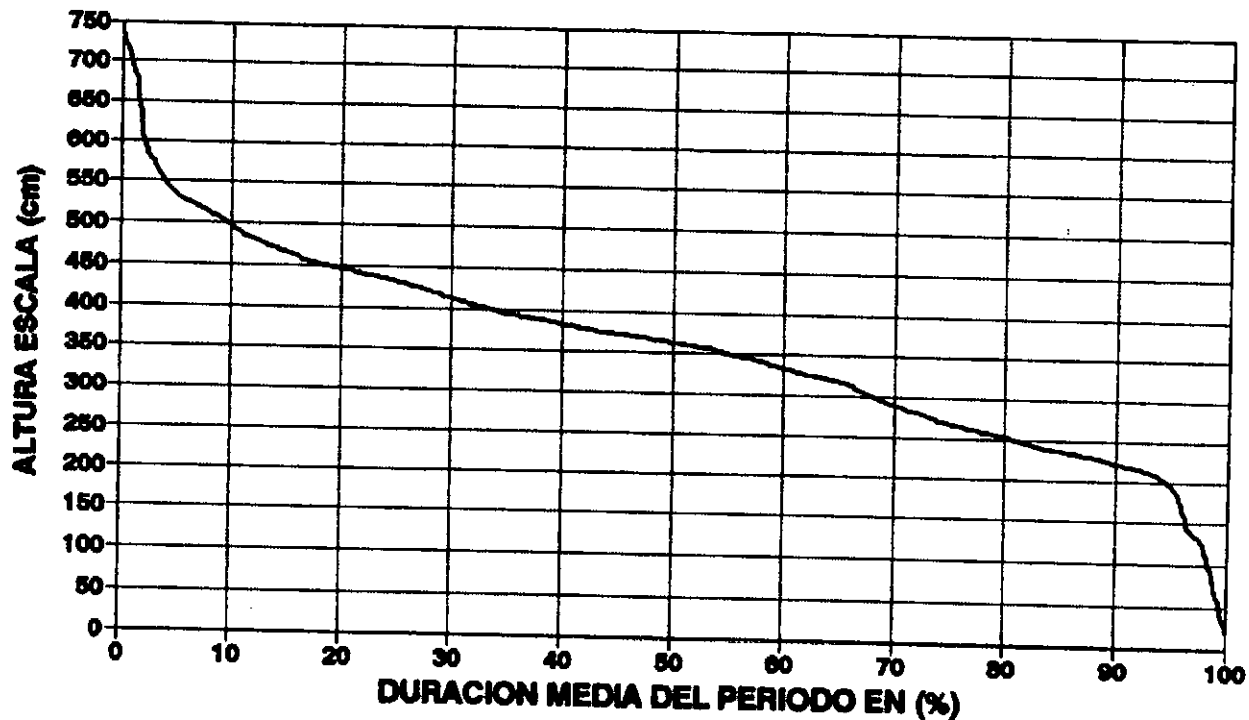


FIGURA Nº 1.3.18

DURACION DE ALTURAS EN DIAMANTE
JUL - AGO - SET - OCT (1970 - 1990)

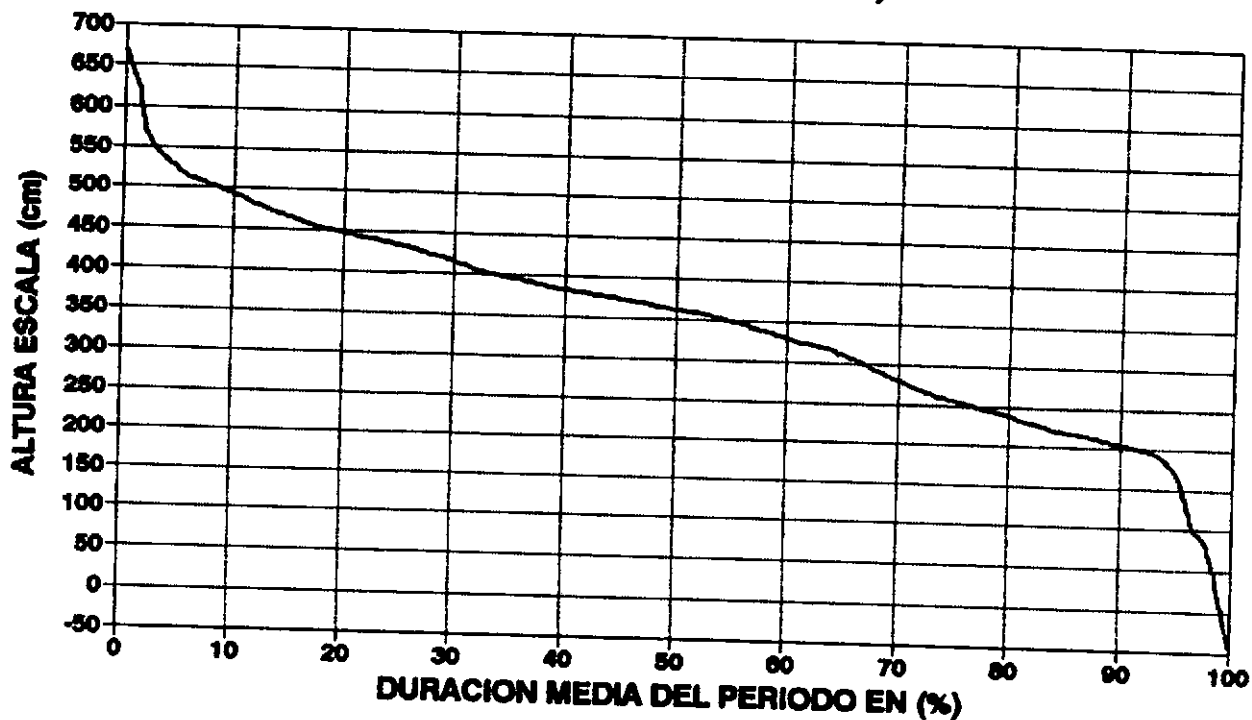


FIGURA Nº 1.3.19

DURACION DE ALTURAS EN PUERTO GABOTO
JUL - AGO - SET - OCT (1970 - 1990)

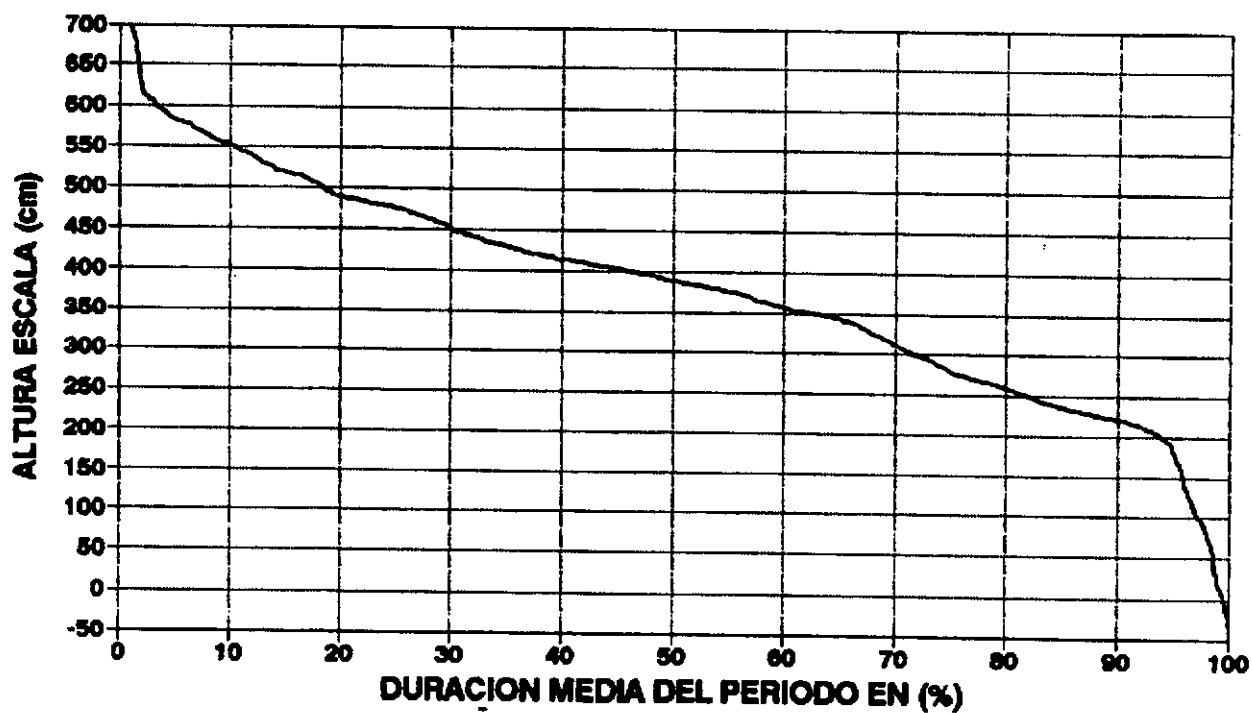


FIGURA Nº 1.3.20

**DURACION DE ALTURAS EN PTO. SAN MARTIN
JUL - AGO - SET - OCT (1970 - 1990)**

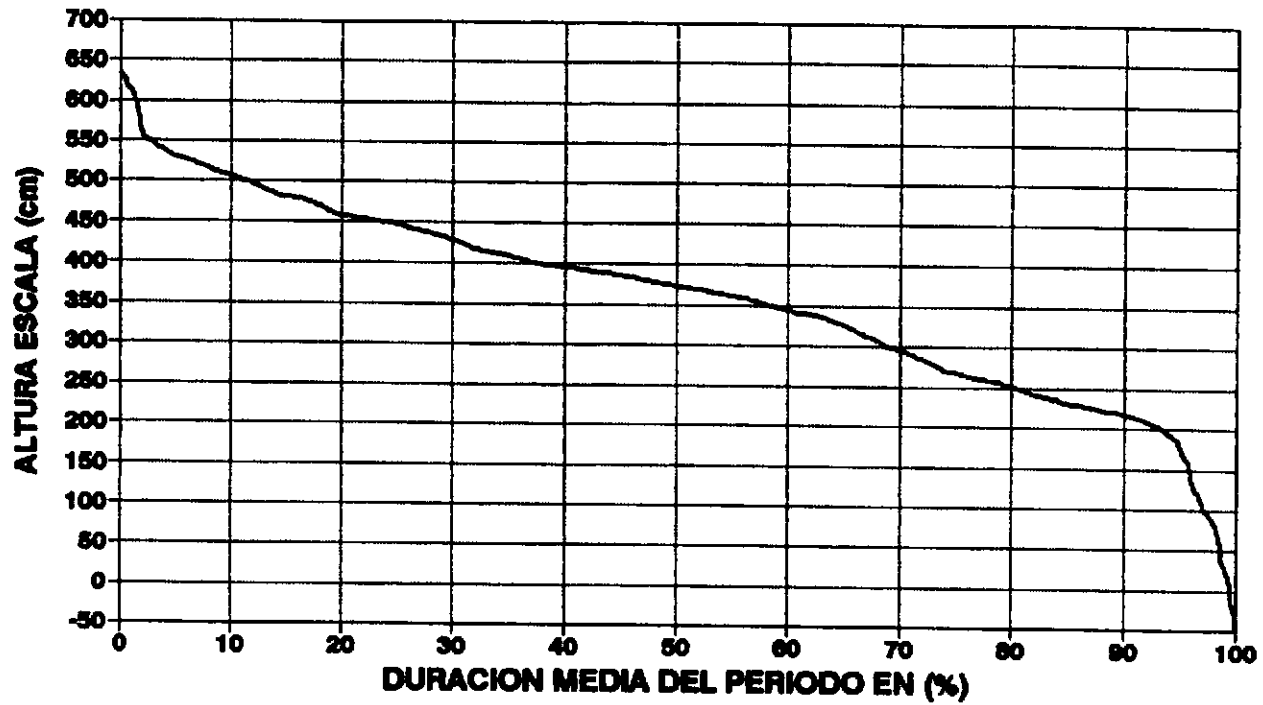


FIGURA Nº 1.3.21

DURACION DE ALTURAS EN PARANA SETIEMBRE (1970 - 1990)

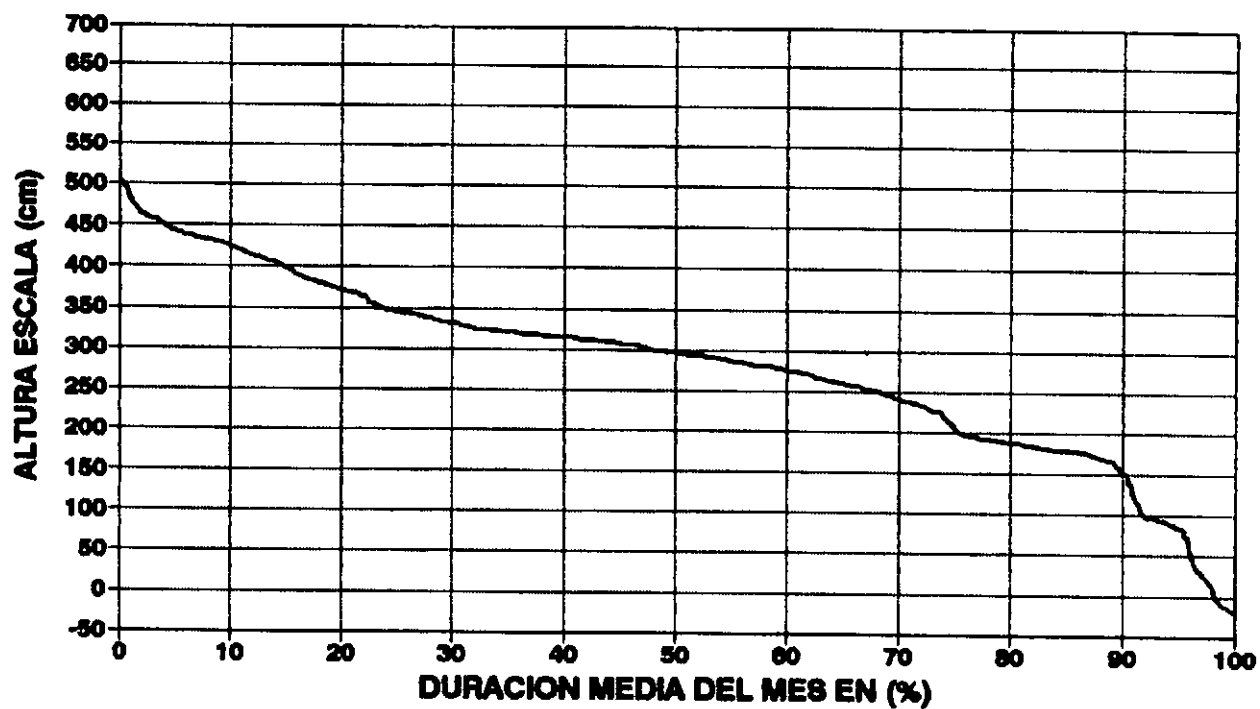


FIGURA Nº 1.3.22

DURACION DE ALTURAS EN SANTA FE SETIEMBRE (1970 - 1990)

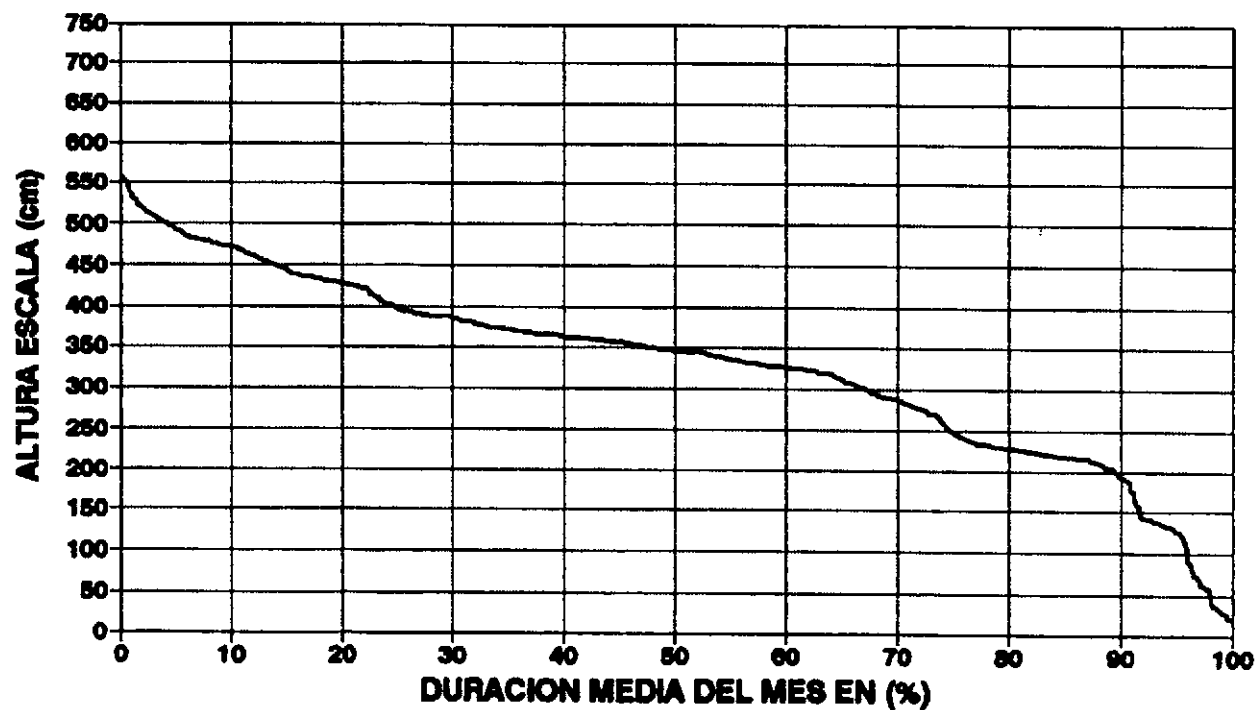


FIGURA Nº 1.3.23

DURACION DE ALTURAS EN DIAMANTE SETIEMBRE (1970 - 1990)

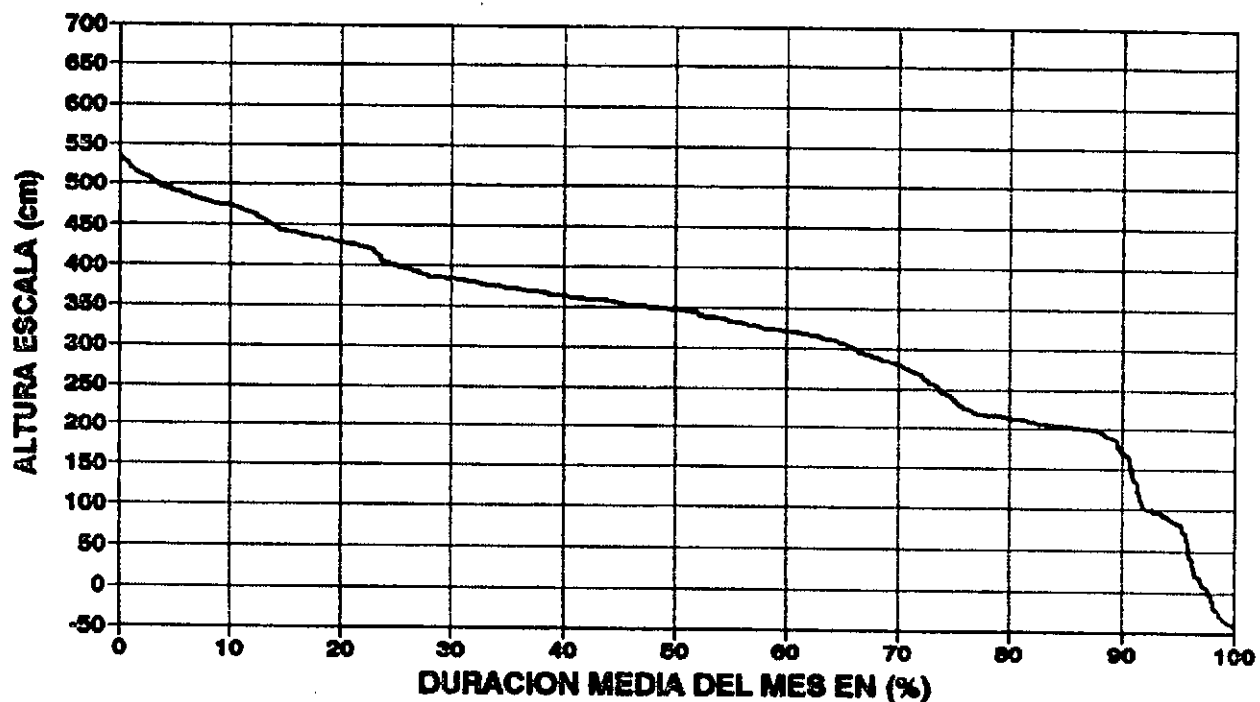


FIGURA Nº 1.3.24

DURACION DE ALTURAS EN PUERTO GABOTO SETIEMBRE (1970 - 1990)

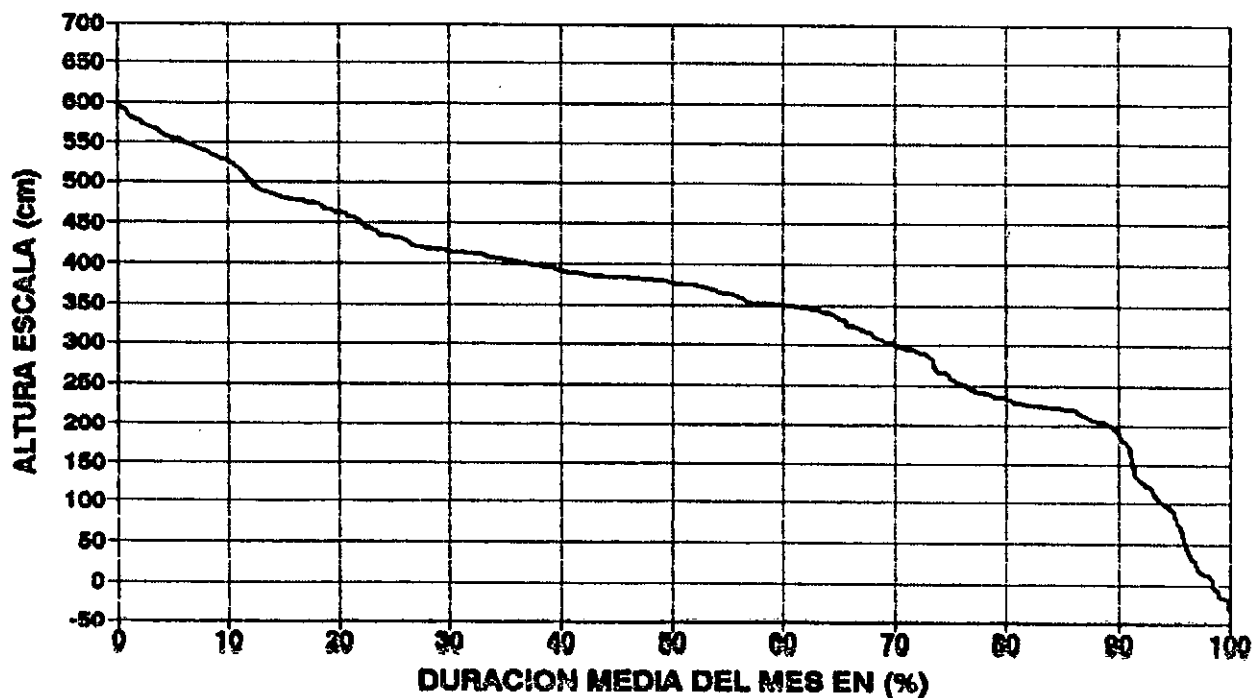


FIGURA Nº 1.3.25

**DURACION DE ALTURAS EN PTO. SAN MARTIN
SEPTIEMBRE (1970 - 1990)**

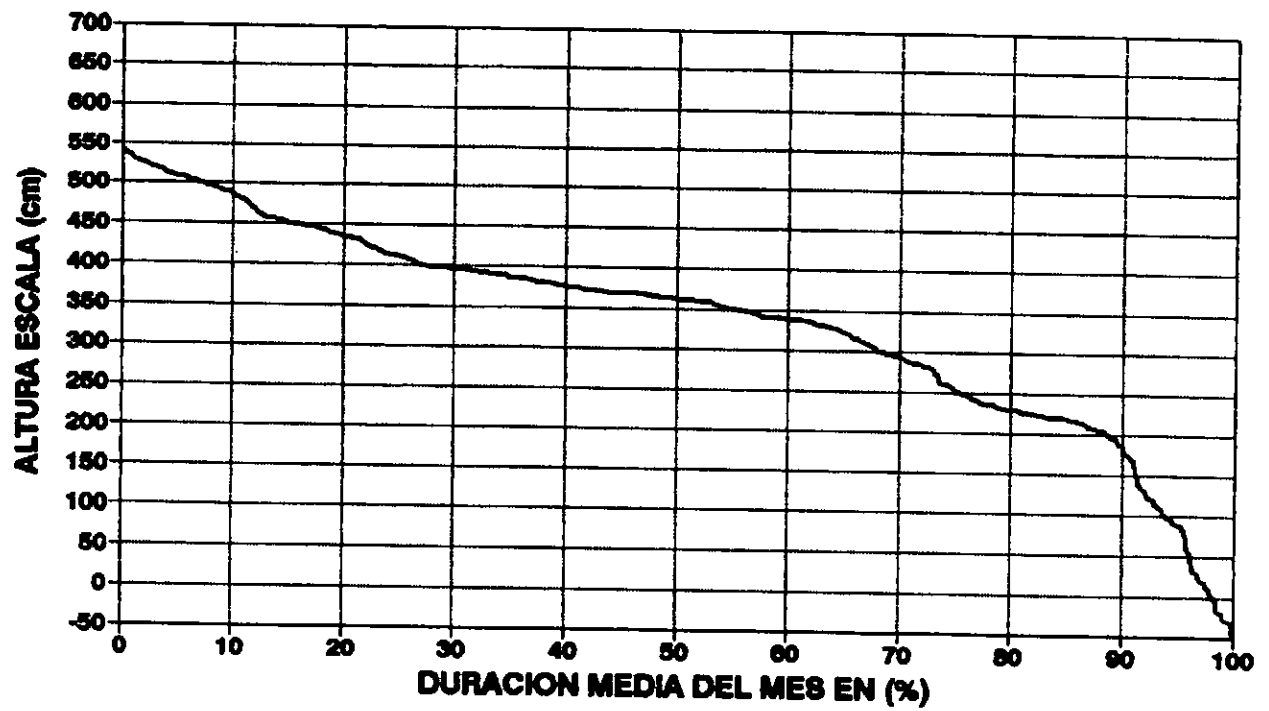
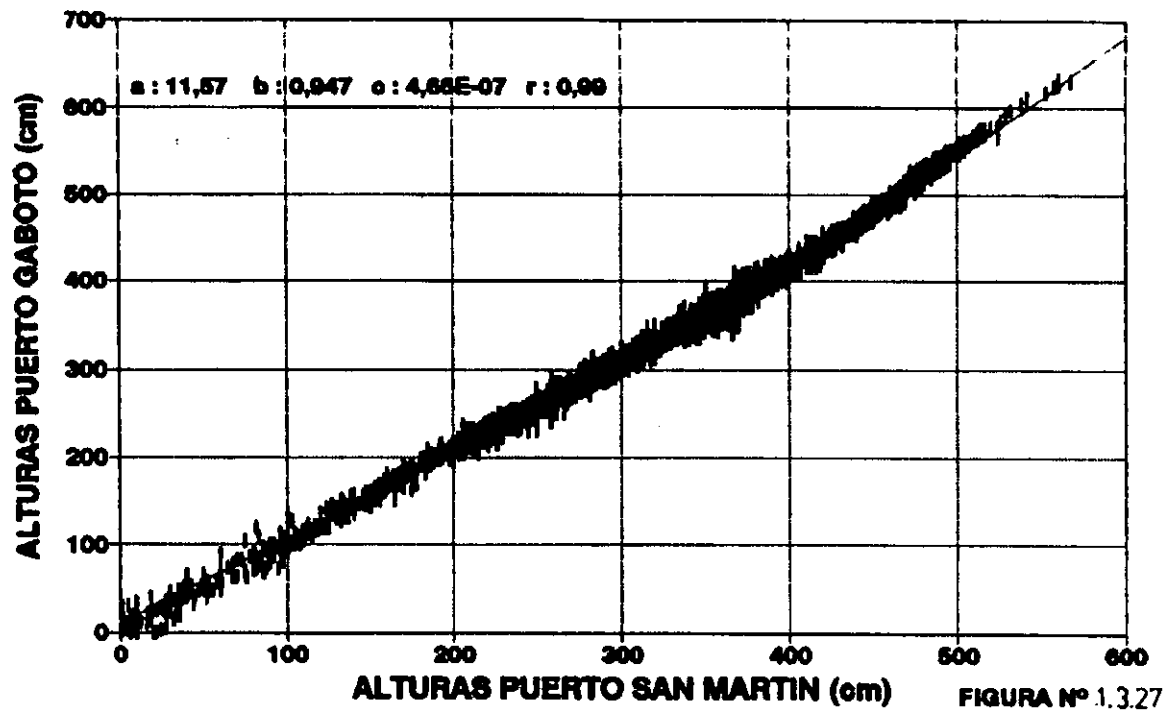


FIGURA Nº 1.3.26

CORRELACION DE ALTURAS

Ecuación de Ajuste : $y = a + bx + cx^3$



2. EVALUACION ECONOMICA.

2.1.1 PANORAMA DE LA AGRICULTURA MUNDIAL. CEREALES Y OLEAGINOSAS.

Como en las décadas precedentes, en la correspondiente a los años ochenta, la producción agrícola mundial creció ligeramente por arriba del incremento de la población del planeta.

En la década del ochenta, además de por el aumento de la producción de alimentos, este resultado se obtuvo por una ligera disminución del porcentaje de crecimiento de la población, con respecto al registrado en las décadas precedentes.

En los países desarrollados se fue generalizando un panorama con población estabilizada, mientras que en Asia y América Latina se comenzaron a registrar caídas en el ritmo de crecimiento de la población por la puesta en marcha de gigantescas campañas de control de la natalidad.

Los crecimientos de producción se debieron fundamentalmente al aumento en los rendimientos, y en muy pequeña medida por el incremento de las áreas sembradas.

Entre los cereales de más voluminosa producción, el liderazgo del aumento lo tuvo el arroz, producción en la que se suman un ligero incremento del área cosechada y un fuerte aumento en los rindes.

En el caso del trigo, el producto agrícola de más voluminosas cosechas, se produjo en la década un aumento de la producción de aproximadamente un 25% con una ligera caída de las áreas sembradas.

La performance de los cereales que acabamos de esbozar no se repitió con los llamados granos forrajeros, que experimentaron un menor crecimiento, como el caso del maíz y hasta ligero decrecimiento en avena y más pronunciado en sorgo.

Los oleaginosos, en cambio, crecieron fuertemente por la suma de mayores áreas sembradas y de sus rendimientos.

Con respecto al intercambio entre países, se mantuvo la tendencia de décadas pasadas. Crece mucho más fuertemente la producción que el intercambio entre los distintos países.

El intercambio tuvo signo negativo, es decir tendencia decreciente en la década, en productos como el arroz y sorgo. En otras como maíz y trigo su crecimiento fue mucho menor que el registrado en la evolución de la producción.

Esta tendencia es el claro resultado de las políticas aplicadas, en gran número de países, para asegurarse un abastecimiento autónomo de sus necesidades alimentarias. Políticas que se tradujeron en subsidios y demás mecanismos que les permiten limitar al máximo sus importaciones de alimentos.

Cabe destacarse también la situación muy particular que vive la ex-

URSS, el último gran importador de granos y oleaginosos.

Los precios de los productos, con performance variables, registraron en general tendencia a la baja, más aún si se considera que en los años ochenta la pérdida de valor del dólar, medido por el incremento en los precios al consumidor en los EEUU, fue del orden del 35%.

2.1.2. PANORAMA ARGENTINO.

En la década de los años setenta, especialmente en su segunda mitad, el crecimiento de la producción de cereales y oleaginosas experimentó un notable incremento que permitió un gran aumento de los volúmenes exportados.

La evolución de dichos volúmenes en la década citada se puede observar en la Tabla Nº 2.1. De una media de 9,5 millones de Tn. para 1970/71/72, se pasó a una media de 17,5 millones de Tn. en el trienio 1978/79/80.

El volumen exportado de oleaginosas, aceites y subproductos continuó incrementándose en la siguiente década, alcanzando las 8.153.012 Tn. en 1984, mientras los de cereales y derivados llegaron un máximo en 1983 con 22.244.003 Tn.

La década de 1980 se caracterizó más por el cambio del tipo de productos que se exportaron que por el crecimiento general de los volúmenes. Los cereales más importantes tuvieron el siguiente

comportamiento, en lo que hace a volúmenes exportados (en Tn.):

	Prom. 81/82/83	Prom. 85/86/87	Prom. 89/90/91
Trigo	5.915.330	5.943.595	5.447.823
Maíz	6.934.285	6.126.088	2.880.503
Sorgo	5.183.741	2.090.465	934.828

Los tres productos que encabezan el ranking de nuestra exportación cerealera disminuyeron sus volúmenes. La reducción fue mucho más pronunciada en sorgo y maíz que en trigo.

Los oleaginosos y sus subproductos tuvieron para los mismos promedios trianuales el siguiente comportamiento:

	Prom. 81/82/83	Prom. 85/86/87	Prom. 89/90/91
Soja	1.849.670	2.294.373	2.698.806
Girasol	16.555	317.0 8	277.407
Aceite	830.680	1.651.996	2.213.041

Pellets			
de soja	2.206.659	3.083.326	5.160.455

Los volúmenes exportados de oleaginosos y subproductos tuvieron un claro comportamiento expansivo. La tendencia en la década fue la de suplantar la exportación de semillas por la de aceites y pellets.

En cereales, el particular comportamiento del trigo, que mantuvo sus niveles, a diferencia del maíz y sorgo, se debió a dos motivos. El primero a que parte de las áreas sembradas abarcan climas más fríos, donde no es posible el cultivo de la soja y el segundo que en las áreas centrales de la agricultura argentina, se generalizó la doble cosecha de trigo y soja sobre las mismas tierras.

La caída de la producción y exportación de sorgo se relaciona con problemas del cierre de la ecuación económica de la producción en zonas periféricas o alejadas de la pampa húmeda y a la situación menos favorable de los mercados mundiales de los granos forrajeros.

Estas modificaciones en la producción y exportación de cereales y oleaginosas en nuestro país se explica por la necesidad de adaptación a la evolución mundial en materia de producción y comercialización de estos productos.

Europa, otrora importadora de cereales argentinos, es hoy fuerte exportadora. En el caso del trigo, por ejemplo, pasó de exportar

15.948.000 Tn. en 1980 a 39.152.000 Tn. en 1990, mientras que sus compras del mismo cereal cayeron de 18.195.000 Tn a 16.469.000 Tn. entre 1980 y 1990. Los principales países exportadores son Francia, Alemania y Hungría, mientras que los importadores son Italia y Países Bajos.

Para graficar esta dispar evolución, podemos comparar la exportación de trigo de Argentina y Francia:

	Prom. 81/82/83	Prom. 85/86/87	Prom. 89/90/91
R. Argentina	5.915.330	5.943.595	5.447.823
Francia	12.587.333	14.910.100	18.210.500

Los mercados de productos y subproductos oleaginosos han permanecido más estables. La exportación mundial de aceites (suma de los de soja, algodón, maní, girasol, colza, lino, copra y palma), alcanzaron a 35.160.000 Tn. en 1991/92, con un máximo de 39,53 millones de Tn. en 1987/88 y un mínimo de 31,96 millones en el período 1988/89. Cabe señalar que los aceites de soja participan en 75% del volumen total del conjunto de aceites arriba enumerados.

Europa aumentó considerablemente sus áreas sembradas y su producción de girasol, en su intento de aumentar su abastecimiento de oleaginosas.

GIRASOL - TOTAL EUROPA

	Promedio 79/80/81	Promedio 88/89/90
Area cosechada	2.134.000	3.643.300
Rinde	1.446	1.714
Producción	3.085.000	6.235.000

El incremento en nueve años fue del 70,7% en las áreas sembradas, 18,5% en rendimientos y 102,1% en producción.

Esta expansión está hoy en el centro de la controversia que motiva las conocidas dificultades para el acuerdo definitivo de la Ronda Uruguay del GATT.

En materia de granos forrajeros, la década de 1980 comenzó con exportaciones en leve aumento, para terminar en declinación. Esta última situación se originó fundamentalmente por la caída en las compras de la CEI (ex-URSS), que junto con Japón eran los grandes compradores. La evolución de las compras de la CEI de granos forrajeros fue la siguiente:

	1989/90	1990/91	1991/92
Maíz	17,8	10,1	9,0

Sorgo	1,2	0,0	0,0
Total G.	23,0	14,7	15,0
Forrajeros			

En cuanto al comercio mundial de sorgo, éste sufrió un claro retroceso, lo que se evidencia en el siguiente cuadro de exportaciones de sorgo (en millones de Tn.):

	1982/83	1983/84	1990/91	1991/92
Total Mundial	11,6	13,0	7,9	7,2
Argentina	4,9	4,8	1,3	1,6

Fuente: Dpto. de Agricultura de los EEUU.

La importación de este producto está fuertemente concentrada en Japón y México, que en el año agrícola 1991/92 importaron 3,6 y 3,0 millones de Tn., respectivamente. (Más del 90% del total mundial).

La población mundial seguirá creciendo fuertemente en las próximas dos décadas, ya no con un ritmo aceleradamente creciente, si no con una tendencia, por ahora, ligeramente decreciente. La necesidad de alimentar a esa población requiere una producción agrícola en expansión.

Sin embargo, cabe la salvedad, si no se logra un buen acuerdo en la Ronda Uruguay del GATT, que mejore la transparencia de los mercados, el fortalecimiento del intercambio no está asegurado. También se debe permanecer muy atento a las modificaciones de las demandas, ya que no todos los productos tienen las mismas perspectivas.

La capacidad que mostró la agricultura argentina para, en alrededor de una década pasar de un predominio de la generación de excedentes en cereales, a la de los oleaginosos, es un claro ejemplo de adaptación a las tendencias variables de la demanda.

En la Tabla Nº 2.2 se observa la evolución de la producción mundial y argentina de los principales granos forrajeros y oleaginosos, como así también la correspondiente al comercio internacional de dichos productos.

2.2. ANALISIS DE LA DEMANDA ACTUAL Y POTENCIAL DE LAS MARGENES ORIENTAL Y OCCIDENTAL.

2.2.1. DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LOS PUERTOS DE SANTA FE Y DIAMANTE.

En base a la información de la Junta Nacional de Granos y de las Administraciones de los puertos de Santa Fe y Diamante, se configuró la zona geográfica de influencia de cada uno de ellos. La misma está determinada por la disponibilidad de infraestructura y de medios de transporte y por las alternativas de acceso a puerto que las mismas brindan, quedando el análisis de zonas homogéneas en base a costos de transporte para entregar en el segundo informe, cuando se profundice en torno a las distintas alternativas.

En base a la metodología descrita se seleccionaron departamentos, distritos o partidos de las Provincias de Santa Fe, Córdoba, Chaco y Santiago del Estero como área de influencia del Puerto de Santa Fe. De la misma forma se procedió con distritos de la Provincia de Entre Ríos para la correspondiente al Puerto de Diamante.

Los departamentos, distritos o partidos correspondientes a cada una de las Provincias son los que se detallan a continuación; dicha información está volcada también en los Mapas Nro 1 a Nro 5, en los cuales está coloreado de amarillo la zona de influencia del Puerto de Santa Fe y en rojo la correspondiente al puerto de Diamante. El número que figura al lado de cada departamento es el que lo identifica en el mapa de la

respectiva Provincia.

PROVINCIA DE SANTA FE

Departamento Castellanos (3)

Departamento Garay (5)

Departamento General Obligado (7)

Departamento La Capital (9)

Departamento Las Colonias (10)

Departamento 9 de Julio (11)

Departamento San Cristóbal (13)

Departamento San Javier (14)

Departamento San Justo (16)

Departamento Vera (19)

PROVINCIA DE CORDOBA

Departamento San Justo (20)

PROVINCIA DEL CHACO

Departamento Almirante Brown (1)

Departamento Bermejo (2)

Departamento Capitán General O'Higgins (3)

Departamento Comandante Fernández (4)

Departamento Chacabuco (5)

Departamento 12 de Octubre (6)

Departamento Fray Justo Santa María de Oro (7)

Departamento General Belgrano (8)

Departamento General Donovan (9)

Departamento General Güemes (10)
Departamento Independencia (11)
Departamento Libertad (12)
Departamento Libertador General San Martín (13)
Departamento Maipú (14)
Departamento M. L. J. Fontana (15)
Departamento 9 de Julio (16)
Departamento P. de Plaza (17)
Departamento 1ro. de Mayo (18)
Departamento Quitilipi (19)
Departamento San Fernando (20)
Departamento San Lorenzo (21)
Departamento Sargento Cabral (22)
Departamento Tapenaga (23)
Departamento 25 de Mayo (24)

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

Departamento Aguirre (1)
Departamento Alberdi (2)
Departamento Belgrano (6)
Departamento Copo (8)
Departamento General Taboada (11)
Departamento Matará (15)
Departamento Moreno (17)
Departamento Rivadavia (22)

PROVINCIA DE ENTRE RIOS

Departamento Diamante (3)

Departamento Paraná (10)

Departamento La Paz (8)

2.2.2. DETERMINACIÓN DE LOS VOLÚMENES DE EXPORTACIÓN POTENCIAL DE LOS PUERTOS DE SANTA FE Y DIAMANTE.

Una vez definida el área geográfica de influencia de cada uno de los puertos bajo estudio, se procesó información de la producción agrícola de los principales cultivos, utilizando como fuente de la misma a las dependencias encargadas de las estimaciones agrícolas de la Junta Nacional de Granos, hoy traspasadas a la esfera de la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería. Dicha información está desagregada a nivel de departamento, lo que posibilitó la obtención de la cifra de producción que correspondía, para cada una de las cinco campañas analizadas, al área de influencia del puerto.

En virtud de resultar imposible contar con información sobre la procedencia de los granos exportados por cada puerto (aunque el comentario de los informantes calificados dio cuenta de su gran variabilidad), se calcularon relaciones entre los volúmenes de producción de los principales cultivos y las exportaciones de dichos granos como tales.

Los porcentajes obtenidos con el método anteriormente descritos fueron aplicados a los volúmenes de producción de cada área de influencia, obteniéndose un volumen potencial de exportación.

Dicho volumen muestra una tendencia creciente a través de las distintas campañas como consecuencia del incremento de producción, consecuencia, a su vez, de una expansión del área agrícola y, mayormente, de un incremento de los rendimientos.

Es así como, para el caso del área de influencia del Puerto de Santa Fe, se llega a superar el millón de toneladas. En tanto, para el puerto de Diamante, se llega a una cifra aproximada a las 250.000 toneladas.

Toda la información correspondiente a la producción del área de influencia, así como el cálculo de los volúmenes de exportación potencial para ambos puertos, se encuentra volcada en la Tabla Nº 2.3.

2.2.3. EXPORTACIONES DE CEREALES Y OTROS PRODUCTOS DESDE LOS PUERTOS DE SANTA FE Y DIAMANTE. DEMANDA ACTUAL.

Puerto de Santa Fe

En la Tabla Nº 2.4 se puede observar la evolución de las exportaciones desde el puerto de Santa Fe. Del mismo se infiere que los cereales han representado un 96% del volumen promedio de las mismas, lo que lo constituye en un claro ejemplo de puerto "granelero", con un fuerte predominio del sorgo entre los productos exportados.

Si bien presentan notorios altibajos anuales, en estos volúmenes se puede distinguir distintas etapas. La primera de ellas hasta el año 1982, en la cual se observan los máximos del período observado, con valores en algunos años cercanos al millón de toneladas. Otra etapa se puede acotar entre 1983 y 1985, en la cual los valores exportados oscilan en poco más de 400.000 toneladas anuales. La última es la que se inicia en 1986, en la cual las cifras muestran una notoria declinación, con valores mínimos de 17.000 toneladas y máximos de 120.000 toneladas anuales.

A esta declinación concurren varios factores. El primero de ellos es indudablemente la crisis de las exportaciones de granos forrajeros a la que ya se hizo referencia, y que en el caso del sorgo implicó una caída de volúmenes de exportación a nivel nacional de entre 4 y 5 millones entre 1981 y 1985 a valores oscilantes entre 1,0 y 1,9 millones entre 1986 y 1991, con un mínimo de 0,39 millones en 1989. Esta situación, al ser el sorgo el rubro más importante, tuvo una fuerte incidencia sobre los volúmenes operados desde el puerto.

Otra causa muy importante estuvo dado por la escasa seguridad en cuanto al calado que permitía operar, que generalmente se traduce en mayores costos operativos, y que, frente a la caída de los precios de los granos de exportación, tendió a hacer que los exportadores derivasen las operaciones a otros puertos de calado más seguro.

Si bien el problema de los precios y volúmenes no es de reversión unilateral para la región, ni siquiera para el país, el poder operar con un calado garantizado, indudablemente derivará volúmenes de granos exportados a este puerto, dado que se observa que las exportaciones potenciales a través del mismo superan largamente el millón de toneladas.

Respecto de la procedencia de los granos exportados históricamente por el puerto de Santa Fe, de acuerdo al relevamiento efectuado entre los exportadores que operaron y operan desde el mismo, es la siguiente:

Sorgo

Santa Fe	60%
Córdoba	20%

Chaco	17%
Sgo. del Estero	3%

Maíz

Santa Fe	90%
Chaco	8%
Sgo. del Estero	2%

Trigo

Santa Fe	80%
Córdoba	17%
Chaco	2%
Sgo. del Estero	1%

Puerto de Diamante

Los volúmenes exportados desde el puerto de Diamante se observan en la Tabla Nº 2.5. Se trata de un puerto también de características graneleras con un fuerte predominio del sorgo entre los productos exportados desde el mismo.

Si bien se observa entre los años 1987 y 1992 un promedio menor que entre los años 1981 y 1986, no se detecta la brusca caída que se produce en el puerto de Santa Fe.

Si bien la situación de crisis de los granos forrajeros alcanza también a la producción que se comercializa desde este puerto, el hecho

de tener mayor seguridad en cuanto a calado evitó la caída que se produjo en las exportaciones desde el puerto de Santa Fe, observándose que los valores exportados tienen una marcada coincidencia con los valores potenciales de exportación desde el mismo.

2.2.4 ANALISIS DE BIBLIOGRAFIA REFERIDA AL TEMA DEL ESTUDIO.

I - INFORME " LOUISIANA ". LOUISIANA STATE UNIVERSITY (USA). 1987

ANALISIS DE FACTIBILIDAD DEL TRANSPORTE DE CARGAS POR EL RIO PARANA.

En forma preliminar se puede mencionar que es necesario que el análisis pueda concentrarse en los siguientes aspectos:

a) La posibilidad de desviar más tráfico desde el transporte ferroviario o carretero hacia barcos de ultramar con llegada hasta el Puerto de Santa Fe.

b) Análisis de las opciones para incrementar la utilización de las instalaciones existentes en el citado puerto.

Se puede mencionar que la provisión de un transporte eficiente y económico para los graneles y otras cargas es una de las más altas prioridades en Argentina. A pesar de esta urgente necesidad y de las excelentes condiciones de navegación del río Paraná, el tráfico fluvial interno ha estado declinando en los últimos años y actualmente constituye solo una insignificante porción del tráfico nacional total en Argentina.

El río Paraná representa un importante recurso nacional, y es la ruta de transporte más económica, especialmente para la exportación de granos y otras cargas a granel. Excelentes condiciones de navegación existen sobre toda la longitud de los ríos Paraná y Paraguay dentro de los límites

argentinos, y con un potencial para las conexiones internacionales fluviales con Brasil, Uruguay y Paraguay. Los buques de ultramar pueden atracar en todo el río Paraná Inferior hasta los puertos principales de Rosario y Santa Fe.

LA SITUACION DEL PUERTO

Descripción del puerto y sus instalaciones.

Santa Fe está ubicado sobre la margen derecha del río Paraná, en el km 592. El puerto de Santa Fe no está directamente sobre el canal de navegación. Para llegar al puerto, hay que usar un estrecho acceso dragado, un canal de 7 km. de longitud. El puerto de Santa Fe está dividido en cuatro partes: la zona de maniobras, el dique 1, el dique 2, y el canal de derivación. La zona de maniobras está ubicada en la entrada al puerto. Los diques 1 y 2 están formados por dos dársenas artificiales de 120 m y 125 m de ancho respectivamente. Ambos diques tienen una profundidad de 20 pies al cero local. EL dique 1 tiene 1236 m de longitud y el dique 2 de 1620 m de longitud.

Los diques están separados por un muelle de 600 m de longitud por 125 m de ancho. Los diques tienen un gran espacio de muelle, 1350 el dique 1 y 1620 el dique 2. La mayor parte de los guinches son grúas de pórtico eléctricas sobre rieles con una capacidad que va desde 1,5 a 5 toneladas cada una. Los muelles en esta área han sido contruidos en hormigón con revestimientos de piedras y fundados sobre pilotes, y todavía se encuentran en buenas condiciones.

El canal de derivación tiene aproximadamente 2170 m de longitud y 125 m de ancho. Los muelles petroleros del puerto se encuentran sobre el lado Este del canal, y también algunas facilidades para barcazas. El elevador de granos operativo del puerto, la Unidad I, está ubicada sobre el lado oeste del canal de derivación, sobre la margen izquierda del canal de acceso.

Operaciones y movimiento de cargas y servicios portuarios.

El movimiento de la carga de puerto de Santa Fe se basa en tres operaciones principales:

- * granos: utilizando los elevadores.
- * carga general: utilizado las grúas de pórtico y los galpones de almacenaje.
- * petróleo.

FUENTE: "Análisis de Factibilidad del Transporte de Cargas por el río Paraná". Informe FINAL. Ports and Waterways Institute. Louisiana State University. USA. 1987.

INDICE del INFORME FINAL:

Sección I: Introducción.

Sección II: Estructura del Comercio y Transporte en
Argentina.

Sección III: Sistema existente de Vías Navegables interiores
y Puertos.

Sección IV: Puerto de Santa Fe.

- Sección V: Tarifas de transporte y análisis de costos.
- Sección VII: Opciones para incrementar la navegación en el río Paraná.
- Sección VIII: Alternativas para incrementar el uso del Puerto de Santa Fe.
- Sección IX: Demanda potencial de transporte por río.
- Sección X: Asignación del tráfico por origen y destino, y medio de transporte.
- Sección XI: Análisis de costos y beneficios.
- Sección XII: Análisis del Impacto macroeconómico.
- Sección XIII: Recomendaciones y plan.

ABSTRACT

Ese estudio fue implementado bajo un acuerdo de cooperación técnica entre la Provincia de Santa Fe y el Estado de Louisiana (EEUU). El principal objetivo de ese estudio fue el de determinar las posibilidades para incrementar el tráfico de barcasas fluviales o de otras naves de pequeño calado y a su vez determinar el rol del puerto de Santa Fe dentro del sistema de transporte existente.

Es muy conocido que los precios del sistema de transporte actual están influenciados por numerosas distorsiones. Esas distorsiones incluían subsidios gubernamentales directos, como era el caso de los ferrocarriles, o el de los subsidios indirectos, tales como el uso gratuito de autopistas

por el autotransporte o la gratuita conservación de las vías navegables (NOTA: como consecuencia del proceso de Reforma del Estado encarado por el Gobierno nacional a partir del año 1992, se han eliminado la gran mayoría de los subsidios, directos o indirectos, como asimismo se han privatizado los ferrocarriles y se han otorgado en concesión el mantenimiento de los principales corredores de transporte mediante el régimen de peaje).

II - INFORME "OKITA". AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DE JAPON.

ESTUDIO SOBRE EL DESARROLLO ECONOMICO DE LA REPUBLICA ARGENTINA.

El denominado informe OKITA incorpora un capítulo denominado "Utilización eficiente de los ríos Paraná y de la Plata para el transporte de granos", en el que se destacan algunas consideraciones que se entienden ofrecen una visión relativamente objetiva sobre la problemática que nos ocupa.

Así, por ejemplo, se hace mención al hecho que en la República Argentina se producen aproximadamente 40 millones de toneladas de granos anuales, de los cuales aproximadamente 25 millones de toneladas se destinan a los mercados internacionales.

También se hace mención al hecho de que existen previsiones, gubernamentales y del sector agroexportador, de llevar ese nivel de producción a aproximadamente 60 millones de toneladas, principalmente en

los cinco cultivos de exportación: trigo, maíz, sorgo, girasol y soja. Con ese nivel de producción implicaría un saldo exportable de aproximadamente 40 millones de toneladas, incluyendo los subproductos de las oleaginosas.

Esa estimación implicará y exigirá un enorme incremento de la capacidad del sistema de transporte de granos en su totalidad, incluyendo la capacidad de transporte de granos de las áreas productoras a los puertos de embarque, la capacidad del almacenamiento de granos en las áreas productoras y los puertos de embarque, la capacidad de recepción y carga en los puertos y la capacidad de transporte fluvial y por canales.

Los principales puertos exportadores de granos de Argentina son el de Bahía Blanca sobre la costa del Atlántico al sur de la provincia de Buenos Aires y los puertos fluviales en el sistema del río Paraná y de la Plata. Estos puertos no operan independientemente sino que se complementan mutuamente para el sistema de transporte de granos en su totalidad.

Específicamente los barcos de tipo Panamax para transporte de granos con un tamaño de 50 a 60 mil toneladas, que son los que se usan prácticamente en todo el mundo para el servicio de transporte de granos, pueden cargarse sólo hasta la mitad de su capacidad en los puertos fluviales debido a la poca profundidad de las aguas de esos puertos y canales, y deben completar su carga por medio de una operación de trasbordo en la zona Alfa del estuario del Río de la Plata, en la zona Beta al sur del mismo, o en el otro puerto de embarque en Bahía Blanca.

Con respecto al sistema de transporte de granos en Argentina, el informe menciona que los granos de exportación (trigo, maíz, sorgo, soja

y gira-sol), se producen principalmente en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba. Esos granos se secan y almacenan luego de la cosecha y se estima que la capacidad efectiva de almacenamiento de granos en la actualidad es de aproximadamente 30 millones de toneladas.

Como esa cifra es considerablemente más reducida que la producción total de granos, es cierto que el país se ve obligado a exportar una gran parte de su producción de granos no sólo para asegurarse el ingreso de divisas sino también para cubrirse de la escasez en su capacidad de almacenamiento.

Claramente se observa que cuando se reciben órdenes de comerciantes exportadores, se transportan los granos almacenados en los elevadores de las zonas de producción por ferrocarril o por camiones hasta los elevadores de los puertos fluviales a lo largo de los ríos Paraná y de la Plata.

En el total del tráfico de granos desde las zonas de producción hasta los puertos, el transporte por camión tiene una participación dominante, mientras que la del transporte ferroviario tiene una participación de tan sólo un 30% aproximadamente.

Los buques cargados hasta la mitad o totalmente en los puertos fluviales parten hacia el Atlántico navegando aguas abajo por la misma ruta en dirección opuesta. Los que se encuentran totalmente cargados se dirigen directamente hacia su lugar de destino, pero los que requieren operaciones de trasbordo se dirigen a una zona con profundidad suficiente para proceder a cargarlos al total de su capacidad, tales como la zona

Alfa, donde los cargueros tipo Panamax se pueden cargar al total de su capacidad.

INDICE DE CAPITULOS

- Estado actual del transporte de granos y sus problemas.
 - * el sistema de transporte de granos en Argentina.
 - * transporte desde las áreas productoras de granos a los puertos de exportación.
 - . transporte por ferrocarril.
 - . transporte por camiones.
 - . transporte por las aguas interiores.
 - * instalaciones portuarias y distribución de los elevadores portuarios.
 - . distribución de puertos y elevadores portuarios.
 - . capacidad de recepción de granos de los elevadores portuarios.
 - . capacidad de carga de granos de los elevadores portuarios.
 - * operaciones de top/off.
 - * canales.
 - * control de la navegación.
 - * flujo de información que intercambian las autoridades pertinentes.
- Política a largo plazo de desarrollo del transporte de granos.

2.2.5 ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS.

- * Estudio de Factibilidad Económica, Institucional y Operativa de la Transferencia del Puerto de Santa Fe a la Provincia.
Dirección: Ing. Luis E. G. Ségabache. CFI. Setiembre 1982.
- * Análisis de Factibilidad del Transporte de Cargas por el Río Paraná.
Ports and Waterways Institute / Center for Wetland Resources.
Lousiana. U.S.A.
- * Curso sobre Navegación Fluvial.
Gobierno de la Provincia de Santa Fe.
- * La Problemática de la Navegación Fluvial en el Río Paraná.
Consideraciones Generales.
Prof. Dr. Anatoly Hochstein (EE.UU.).
- * La Problemática del Río Paraná. Consideraciones Generales.
Ing. James Tuttle (EE.UU.).
- * La Problemática de los Puertos Argentinos en el Río Paraná.
Consideraciones Generales.
Ing. Philleppe Berard (Francia).
- * Los Ríos Navegables en la Argentina.
Ing. Horacio Petrali.

- * La Navegación Fluvial en la Argentina.
Cap. Ultram. Alejandro Radulescu.
- * La Tecnología Naval Aplicada al Transporte Fluvial Argentino.
Ing. Mario F. C. Santarelli.
- * Sistema Portuario Fluvial Argentino.
Ing. Ricardo Sanguinetti.
- * Estudio Sobre el Desarrollo Económico de la República Argentina.
"Informe Okita".
Agencia de Cooperación Internacional de Japón.
Volúmen I (IV). Pags. 28 a 106.
2. Utilización Eficiente de los Ríos Paraná y de la Plata Para el
Transporte de Granos.
- * Informe básico para una Política Nacional en Materia de Puertos y
Accesos.
Armada Argentina. Servicio de Hidrografía Naval. Buenos Aires.
1967.

TABLA Nro. 2.1

EXPORTACIONES ARGENTINAS - EN TN.

Año	Cereales y Derivados	Oleaginosas Aceites y Subproductos	TOTAL
1970	10141334	1254786	11396120
1971	9747106	1148200	10895306
1972	5733133	722734	6455867
1973	3745442	992952	10738394
1974	10622366	546269	11168635
1975	8150812	173854	8324666
1976	10020242	1248430	11268672
1977	16182540	2659521	18842061
1978	12984710	4644243	17268953
1979	14588303	5178604	19766907
1980	9802925	5251860	15054785

Fuente: Secretaria Agricultura Ganaderia y Pesca

TABLA Nro. 2.2

PRINCIPALES CEREALES Y OLEAGINOSAS. PRODUCCION Y EXPORTACIONES MUNDIALES. PRODUCCION ARGENTINA.

	PRODUCCION MUNDIAL			PRODUCCION ARGENTINA			EXPORTACION MUNDIAL			
	1979/81	1989/89	Variac.	1979/81	1988/90	Variac.		1982/83	1988/90	Variac.
MAIZ										
Area Cosechada	126346	128348	1.58%	2895	1861	-35.72%	Exportaciones	63300	73300	15.80%
Rendimiento	3353	3480	3.79%	3224	3227	0.09%	% De la Prod.	15.9	15.6	-1.89%
Produccion	423613	446789	5.47%	9333	6169	-33.90%				
TRIGO										
Area Cosechada	234966	224901	-4.28%	5245	5230	-0.29%	Exportaciones	98700	106400	7.80%
Rendimiento	1889	2434	28.85%	1537	1875	21.99%	% De la Prod.	20.1	18.9	-5.97%
Produccion	443139	548067	23.68%	8060	9820	21.84%				
ARROZ										
Area Cosechada	143658	146732	2.14%	89	105	17.98%	Exportaciones	11800	11000	-6.78%
Rendimiento	2758	3448	25.02%	3236	4303	32.97%	% De la Prod.	2.57	2.18	-15.18%
Produccion	396161	506002	27.73%	288	450	56.25%				
SORGO										
Area Cosechada	45510	45181	-0.72%	1866	747	-59.97%	Exportaciones	11600	8900	-23.28%
Rendimiento	1442	1334	-7.49%	3023	2852	-5.66%	% De la Prod.	18.24	14.99	-17.82%
Produccion	65640	60290	-8.15%	5641	2192	-61.14%				
AVENA										
Area Cosechada	25653	22328	-12.96%	353	457	29.46%	Exportaciones	1617	1991	23.13%
Rendimiento	1658	1894	14.23%	1221	1439	17.85%	% De la Prod.	3.7	4.69	26.76%
Produccion	42522	40652	-4.40%	431	652	51.28%				
CEBADA										
Area Cosechada	80880	73235	-9.45%	178	146	-17.98%	Exportaciones	13300	15300	15.04%
Rendimiento	1935	2349	21.40%	1287	2365	83.76%	% De la Prod.	8.19	8.84	7.94%
Produccion	156479	171867	9.83%	229	341	48.91%				
SOJA										
Area Cosechada	50257	56100	11.63%	1837	4398	139.41%	Exportaciones	28590	27380	-4.23%
Rendimiento	1702	1834	7.76%	1991	2047	2.81%	% De la Prod.	30.55	25.52	-16.46%
Produccion	85972	103010	19.82%	3657	9100	148.84%				
GIRASOL										
Area Cosechada	12322	15431	25.23%	1564	2307	47.51%	Exportaciones	S/D	S/D	
Rendimiento	1170	1376	17.61%	925	1427	54.27%	% De la Prod.	S/D	S/D	
Produccion	14471	21319	47.32%	1447	3288	127.23%				
MANI (C. cascara)										
Area Cosechada	18530	20317	9.64%	289	173	-40.14%	Exportaciones	S/D	S/D	
Rendimiento	996	1173	17.77%	1561	2002	28.25%	% De la Prod.	S/D	S/D	
Produccion	18450	23837	29.20%	451	352	-21.95%				

(*) Una elevada proporcion de los oleaginosos se exporta transformado en aceite y subproductos.

FUENTES:

Informacion Mundial: FAO

Informac. Argentina: Sec. Agric. Ganad. y Pesca.

Comercio Internacional: Dto. Agric. de los EEUU.

UNIDADES:

Area Cosechada: Miles de Hectareas

Rendimiento: Kilogramos por Hectarea

Prod. y Exportacion: Miles de Toneladas

CUADRO Nro. 3

PRODUCCION DE CEREALES - AREA DE INFLUENCIA DE LOS PUERTOS DE SANTA FE Y DIAMANTE

	TRIGO	MAIZ	SORGO	SOJA	GIRASOL	LIÑO
PCIA. CORDOBA						
CAMPANAS						
1988/89	27000	12000	40000	24000	10500	2900
1989/90	80900	15000	60600	34960	6480	6700
1990/91	69700	84000	91200	59500	5500	3900
1991/92	122200	88900	98800	48500	19500	4800
1992/93	147900	112500	96750	37400	2700	3600
PCIA. ENTRE RIOS						
CAMPANAS						
1988/89	110100	13500	27000	22700	33200	46300
1989/90	131500	93000	70800	45200	30600	39500
1990/91	115700	150800	87500	29400	41200	41400
1991/92	68800	190000	115400	38800	53200	20600
1992/93	134070	269500	94900	45950	27770	14650
PCIA. CHACO						
CAMPANAS						
1988/89	4000	30000	162000	73710	124200	0
1989/90	42800	68800	216200	109900	226200	0
1990/91	33300	51300	150300	76700	115600	1160
1991/92	15300	155600	212300	133100	69400	400
1992/93	49800	243300	201600	230400	91300	240
PCIA. SGO. DEL ESTERO						
CAMPANAS						
1988/89	740	4860	19600	22700	1600	1575
1989/90	12000	15550	107100	70200	11400	2930
1990/91	6500	17700	128800	53400	6060	1710
1991/92	2000	29700	122700	106200	4300	1700
1992/93	6100	25900	64560	85550	5940	1140
PCIA. SANTA FE						
CAMPANAS						
1988/89	103600	55500	181550	347400	155800	40600
1989/90	132500	93950	345900	597400	204800	48750
1990/91	258100	117800	277100	517600	152700	48300
1991/92	280400	172800	305200	622700	178900	40100
1992/93	429500	193860	248500	645230	127640	27400
PRODUCCION TOTAL DE CEREALES DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PUERTO DE SANTA FE						
	TRIGO	MAIZ	SORGO	SOJA	GIRASOL	LIÑO
CAMPANAS						
1988/89	135340	102360	403150	467810	292100	44175
1989/90	268200	193300	729800	812460	443880	58380
1990/91	367600	270800	647400	707200	279260	55010
1991/92	419900	447000	739000	910500	272100	47000
1992/93	633300	573560	611410	998580	226980	32380

CUADRO Nro. 3 (Cont.)

PRODUCCION DE CEREALES - AREA DE INFLUENCIA DE LOS PUERTOS DE SANTA FE Y DIAMANTE

PRODUCCION Y EXPORTACION DE GRANOS - TOTALES DEL PAIS - EN MILES DE TON.							
	TRIGO	MAIZ	SORGO	SOJA	GIRASOL	LIÑO	
PRODUCCION							
CAMPANAS							
1987/88	8857,1	9200,0	3200,0	9900,0	2915,0	535,0	
1988/89	8285,0	4260,0	1360,0	6250,0	3100,0	416,0	
1989/90	10298,5	5250,0	2040,0	10800,0	3800,0	474,0	
1990/91	10958,5	7688,8	2252,4	10725,9	4033,8	445,5	
1991/92	9203,7	10630,0	2592,0	11088,0	3194,0	366,3	
PROMEDIO	9520,6	7405,8	2288,9	9752,8	3408,6	447,4	
EXPORTACIONES							
AÑOS							
1987	4199,4	3962,9	1029,7	1291,8	48,0	159,0	
1988	3671,8	4232,6	1439,8	2096,2	54,7	203,0	
1989	4951,6	1879,3	391,2	429,8	113,1	124,0	
1990	5847,4	2921,8	1127,5	3258,7	351,3	232,0	
1991	5544,4	3840,3	1285,7	4405,6	367,7	128,0	
PROMEDIO	4842,9	3367,4	1054,8	2296,4	187,0	169,2	
% EXP.	50,9	45,5	46,1	23,5	5,5	37,8	

EXPORTACION POTENCIAL PUERTO DE SANTA FE								
	TRIGO	MAIZ	SORGO	SOJA	GIRASOL	LIÑO	TOTALES	
CAMPANAS								
1988/89	68844,8	46542,8	185783,5	110152,0	16021,7	16707,8	444052,7	
1989/90	136428,0	87893,0	336313,6	191304,4	24621,1	22080,4	793640,5	
1990/91	186990,8	123132,1	298341,2	166519,5	15317,5	20805,8	811106,9	
1991/92	213594,8	203249,7	340553,2	214389,2	14924,7	17776,3	1004497,9	
1992/93	322147,1	261705,6	281755,9	235128,8	12449,7	12246,7	1125434,1	

EXPORTACION POTENCIAL PUERTO DE DIAMANTE								
	TRIGO	MAIZ	SORGO	SOJA	GIRASOL	LIÑO	TOTALES	
CAMPANAS								
1988/89	56005,7	6138,4	12442,4	5345,0	1821,0	17511,5	99264,1	
1989/90	66891,4	42286,9	32626,7	10642,9	1678,4	14939,6	169056,0	
1990/91	58854,3	68568,4	40322,6	6922,6	2259,8	15658,3	172586,0	
1991/92	34997,2	86392,5	53179,8	9136,0	2918,0	7791,3	194414,8	
1992/93	68198,7	122541,0	43732,7	10819,5	1523,2	5540,9	252356,1	

Fuente: Secretaria de Agricultura, Ganaderia y Pesca

TABLA Nro. 2.4

EXPORTACIONES DESDE PUERTO SANTA FE - En Tn.

Año	Sorgo	Maiz	Trigo	Mijo	Girasol	Soja	TOTAL CEREALES
1970	572406	188046	6290	11234	600		778576
1971	827707	116469	1822	1753			947751
1972	121604	15925	23550				161079
1973	275296	30307	25184	4703			335490
1974	356915	87441	17010	1600			462966
1975	296842	36785	54608				388235
1976	198689	8000	140571				347260
1977	639464	10502	58252				708218
1978	452511	5076	13450	15216	13187	6000	505440
1979	720700	27942	10334	3150		13622	775748
1980	296964	8109	21900	7740			334713
1981	804291	101004	36470	1976			943741
1982	801202	8986	42445				852633
1983	335678	24747	17307				377732
1984	396721	14363	36291				447375
1985	301510	9734	85856			41471	438571
1986	62513					7381	69894
1987	50243	6915					57158
1988	34615	8140					42755
1989			17833				17833
1990	102424		17762				120186
1991	54858		30500				85358
1992	8350		65513				73863
Prom. 70/79	446213	52649	35107	3766	1379	1962	541076
Prom. 80/89	308374	18200	25810	972	0	4885	358241
Prom. 70/92	335283	30804	31433	2060	599	2977	403155

Fuente: Junta Nacional de Granos - Administracion General de Puertos

TABLA Nro. 2.4 (Cont.)

EXPORTACIONES DESDE PUERTO SANTA FE - En Tn.

Año	Aceite Lino	O.Prod. Agroind.	Subpro- ductos	Cemento y Yeso	Carne Cong.	Produc. Metalic.	Otros	TOTAL OT. PROD.	TOTAL
1970	3501	1947	4827			9	14	10298	788874
1971	3745	188	10958			28		14919	962670
1972	5617							5617	166696
1973		840				42		882	336372
1974		7292		600		57		7949	470915
1975	4029	4369		5157				13555	401790
1976	10207	5019	25588	2950	2309			46073	393333
1977	6600	14141	1707					22448	730666
1978	4680	20324			450	1838		27292	532732
1979		5314	28249		4134			37697	813445
1980		6816	41816		1410		6709	56751	391464
1981	8315		6715		2302		5050	22382	966123
1982	4386	3000		19018				26404	879037
1983		3000		12539			68	15607	393339
1984	2000	2081		3770				7851	455226
1985					9422			9422	447993
1986					3679			3679	73573
1987								0	57158
1988					3377			3377	46132
1989							7377	7377	25210
1990					6561		19669	26230	146416
1991								0	85358
1992							63	63	73926
Prom. 70/79	3838	5943	7133	871	689	197	1	18673	559749
Prom. 80/89	1470	1490	4853	3533	2019	0	1920	15285	373526
Prom. 70/92	2308	3232	5211	1915	1463	86	1693	15908	419063

Fuente: Junta Nacional de Granos - Administracion General de Puertos

TABLA Nro. 2.5

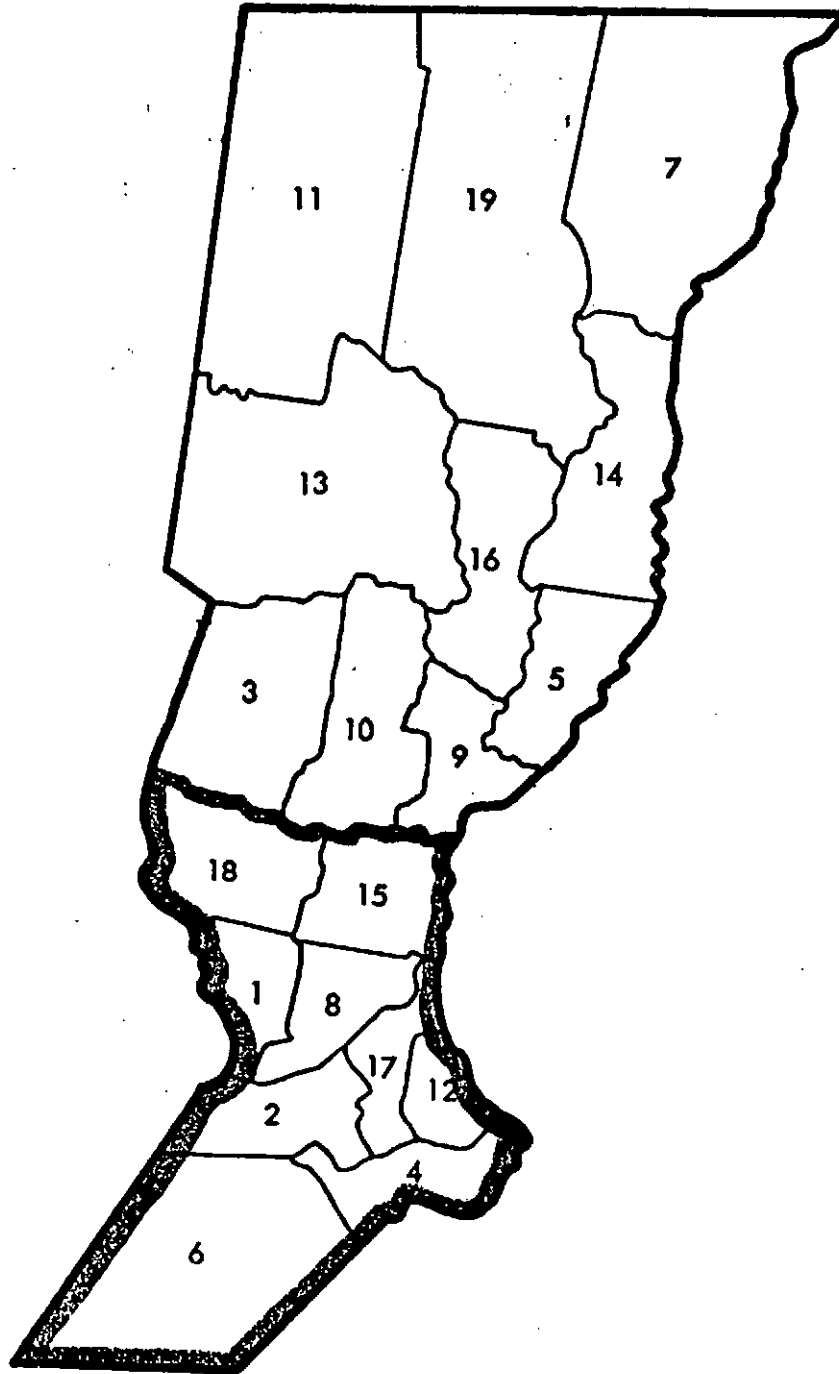
EXPORTACIONES DE CEREALES DESDE PUERTO DE DIAMANTE - EN Tn.

Año	Trigo	Maiz	Sorgo	Lino	Soja	Arroz	TOTAL
1973	31038	22440	36934				90412
1974		111647	149407				261054
1975	19515	31479	39314				90308
1976	30580	18395	186805				235780
1977	39568	60002	130139				229709
1978		20958	42789	34226			97973
1979		25471	47543		13912		86926
1980		7993	17883	9408	11475		46759
1981	9623	129142	241158			9277	389200
1982	2034	26058	272090				300182
1983	56210		257298				313508
1984	36923	12482	238480				287885
1985	68238	29475	241829		20800		360342
1986	14089	22900	224824		22112		283925
1987		1642	73620				75262
1988		26500	155933		16540		198973
1989	15500		13679				29179
1990	76672		97664		17314		191650
1991		21529	116753		14650		152932
1992	2060	76995	156651		42733		278439
Prom. 73/79	17243	41485	90419	4889	1987	0	156023
Prom. 80/89	20262	25619	173679	941	7093	928	228522
Prom. 73/79	20103	32255	137040	2182	7977	464	200020

Fuente: Secretaria de Agricultura, Ganaderia y Pesca

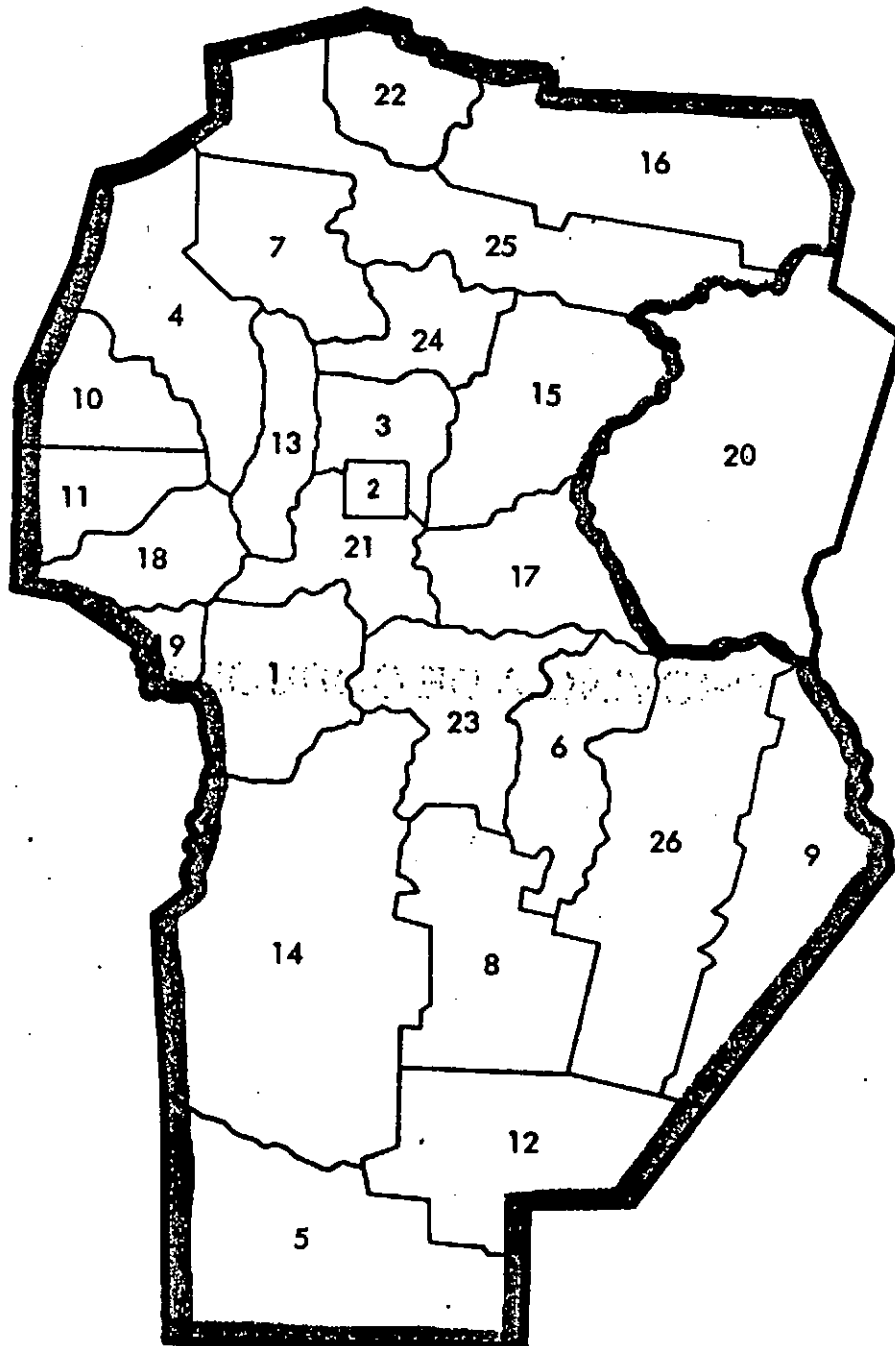
PROVINCIA DE SANTA FE Y DEPARTAMENTOS

Mapa Nro. 1. Zona de Influencia del Puerto de Santa Fe.



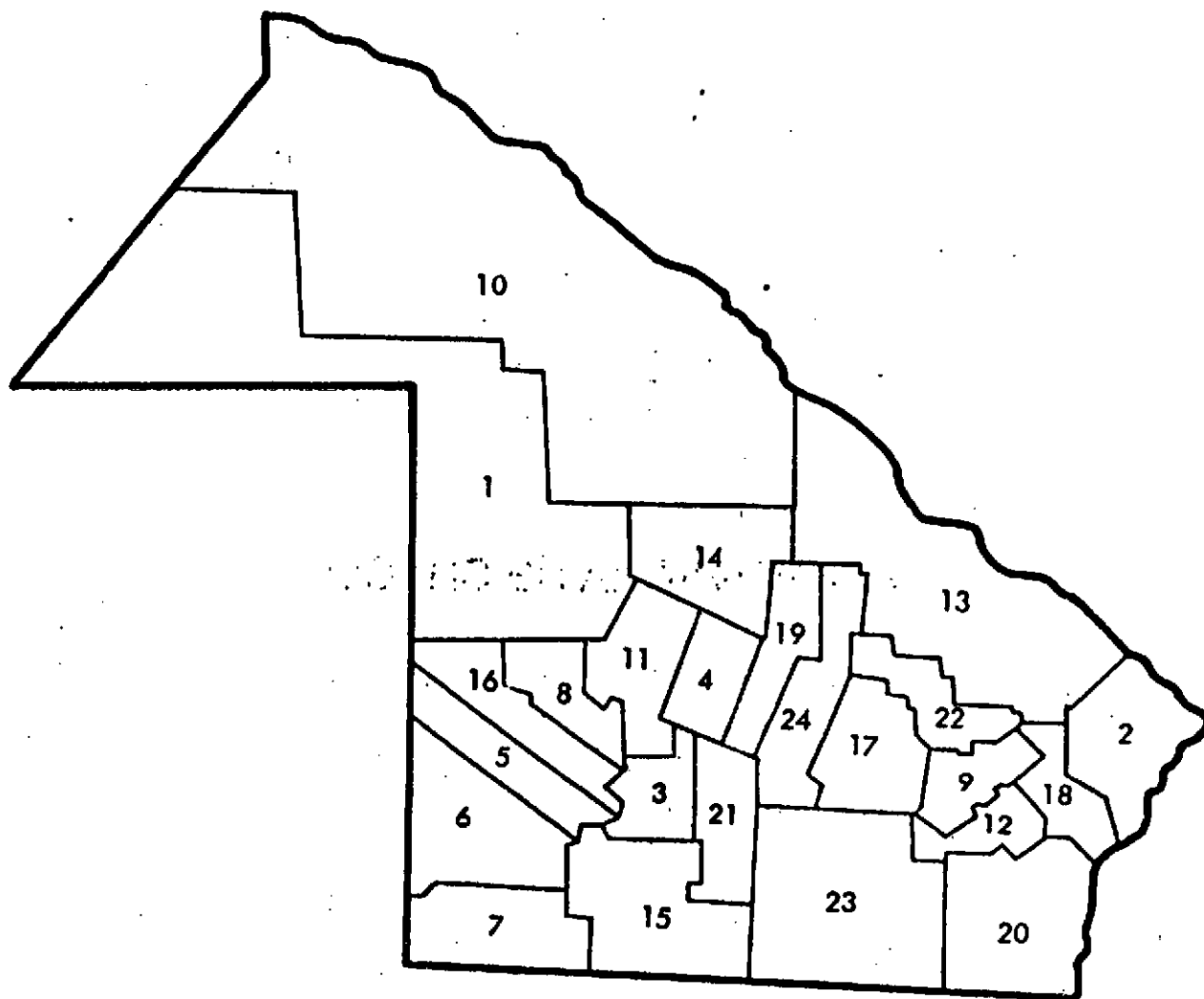
PROVINCIA DE CORDOBA Y DEPARTAMENTOS

Mapa Nro. 2. Zona de Influencia del Puerto de Santa Fe.



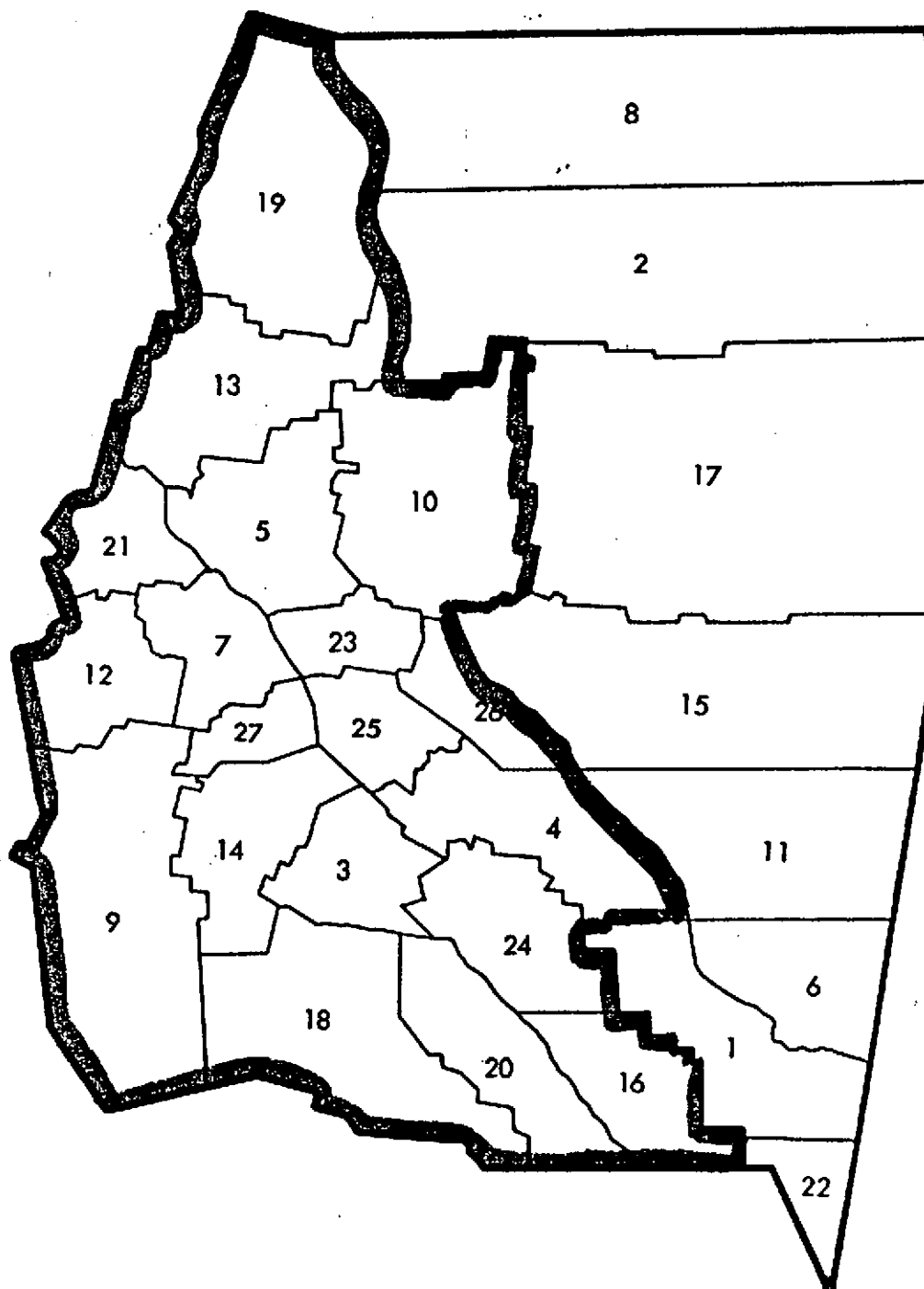
PROVINCIA DE CHACO Y DEPARTAMENTOS

Mapa Nro. 3. Zona de Influencia del Puerto de Santa Fe.



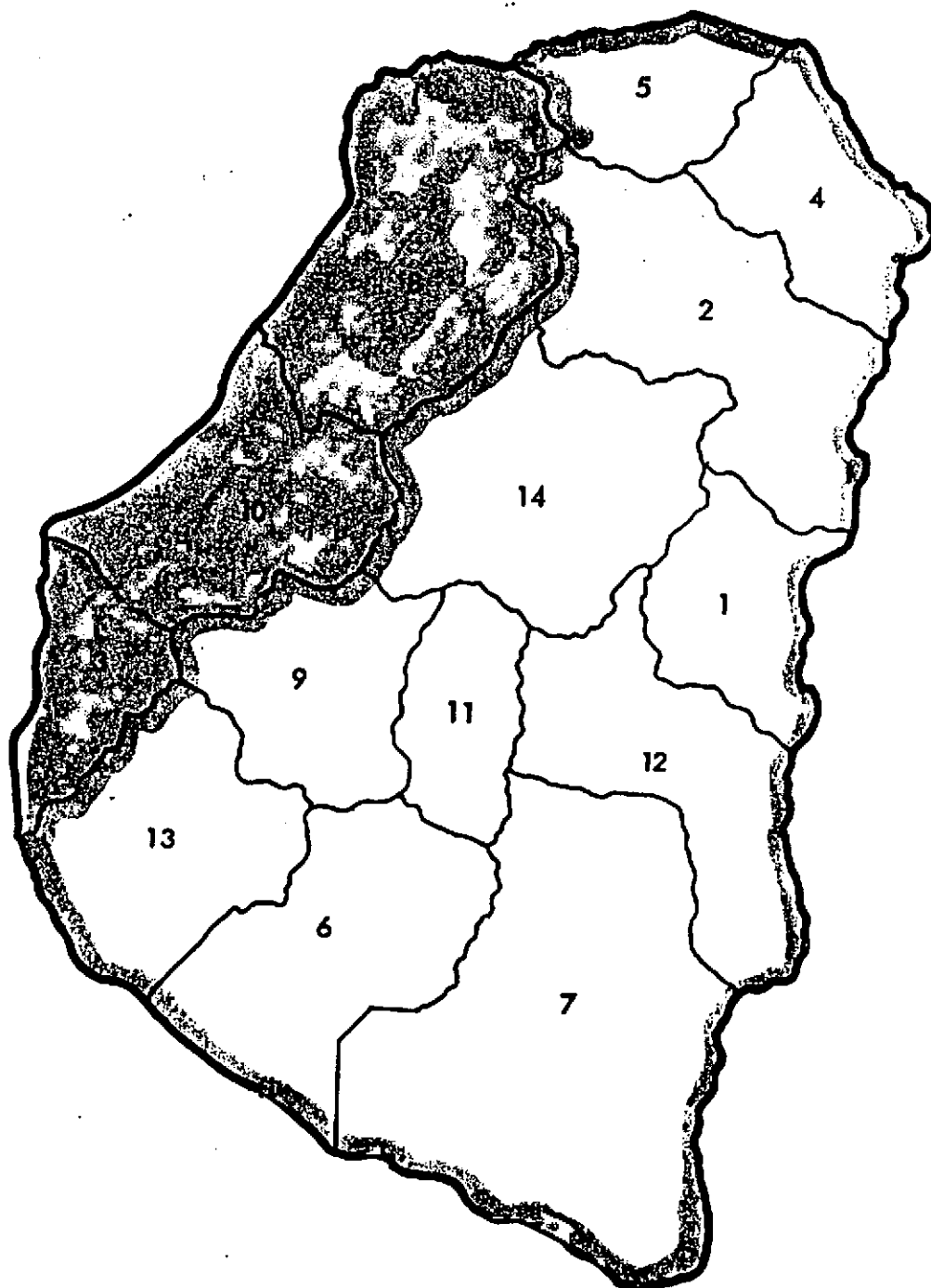
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Y DEPARTAMENTOS

Mapa Nro. 4. Zona de Influencia del Puerto de Santa Fe.



PROVINCIA DE ENTRE RIOS Y DEPARTAMENTOS

Mapa Nro. 5. Zona de Influencia del Puerto de Santa Fe.



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CONTRATO DE OBRA	Exp. 2515	Hoja No. 1
PROVINCIA DE SANTA FE		
"NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE-PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA". FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS HIDRICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL		
En la ciudad de Buenos Aires, a los 18 días del mes de mayo de 1945, entre el CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES, en adelante C.F.I. con domicilio en San Martín 871, Capital Federal, representado por el señor Secretario General Ing. Juan José CIACERA		
y la FACULTAD DE INGENIERIA y CIENCIAS HIDRICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL		
en adelante La Fich, con domicilio en la ciudad Universitaria Paraje El Pozo - SANTA FE. Representada por el señor Rector de la UNIVERSIDAD Dr. Juan Carlos HIDALGO.		
de conformidad con lo dispuesto por Resolución No.		

ACUERDAN

CAPITULO I - Del Objeto.

Cláusula Primera.- La Fich se obliga a realizar el análisis de factibilidad técnico-económica para la navegación con ultramarinos en el tramo Santa Fe - Puerto San Martín del Río Paraná.

de acuerdo con el Plan de Trabajos que se indica en el Anexo I.

Cláusula Segunda.- La responsabilidad de la Dirección y ejecución de los trabajos y de cada uno de los sectores y especialidades del mismo estará a cargo del personal indicado en el Anexo II y del que revista permanentemente en el plantel

Cláusula Tercera.- La Fich empleará en la realización de los estudios los medios que se indican en el Anexo III.

Cláusula Cuarta.- El C.F.I. suministrará a La Fich los medios y prestaciones que se indican en el Anexo III.

Cláusula Quinta.- Los derechos y obligaciones del presente contrato no pueden ser cedidos por La Fich, total ni parcialmente, salvo los concernientes a los créditos devengados, en cuyo caso el C.F.I. deberá prestar conformidad.

Cláusula Sexta.- La propiedad intelectual de los estudios y trabajos será del C.F.I., con la obligación, en caso de publicación, de mencionar a los autores, quienes podrán citarlos como antecedente profesional

Asimismo, La Fich podrá utilizar los datos obtenidos para la elaboración del trabajo y publicarlo total o parcialmente cuando:

- a) no se trate de estudios o trabajos de carácter confidencial; o
- b) no se trate de versiones preliminares; o

CONTRATO DE OBRA	Exp. 2515	Hoja No. 2
PROVINCIA DE SANTA FE		
"NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE-PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA". FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS HIDRICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL.		
<p>c) no se obtenga algún beneficio pecuniario.</p> <p>En la utilización o publicación se dejará constancia de que el estudio o trabajo se realiza por encargo del C.F.I. y que a éste le corresponde la propiedad intelectual, y, en caso de estar pendiente de aceptación por el C.F.I. de que no ha sido aprobado por éste.</p> <p>En todos los casos, previamente a la utilización o publicación, La Fich informará circunstancialmente al C.F.I., el cual, dentro del plazo de una semana, podrá vedar total o parcialmente ese empleo, en cuyo caso La Fich se abstendrá de hacerlo.</p> <p>El incumplimiento de las obligaciones de la presente cláusula, por parte La Fich devengará a favor del C.F.I. una multa equivalente del diez por ciento del monto del contrato, sin perjuicio del importe de los daños y perjuicios que excedieran dicha cantidad.</p> <p>CAPITULO II - Del Plazo.</p> <p><u>Cláusula Séptima.</u>- El Estudio se realizará en el plazo de seis (6) meses. ----- a contar de las dos semanas del día de la firma del presente y dentro de las etapas que se establecen en el Anexo IV.</p> <p><u>Cláusula Octava.</u>- Los plazos parciales y total no podrán ser prorrogados salvo caso fortuito o fuerza mayor o, cuando a juicio del C.F.I., se justifique la demora.</p> <p><u>Cláusula Novena.</u>- En el primer caso se notificará al C.F.I. los eventos que provocaron o provocarán la demora, dentro de la semana de ocurridos.</p> <p><u>Cláusula Décima.</u>- En el segundo caso se solicitará al C.F.I. con las justificaciones y pruebas pertinentes, la prórroga del plazo, con una anticipación no menor de una semana del respectivo vencimiento.</p> <p><u>Cláusula Décima Primera.</u>- Si la causa de la demora se produjere dentro del plazo de una semana anterior al vencimiento del plazo, podrá ser expuesta como descargo, con las justificaciones y pruebas correspondientes, para su evaluación por el C.F.I., en oportunidad de considerar la aplicación de las multas por mora.</p>		

Cláusula Décima Segunda.- En caso de mora en el cumplimiento de sus obligaciones, La Fich incurrirá, de pleno derecho, en una multa de hasta el uno por mil por cada día de retraso, que se graduará de acuerdo con la importancia del incumplimiento, los motivos que lo ocasionaron, los antecedentes de La Fich y demás circunstancias del caso.

Cláusula Décima Tercera.- Los plazos podrán suspenderse durante el período de receso administrativo del C.F.I., lo cual se comunicará anticipadamente a La Fich

CAPITULO III - Del Precio.

Cláusula Décima Cuarta.- El C.F.I. se obliga a pagar el precio único y fijo de PESOS SESENTA Y UN MIL QUINIENTOS (\$ 61.500).-

que parcialmente se anticipará en las épocas y monto que se establecen en el Anexo V, pagos que serán provisionales hasta la aceptación definitiva de la obra.

Cláusula Décima Quinta.- En caso de mora en el pago del precio o de sus anticipos o cuotas se devengará de pleno derecho a favor de La Fich un interés igual a la tasa de los bancos oficiales en operaciones de descuentos ordinarios.

Cláusula Décima Sexta.- Las obligaciones y gravámenes previsionales e impositivos de La Fich estarán a cargo de ella y se deducirán del precio, las retenciones que establezcan las respectivas leyes, para su depósito en las cuentas correspondientes.

CAPITULO IV - De la Ejecución.

Cláusula Décima Séptima.- En la ejecución de los estudios y trabajos, La Fich ajustará la orientación de los mismos a las directivas existentes sobre la materia en el orden nacional y a las que se le hagan saber en cada caso, sea antes de la iniciación de las tareas o en oportunidad de recabarse informes, consultas o exposiciones sobre la marcha de los mismos.

Cláusula Décima Octava.- La Fich deberá trabajar en estrecha colaboración con las autoridades de la Provincia interesada.

Cláusula Décima Novena.- La Fich incorporará a su equipo de trabajo a personal designado por la Provincia interesada, de nivel y en número adecuado, el que deberá participar activamente en las tareas, a fin de capacitarlo y asegurar la implementación del estudio mediante dicho personal.

Las remuneraciones del mismo estará a cargo

CAPITULO V - Del Contralor.

Cláusula Vigésima Quinta.- La Fich comunicará al C.F.I., por escrito, la iniciación de los estudios y trabajos, y de sus etapas.

Cláusula Vigésima Sexta.- La Fich informará al C.F.I., el progreso de los estudios y trabajos, detallando los resultados o la marcha de las tareas cuando le sea requerido.

Cláusula Vigésima Séptima.- El C.F.I. supervisará el desarrollo de los estudios y trabajos por intermedio del personal que designe, de lo cual notificará a La Fich

Cláusula Vigésima Octava.- La Fich se obligará a asistir a las reuniones que convoque el C.F.I. a los efectos de considerar la marcha de los trabajos o las entregas parciales y final y a hacer exposiciones sobre los mismos.

CAPITULO VI - De la Entrega y Aceptación de la Obra.

Cláusula Vigésima Novena. La Fich entregará los estudios o trabajos, parciales y final, en la Mesa de Entradas del C.F.I., redactados en castellano, con traducción al mismo de los textos o documentos originales en otro idioma, mecanografiados en papel blanco de 72 gramos, de tamaño de 22 por 28 centímetros, a doble espacio, en cuatro ejemplares.

Cláusula Trigésima.- En la consideración de los estudios o trabajos, el C.F.I. sólo tendrá en cuenta si se ajustan a las cláusulas estipuladas y a las reglas técnicas del caso, de acuerdo al principio de buena fe.

Cláusula Trigésima Primera.- El C.F.I., dentro del mes de recibidos los estudios o trabajos parciales y final, deberá aceptarlos, observarlos o rechazarlos, entendiéndose que los acepta en caso de silencio.

Cláusula Trigésima Segunda.- En caso de observación, La Fich deberá contestar por escrito las que se le formulen, con las aclaraciones, ampliaciones o rectificaciones que estime corresponder, dentro del plazo de dos semanas de notificada.

Cláusula Trigésima Tercera. Las contestaciones a las observaciones serán consideradas por el C.F.I. en la forma establecida por la cláusula trigésima primera.

Cláusula Trigésima Cuarta.- En los casos de aclaraciones, ampliaciones o rectificaciones aceptadas, La Fich deberá reordenar los ejemplares entregados, a su costa, no considerándose aceptada la obra hasta tanto no lo hiciere.

CONTRATO DE OBRA	Exp. 2515	Hoja No. 3
"NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO DEL RIO PARANA".		
PROVINCIA DE SANTA FE		
SANTA FE-PUERTO SAN MARTIN		
FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL		

exclusivamente de la Provincia.

Cláusula Vigésima.- La Fich no podrá sustituir el personal indicado en la cláusula segunda ni emplear personal ajeno al mismo, salvo que se acreditaran razones suficientes a juicio del C.F.I. y que los reemplazantes propuestos tuvieran antecedentes y capacidad equivalentes o superiores a los sustituidos.

El C.F.I. deberá expedirse dentro de la semana de la formulación del pedido, aceptando o rechazando la sustitución, entendiéndose que la acepta en caso de silencio.

Asimismo La Fich dará cuenta de inmediato al C.F.I. de las modificaciones sobrevinientes de los datos contenidos en la propuesta original.

Cláusula Vigésima Primera.- Cuando en el transcurso de los estudios o trabajos se planteen una o más alternativas o para su continuación fuese necesario o conveniente un pronunciamiento del C.F.I., y éste se excediere en más de un mes en decidir, deberá indemnizar a La Fich los daños emergentes, que se acrediten fehacientemente, hasta un máximo del diez por ciento del precio estipulado en el contrato, pero no el lucro cesante.

Cláusula Vigésima Segunda.- La Fich toma a su exclusivo cargo todos los riesgos de su personal y equipo emergentes del uso de medios o materiales, facilitados por el C.F.I. o la Provincia, quedando exento el C.F.I. de toda responsabilidad.

Cláusula Vigésima Tercera.- La Fich no podrá recomendar en sus estudios y trabajos la utilización de una patente o marca determinada que requiera una erogación por parte del usuario, salvo conformidad escrita del C.F.I.

Cláusula Vigésima Cuarta.- La Fich no podrá asociarse ni tener dependencia económica o financiera, directa o indirecta, con empresas proveedoras o constructoras cuyo objeto, directo o indirecto, sea implementar los proyectos o programas y demás objetivos emergentes de los estudios o trabajos.

CONTRATO DE OBRA	Exp. 2515	Hoja No. 4
PROVINCIA DE SANTA FE		
"NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE-PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA". FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL.		
<p><u>Cláusula Trigésima Quinta.</u>- Una vez aprobados los estudios o trabajos, parciales o final, La Fich entregará ocho ejemplares encuadernados, armados en cartón de cinco kilogramos, y una copia del material que haya empleado como fuente de información o una relación detallada del mismo.</p> <p><u>Cláusula Trigésima Sexta.</u>- Hasta tanto se haga esa entrega el C.F.I. podrá retener el pago del diez por ciento del precio total.</p> <p><u>Cláusula Trigésima Séptima.</u>- La Fich conservará hasta dos meses después de aceptados los estudios o trabajos, las matrices, gráficos y demás elementos de reproducción que haya empleado, los que pondrán a disposición del C.F.I. cuando le fuere requerido.</p> <p><u>Cláusula Trigésima Octava.</u>- La Fich, hasta seis meses después de aceptados los estudios o trabajos, deberá contestar por escrito las consultas que le formule el C.F.I. al respecto.</p> <p>CAPITULO VII - De la Rescisión del Contrato.</p> <p><u>Cláusula Trigésima Novena.</u>- El contrato podrá ser rescindido por el C.F.I. con imputación de culpa a La Fich, cuando:</p> <ul style="list-style-type: none">a) la mora para las entregas parciales o final excediere de dos semanas;b) se rechazaran entregas parciales;c) se rechazara la entrega final, aún cuando se hayan aceptado entregas parciales; od) no se diere cumplimiento a las demás obligaciones estipuladas. <p><u>Cláusula Cuadragésima.</u>- En todos los casos, La Fich deberá devolver las sumas percibidas, con deducción de las que:</p> <ul style="list-style-type: none">a) correspondan a estudios o trabajos parciales que hayan sido aceptados; ob) a juicio del C.F.I., correspondan a estudios o trabajos entregados en cuanto le resultaren de utilidad y en la medida de ésta.		

Cláusula Cuadragésima Primera.- En todos los casos, también el C.F.I. podrá imponer una indemnización de hasta el veinte por ciento de la suma que deba devolverse.

Cláusula Cuadragésima Segunda.- Las devoluciones e indemnizaciones establecidas son acumulables a las multas por mora en que hubiere incurrido La Fich , las que no podrán exceder de las correspondientes a un mes cuando se rescindiere el contrato.

Cláusula Cuadragésima Tercera.- El contrato podrá ser rescindido por La Fich , con imputación de culpa al C.F.I. cuando:

- a) la mora en los pagos supere los dos meses corridos o tres discontinuos en un año;
- b) no reciban las facilidades, informaciones, documentos u otras prestaciones a que se hubiera obligado el C.F.I., dentro del plazo de un mes de haber sido requerido el cumplimiento.

Cláusula Cuadragésima Cuarta.- En tales casos, el C.F.I. deberá indemnizar a La Fich los daños emergentes que se acrediten fehacientemente, hasta un máximo del diez por ciento del precio estipulado en el contrato, pero no el lucro cesante.

Cláusula Cuadragésima Quinta.- En caso de incumplimientos recíprocos de similar importancia, el contrato se rescindirá de pleno derecho, debiendo devolverse las sumas percibidas conforme al artículo 40, pero sin indemnizaciones ni multas.

Cláusula Cuadragésima Sexta.- Las controversias que se suscitaren respecto de cuestiones técnicas serán resueltas por un Tribunal Arbitral que se integrará con un especialista designado por cada parte y un tercero, que serán un especialista del más alto nivel técnico o científico designado por el C.F.I. El Tribunal Arbitral se constituirá a pedido de cualesquiera de las partes y ambas designarán los árbitros y fijarán los términos de la controversia con expresión de sus circunstancias dentro del plazo de tres semanas del requerimiento.

La parte que dejare de cumplir los actos indispensables para la realización del arbitraje pagará a la otra una multa equivalente del diez por ciento del precio del contrato.

El Tribunal Arbitral convendrá el procedimiento aplicable y pronunciará su laudo dentro del plazo de dos meses de su constitución.

Las partes renuncian al derecho de apelación, siendo solo admisibles los de aclaratoria y de nulidad, fundado

CONTRATO DE OBPA		Exp. 2515	Hoja No. 5
"NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE-PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA". FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LI TORAL		PROVINCIA DE SANTA FE	

éste en falta esencial del procedimiento, en haber laudado fuera del plazo o sobre puntos no comprometidos.

Cláusula Cuadragésima Séptima: De común acuerdo se deja sin efecto la Cláusula DECIMA QUINTA.

De común acuerdo se firman dos ejemplares de un mismo tenor en
hojas útiles y anexos en
hojas útiles en el lugar y fecha indicados al principio del presente.

Juan Carlos Hidalgo

Juan Carlos Hidalgo
DR. JUAN CARLOS HIDALGO
RECTOR

FOR SECRETARIA GENERAL LICENCIADA DE ACUERDO A
LA RESOLUCION DE LA SECRETARIA
GENERAL LICENCIADA
ABEY VILLALBA DE LA SAGUNA

CONTRATO DE OBRA

EXPEDIENTE N°: 2515

PROVINCIA: SANTA FE

TITULO: "NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE -
PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA"

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS HIDRICAS DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL LITORAL.

PAG. N° 6

ANEXO I - PLAN DE TRABAJOS

1. CONTENIDO:

El estudio a desarrollar consiste en la factibilidad técnica y económica para extender la navegación con ultramarinos en el tramo Santa Fe - Puerto San Martín del Río Paraná, a partir de la premisa de la concreción a corto plazo de obras de dragado que asegurarán un calado mínimo de 32 piés desde el Océano Atlántico hasta Puerto San Martín.

El análisis se centrará en el estudio del impacto que produzca la iniciativa analizada, a partir de la demanda de transporte de productos de origen primario (fundamentalmente cereales y productos de origen forestal) con destino externo, sin procesamientos adicionales en regiones más al sur del puerto de Santa Fe, ya que en términos volumétricos constituyen los principales componentes de la demanda potencial, al menos en los primeros años de explotación de la vía.

Sin embargo, no se descartará el impacto del proyecto sobre otros tipos de usos.

El análisis se efectuará para diferentes sistemas de referencia, calados y períodos de años de exportación, con el objeto de determinar el calado que optimice los beneficios. Asimismo, se evaluará la conveniencia de realizar obras de ingeniería, tales como cegamiento parcial de cauces secundarios y/o contracción del río, que contribuyan a minimizar los costos de mantenimiento del canal.

Para la concreción del estudio la FICH desarrollará como mínimo las siguientes tareas, las que según su naturaleza se agrupan en dos capítulos o temas::

TEMA 1. INGENIERIA FLUVIAL.

- 1.1. Recopilación y análisis de antecedente.
- 1.2. Mediciones de campo complementarias.
- 1.3. Determinación de niveles de referencia.
- 1.4. Cálculo de volúmenes de sedimentación.
- 1.5. Optimización del mantenimiento.
- 1.6. Cálculo de volúmenes de mantenimiento, incluyendo efectos de formas de fondo.
- 1.7. Cálculo de volúmenes de construcción.
- 1.8. Conclusiones.

CONTRATO DE OBRA

EXPEDIENTE N°: 2515

PROVINCIA: SANTA FE

TITULO: "NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE -
PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA"

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS HIDRICAS DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL LITORAL.

PAG. N° 7

TEMA 2. EVALUACION ECONOMICA.

- 2.1. Análisis de la demanda actual y potencial de la margen occidental.
- 2.2. Análisis de la demanda actual y potencial de la margen oriental.
- 2.3. Costos de fletes para diferentes alternativas de operación de la vía.
- 2.4. Identificación de la demanda potencial de transporte fluvial.
- 2.5. Estimación de la oferta: análisis estocástico.
- 2.6. Estimación de la rentabilidad de las alternativas formuladas. Evaluación económica. Evaluación financiera. Análisis de sensibilidad frente a diversos niveles de contingencia. Análisis de riesgo.
- 2.7. Análisis del impacto sobre el sistema productivo.
- 2.8. Conclusiones.

2. ALCANCE:

Factibilidad técnico - económica.

3. PROCEDIMIENTOS DE ANALISIS E INVESTIGACION:

Para el desarrollo de las tareas enumeradas la FICH se ajustará a los siguientes lineamientos generales:

TEMA 1. INGENIERIA FLUVIAL.

1.1. Recopilación y análisis de información y antecedentes:

Se analizarán antecedentes y/o estudios realizados como así también información sobre evolución morfológica de los pasos, distribución de corrientes, volúmenes de dragados, características del material extraído, etc. para cada paso crítico. Esta información será utilizada en la calibración del modelo matemático a aplicar en cada paso crítico. Del análisis de la misma surgirá el detalle de las mediciones complementarias a realizar.

CONTRATO DE OBRA
EXPEDIENTE N°: 2515
PROVINCIA: SANTA FE
TITULO: "NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE -
PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA"
FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS HIDRICAS DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL LITORAL.

PAG. N° 8

1.2. Mediciones de campo complementarias:

Dado que:

- a) en algunos pasos criticos la informacion topobatimetrica disponible corresponde a mediciones efectuadas algunos años atrás,
 - b) que en la mayoría de los pasos criticos no se cuenta con mediciones de distribución de corriente, aspecto sumamente importante para la aplicación del modelo matemático, y
 - c) que por las características de la actual creciente extraordinaria del río se esperan importantes cambios morfológicos; se efectuarán mediciones en todos los pasos criticos, las cuales consistirán en:
 - Medición detallada de distribución de corriente;
 - Muestreo y análisis del material del lecho;
 - Relevamiento batimétrico general del paso, con mayor grado de detalle en el canal navegable;
 - Relevamientos longitudinales en el canal de navegación para determinar características de formas de fondo (dunas).
- Adicionalmente, se efectuará un relevamiento longitudinal expeditivo por el canal navegable en todo el tramo de la ruta en estudio, para verificar las condiciones de calado en el resto de la ruta, y el eventual surgimiento de nuevos pasos para calados mayores. La FICH efectuará esta tarea utilizando equipos propios tales como sonda ecógrafa Raytheon, embarcación, vehículo, teodolitos, radios, y demás elementos secundarios necesarios.

1.3. Determinación de niveles de referencia:

Para cada alternativa de calado máximo, los niveles de superficie de agua que se tomen como referencia, condicionarán los volúmenes de mantenimiento necesarios. Para calcular esos niveles, se efectuará un análisis estadístico de alturas hidrométricas en cada uno

CONTRATO DE OBRA

EXPEDIENTE N°: 2515

PROVINCIA: SANTA FE

TITULO: "NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE - PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA"

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS HIDRICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL.

PAG. N° 9

de los puertos del tramo con registros disponibles. Se tendrán en cuenta los meses de mayor exportación, como así también el comportamiento hidrológico del río de los últimos años, para lo cual se confeccionará un hidrograma medio hipotético, considerando el efecto de regulación de las represas existentes en la cuenca, pero preservando los volúmenes de descarga totales de la serie histórica.

1.4. Cálculo de los volúmenes de sedimentación:

Cada paso crítico tiene tendencia a incrementar el nivel del lecho por sedimentación, cuyo volumen y distribución dependen de las características hidráulicas y sedimentológicas de cada caso. Esta sedimentación es variable, además, en función de la profundidad inicial de dragado, del régimen de caudales del río, y obviamente creciente con el tiempo transcurrido desde el último dragado de mantenimiento. Algunos datos de volúmenes de mantenimiento, se podrán obtener de los registros históricos, pero éstos solo son confiables para las condiciones hidráulicas, sedimentológicas y operativas con las que se efectuó el dragado. La determinación del mantenimiento a partir de la condición actual, y para diversas alternativas de calado, se realizará mediante el modelo matemático hidráulico-sedimentológico desarrollado y experimentado por la FICH para la simulación de los procesos de sedimentación.

La descripción detallada del modelo, su metodología de cálculo, implementación, calibración y aplicación se encuentran en el trabajo "Metodología para evaluar la sedimentación en un canal de navegación fluvial" - Río Paraná Inferior - Argentina (H. Prendes, M. Amsler, J. Huespe, C. Cian, D. Lima), XV Congreso Latinoamericano de Hidráulica.

24
C
JP

CONTRATO DE OBRA

PAG. N° 10

EXPEDIENTE N°: 2515

PROVINCIA: SANTA FE

TITULO: "NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE -
PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA"

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS HIDRICAS DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL LITORAL.

1.5. Optimización del mantenimiento:

Para mantener un determinado calado máximo en un paso se pueden dragar grandes volúmenes una sola vez al año, o, en el otro extremo, pequeños volúmenes, pero varias veces al año, en cuyo caso se agregan costos por desplazamientos, acondicionamiento de equipos, etc. Para cada paso y alternativa de calado máxima, habrá una frecuencia de dragado de mantenimiento que minimice los costos totales. La FICH empleará para este estudio la metodología de cálculo que se describe se en el trabajo "Determinación de la Frecuencia Optima de Dragado de Mantenimiento en un Paso de Navegación" (H. Prendes, M. Schreider, M. Amsler, J. Huespe, C. Cian), XV Congreso Latinoamericano de Hidráulica.

1.6. Cálculo de volúmenes de mantenimiento, incluyendo efectos de formas de fondos:

Una vez determinada la frecuencia y dragado inicial para cada paso y alternativa de calado, se determinará, por aplicación del modelo matemático, el volumen de mantenimiento para toda la ruta, teniéndose especialmente en cuenta los volúmenes de dragado adicionales para contemplar la pérdida de calado o determinante puntual debido a las formas de fondo. Estas, en el río Paraná, adquieren las características de dunas de grandes dimensiones. Los detalles sobre la metodología que la FICH empleará para evaluar su influencia, se presentan en el capítulo 4 del trabajo citado en 1.4.

1.7. Cálculo de volúmenes de construcción:

Una vez conocida la frecuencia de mantenimiento y el recrecimiento del nivel del lecho se calcularán, cubicando paso por paso, los volúmenes de construcción de toda la ruta para cada alternativa de calado.

CONTRATO DE OBRA

EXPEDIENTE N°: 2515

PAG. N° 11

PROVINCIA: SANTA FE

TITULO: "NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE -
PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA"

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS HIDRICAS DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL LITORAL.

1.8. Conclusiones:

En base a los resultados obtenidos se formularán los comentarios y recomendaciones que se consideren convenientes para una mejor interpretación del problema.

Se tendrán en cuenta los resultados obtenidos para cada paso y alternativa de calado, contemplando algunas posibilidades de obras de ingeniería simple que minimicen los costos de mantenimiento. Adicionalmente, se analizará como varían estos costos para diferentes grados de relajación de la seguridad del sistema, para niveles de referencia con distintas probabilidades de que el río los supere.

TEMA 2. EVALUACION ECONOMICA.

2.1. Análisis de la demanda actual y potencial de la margen occidental (derecha):

2.1.1.

Se identificará el área de influencia potencial de la margen occidental del curso de agua, discriminado zonas homogéneas por costo de transporte (en situación sin proyecto) y detalle de volúmenes transportados hacia Puertos desde San Martín al Sur, desagregado por cada zona.

2.1.2.

Zonificación: a los efectos de la misma, se tomará como base la producción de origen agropecuario (especialmente cerealera y forestal), dada la alta incidencia en la demanda de volúmenes de transporte, y la alta participación del flete en los costos de dichos productos.

2.1.3.

Determinación de los volúmenes potenciales de demanda de transporte, a partir de cada zona homogénea (a nivel actual y futuro).

CONTRATO DE OBRA

PAG. N° 12

EXPEDIENTE N°: 2515

PROVINCIA: SANTA FE

TITULO: "NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE -
PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA"

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS HIDRICAS DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL LITORAL.

2.2. Análisis de la Demanda actual y potencial de la margen oriental (izquierda):

2.2.1.

Se identificará el área de influencia potencial de la margen oriental del curso de agua, particularmente a través del puerto de Diamante, discriminado zonas homogéneas por costo de transporte (en situación sin proyecto) y detalle de volúmenes transportados hacia Puertos desde San Martín al Sur, desagregado por cada zona.

2.2.2.

Zonificación: a los efectos de la misma, se tomará como base la producción de origen agropecuario, dada la alta incidencia en la demanda de volúmenes de transporte, y la alta participación del flete en los costos de dichos productos.

2.2.3.

Determinación de los volúmenes potenciales de demanda de transporte, a partir de cada zona homogénea (a nivel actual y futuro).

Estos volúmenes entrarán conjuntamente con los potenciales determinados para el Pto. de Santa Fe, en el análisis de costos de peaje de la vía fluvial.

Nota: La información a procesar en 2.1. y 2.2. será de carácter secundario, producida por Organismos Estadísticos Nacionales y Provinciales, Cámaras y/o Empresas de Transporte, Federaciones de Productores, Cooperativas y Empresas Acopiadoras Regionales, etc.

2.3. Costos de fletes para distintas alternativas de operación de la vía:

2.3.1. Determinación de la ecuación de costos de la vía fluvial, a partir de los distintos montos de inversión por alternativa de obra (dragado y señalización); de los costos de

CONTRATO DE OBRA

PAG. N° 13

EXPEDIENTE N°: 2515

PROVINCIA: SANTA FE

TITULO: "NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE -
PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA"

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS HIDRICAS DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL LITORAL.

mantenimiento y operación de la misma; y la determinación de un coeficiente resumen probable para el responsable de la vía (costos financieros, gastos generales, impositivos, imprevistos, beneficios, etc.)

2.3.2.

Determinación de los valores alternativos de peaje, en función de los volúmenes alternativos de tráfico fluvial en la vía. (Ecuación Peaje - Volumen transportado).

2.3.3.

Los costos de flete (sin proyecto), se determinarán a través de los medios modales de transporte, a partir de puntos de equidistancia de cada una de las zonas determinadas.

2.3.4.

Los costos de fletes a Puerto Santa Fe, se determinarán del mismo modo que el indicado en el Punto 2.3.3., pero en este caso al puerto potencial de carga, a partir de los precios y condiciones de transporte para cada tipo de carga.

2.3.5.

Se determinarán costos de fletes (valores incrementales Pto. Santa Fe-Pto. San Martín), para distintos calados "efectivos" (Cota de canal/Felo de Agua - Niveles de seguridad en el período de carga de la producción estudiada).

2.3.6.

Los costos de fletes precedentes se conformarán a partir de: gastos operativos de embarcaciones, costos de estibaje, "Fobing" y otros servicios de puerto más el peaje por la vía fluvial (en sus distintas condiciones alternativas analizadas, por calado y por volúmenes transportados).

Nota: los costos a incorporar por usos de instalaciones portuarias, serán las que surjan de sus condiciones de operatividad actuales, dado que el presente análisis no prevé la introducción de análisis de inversiones en el mejoramiento del mismo. El estudio incorporará como evaluación alternativa otras condicio

CONTRATO DE OBRA

PAG. N° 14

EXPEDIENTE N°: 2515

PROVINCIA: SANTA FE

TITULO: "NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE -
PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA"

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS HIDRICAS DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL LITORAL.

nes de costo, para lo cual se utilizarán las vigentes en otros puertos de volúmenes de carga similares a los previstos para este en situación "Con Proyecto". En este caso se formularán las aclaraciones necesarias para una correcta interpretación de resultados.

2.4. Identificación de la demanda potencial de transporte fluvial:

2.4.1.

A partir del análisis de las distintas alternativas identificadas, tanto desde el punto de vista constructivo, como operaciones a partir de los distintos supuestos de estudio, se determinará la concordancia temporal, de la oferta de calado (Cota de canal - Cota de río/recurrencia estacional), con la demanda estacionalizada de transporte de la producción señalada.

2.4.2.

A partir de 2.4.1. y teniendo en cuenta las economías ofrecidas a partir de las nuevas condiciones de transporte, se identificarán las áreas (zonas homogéneas) sensibles a la nueva vía de comunicación.

2.4.3.

De estas áreas, se efectuará una sintética descripción de su estructura productiva (enfocada a los sectores productivos impactables).

2.5. Estimación de la oferta. Análisis estocástico

De los puntos precedentes, se determinarán los volúmenes que potencialmente se canalizarían por esta nueva vía en situación con proyecto, con detalle de: tipo de producto, horizonte estacional de la demanda por producto, volúmenes a partir del año Cero y los estimados "a futuro", en base a las proyecciones de producción formuladas para las mismas, (punto. 2.4.).

CONTRATO DE OBRA

EXPEDIENTE N°: 2515

PAG. N° 15

PROVINCIA: SANTA FE

TITULO: "NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE -
PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA"

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS HIDRICAS DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL LITORAL.

Nota: Al estar influida la oferta de transporte por variables de carácter estocástico, ésta se explicitará en términos de esperanza matemática anual de volúmenes transportados.

2.6. Estimación de la rentabilidad de las alternativas formuladas. Evaluación económica. Evaluación financiera. Análisis de sensibilidad frente a diversos niveles de contingencia. Análisis de riesgo:

2.6.1.

Análisis Económico de la iniciativa, desde la óptica del conjunto social, en términos económico-sociales (efectos directos e indirectos - valoración a precios de cuenta).

Para cada alternativa definida, se conformará la esperanza de flujos de caja, sobre las que se determinarán los niveles de repuesta a los estimadores de rentabilidad más característicos. Este análisis se planeará desde la óptica de la sociedad en su conjunto, por lo cual se extenderá al tratamiento de los efectos directos e indirectos (tangibles y no tangibles), valorizados en términos de precios de cuenta o sombra, según los determinados ad-hoc para la República Argentina, por el programa de Cooperación BIRF-Secretaría de Planeamiento.

2.6.2.

Análisis Financiero de la iniciativa, desde la óptica del responsable de la vía fluvial, en términos financiero-comerciales, (efectos directos y apropiados, valorizados con precio de mercado).

Del mismo modo que en el punto anterior, se determinarán flujos de caja esperados por alternativa y se calculará la bondad de la repuesta de cada una de ellas, pero ceñidas a un análisis planteado desde la óptica de una evaluación financiera-comercial.

Se verificarán las respuestas esperables por el responsable de la iniciativa, para lo cual se restringirá este análisis a los efectos

CONTRATO DE OBRA

PAG. N° 16

EXPEDIENTE N°: 2515

PROVINCIA: SANTA FE

TITULO: "NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE -
PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA"

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS HIDRICAS DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL LITORAL.

tos apropiables (positivos y negativos) valorizados en términos de precios de mercado.

2.6.3.

El conjunto de los resultados, tanto del análisis económico-social como del financiero-comercial, se sensibilizará a través de diferentes niveles de contingencias adversas en la estructura de supuestos básicos de análisis, a los efectos de poder determinar la frontera de rentabilidad del emprendimiento en condiciones de certidumbre.

2.7. Análisis del impacto sobre el sistema productivo:

Se estudiará el impacto sobre el sistema productivo del área de influencia del emprendimiento, a partir de la descripción efectuada en el Punto 2.5., determinando fundamentalmente impactos en la rentabilidad de las explotaciones o sistemas productivos, como consecuencia del mejoramiento de los "precios de tranquera".

2.8. Conclusiones:

Sobre los resultados obtenidos, se formularán los comentarios y advertencias que se entiendan como convenientes para una mejor interpretación del estudio analizado. Asimismo se formularán las recomendaciones y/o sugerencias sobre futuras acciones que se consideren necesarias para un buen éxito de esta iniciativa.

ALTERNATIVA:

Las condiciones de operatividad del Puerto de Santa Fe - en el caso "con proyecto" - suponen externalidades importantes en el caso de materializarse el funcionamiento pleno de la hidrovía. Aquí, la condición de Puerto Terminal supone el tratamiento de otras variables y una ampliación de los escenarios posibles.

En este caso, el análisis debería reformularse por modificaciones sustanciales en las condiciones de demanda de

CONTRATO DE OBRA
EXPEDIENTE N°: 2515
PROVINCIA: SANTA FE
TITULO: "NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE -
PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA"
FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS HIDRICAS DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL LITORAL.

PAG. N° 17

transportes y de las diversas alternativas de operación del Puerto de Santa Fe.

Dado la especificidad que supone la evaluación de esta alternativa - y el incremento que ello tendría en los costos del trabajo - se formulará una variante del análisis que la incluya a nivel de prefactibilidad.

4. INFORMES:

Durante la ejecución de los estudios y al término de los mismos la FICH deberá presentar los siguientes informes:

* Informe Parcial N° 1:

Plazo: 1,5 mes.

Contenido: recopilación y análisis de antecedentes (tarea 1.1); avance de las mediciones de campo realizadas hasta la fecha (tarea 1.2); determinación de niveles de referencias (tarea 1.3); identificación preliminar del área de influencia en la margen occidental (tarea 2.1.) y en la margen oriental (tarea 2.2).

* Informe Parcial N° 2:

Plazo: 3,5 meses.

Contenido: resultados finales de las mediciones de campo (tarea 1.2); cálculo de los volúmenes de sedimentación (tarea 1.4); avance de los estudios de optimización del mantenimiento (tarea 1.5.); análisis de la demanda actual y potencial (tarear 2.1 y 2.2); costos de fletes para diferentes alternativas de operación (tarea 2.3); identificación de la demanda potencial de transporte fluvial (tarea 2.4).

Nota (*): Incluirá los resultados de la calibración y aplicación del modelo matemático en cada paso crítico, con volúmenes totales para cada profundidad de dragado analizada.

* Informe Final:

Plazo: 6 meses.

Contenido: optimización del mantenimiento (tarea 1.5); cálculo de volúmenes de mantenimiento incluyendo el efecto de formas de fondo (dunas) (tarea 1.6); cálculo de volúmenes de construcción (tarea 1.7); conclusiones del Tema 1 (tarea 1.8); estimación de la oferta - análisis estocástico (tarea 2.5); estimación de la rentabilidad - evaluación económica - evaluación financiera - análisis de sensibilidad - análisis de riesgo (tarea 2.6);

SEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CONTRATO DE OBRA

PAG. N° 18

EXPEDIENTE N°: 2515

PROVINCIA: SANTA FE

TITULO: "NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE -
PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA"

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS HIDRICAS DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL LITORAL.

análisis del impacto sobre el sistema productivo (tarea
2.7); conclusiones del Tema 2 (tarea 2.8).

1
2/
Cub.
KA
1

CONTRATO DE OBRA
EXPEDIENTE N°: 2515

PAG. N° 19

PROVINCIA: SANTA FE

TITULO: "NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE -
PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA"

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS HIDRICAS DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL LITORAL.

ANEXO II - COLABORADORES

DIRECTOR:

- Ing. Héctor H. PRENDES
D.N.I. 11.102.551.-

COLABORADORES:

- Ing. Mario L. AMSLER - L.E. 8.322.513.
- Ing. Mario I. SCHREIDER - D.N.I. 13.353.188.
- Ing. José HUESPE - D.N.I. 12.494.555.
- Lic. Néstor PERTICARARI - D.N.I. 10.052.466.
- Ing. Alberto LOPEZ CALDERON - C.I. 9.369.892.
- Cdr. Eduardo A. ORLANDO - D.N.I. 16.817.432.
- Cdr. Raúl Z. RESNAIDER - D.N.I. 17.368.156.
- Lic. Horacio POTENTE - L.E. 8.607.703.
- Cdr. Francisco SOBRERO - D.N.I. 6.061.819.
- Ing. Osvaldo CICAQ - D.N.I. 7.685.529.
- Ing. Silvia WOLANSKY - D.N.I. 5.697.607.

21
Diciembre
1961

CONTRATO DE OBRA

PAG. N° 20

EXPEDIENTE N°: 2515

PROVINCIA: SANTA FE

TITULO: "NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE -
PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA"

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS HIDRICAS DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL LITORAL.

ANEXO III - MEDIOS Y OTRAS PRESTACIONES

1. Del Experto:

- Equipamiento general de oficina, equipamiento (hardware) y programas (software) de computación, papelería, impresión, fotocopias y encuadernación de informes, provisión de vehículo, reparaciones y repuestos, combustibles y lubricantes para tareas de campo, viáticos del personal afectado a las mismas.

2. Del C.F.I.

- El C.F.I. entregará a los integrantes del equipo de tareas (Anexo II) constancias que acrediten su vinculación con el estudio para facilitarles el acceso a la información disponible en Organismos, Reparticiones o Empresas Nacionales, Provinciales o Municipales, particularmente en la D.N.C.P. y V.N. Distritos Paraná Medio y Paraná Superior.

3. De la Provincia:

Facilitar a la FICH toda la información disponible relacionada con el estudio.

CONTRATO DE OBRA
EXPEDIENTE N°: 2515
PROVINCIA: SANTA FE
TITULO: "NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE -
PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA"
FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS HIDRICAS DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL LITORAL.

ANEXO IV - CRONOGRAMA

Tema	TAREAS	1	2	3	4	5	6
1	1. Recopilación y análisis de antecedentes.	****					
1	2. Mediciones de campo.	*****					
1	3. Determinación de niveles de referencia.	****					
1	4. Cálculo de volúmenes de mantenimiento.		*****				
1	5. Optimización del mantenimiento.			*****			
1	6. Cálculo de volúmenes de mantenimiento.				****		
1	7. Cálculo de volúmenes de construcción.					****	
	8. Conclusiones tema 1.						****

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CONTRATO DE OBRA
EXPEDIENTE N°: 2515
PROVINCIA: SANTA FE
TITULO: "NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE -
PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA"
FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS HIDRICAS DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL LITORAL.

PAG. N° 22

ANEXO IV - CRONOGRAMA (CONT.)

Tema	TAREAS	1	2	3	4	5	6
2	1. Análisis de la demanda actual (margen Occidental).	*****					
2	2. Análisis de la demanda actual (margen Oriental).	*****					
2	3. Costos de fletes para distintas alternativas.	*****					
2	4. Identificación de la demanda potencial.	*****					
2	5. Estimación de la oferta, - análisis estocástico.				*****		
2	6. Estimación de la rentabilidad.				*****		
2	7. Análisis del impacto sobre el sistema productivo.				*****		
2	8. Conclusiones tema 2.						****
	INFORME PARCIAL N° 1.		■				
	INFORME PARCIAL N° 2.				■		
	INFORME FINAL.						■

by
C. H.
K. H.

CONTRATO DE OBRA

EXPEDIENTE N°: 2515

PROVINCIA: SANTA FE

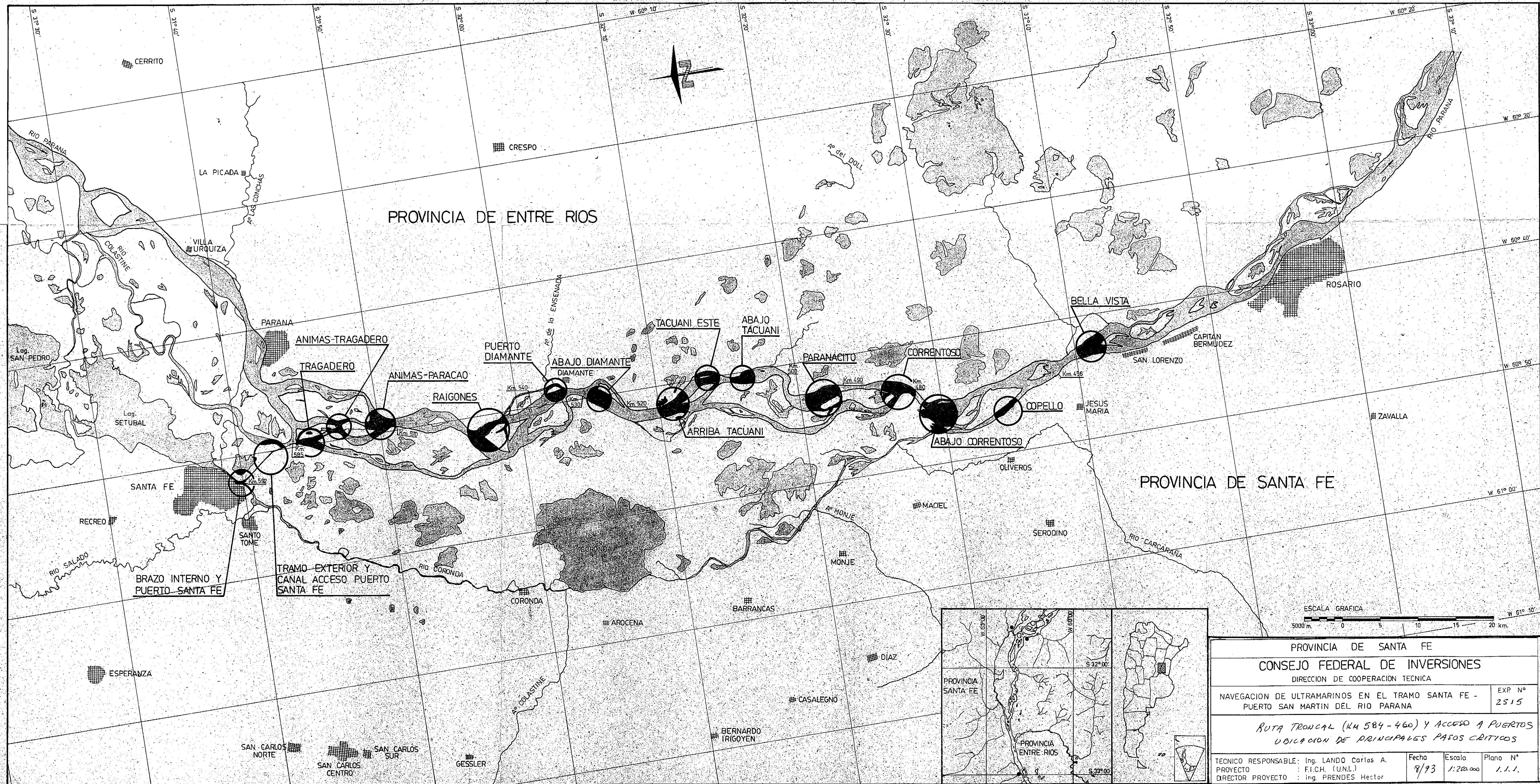
TITULO: "NAVEGACION CON ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE -
PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA"

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS HIDRICAS DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL LITORAL.

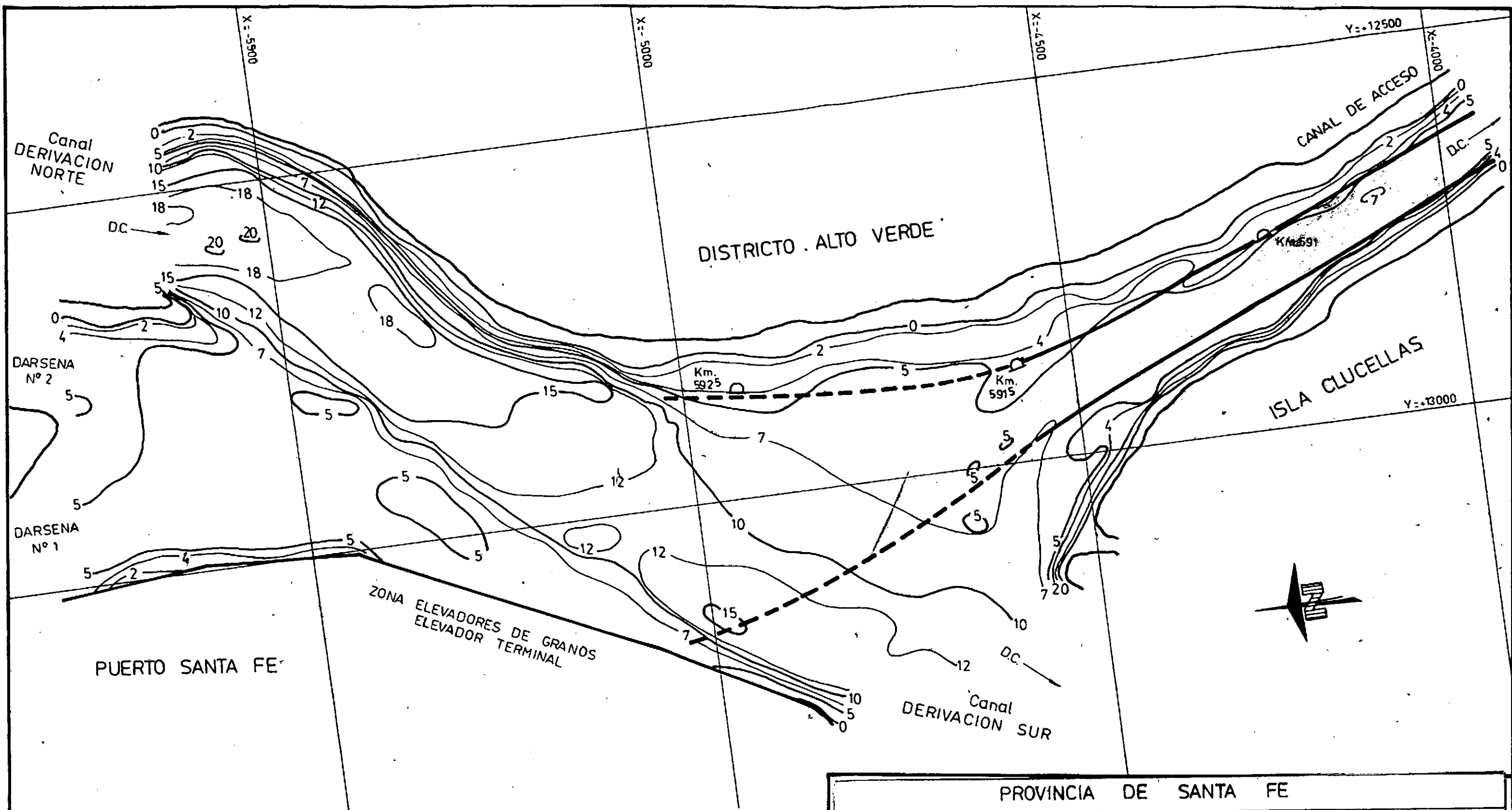
ANEXO V - PLAN DE PAGOS

N°	PORCENTAJE	CONDICIONES
1º	20%	A la firma del contrato
2º	25%	A la aprobación del Informe Parcial N° 1.
3º	25%	A la aprobación del Informe Parcial N° 2.
4º	25%	A la aprobación del Informe Final.
5º	5%	A la aprobación de la Versión Definitiva.

54
H
JP



PROVINCIA DE SANTA FE			
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES			
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA			
NAVEGACION DE ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE - PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA			EXP N° 2515
RUTA TRONCAL (KM 584-460) Y ACCESO A PUERTOS UBICACION DE PRINCIPALES PASOS CRITICOS			
TECNICO RESPONSABLE: Ing. LANDO Carlos A.	Fecha	Escala	Plano N°
PROYECTO : F.I.C.H. (U.N.L.)	8/93	1:250.000	1.1.1.
DIRECTOR PROYECTO : Ing. PRENDES Hector			



REFERENCIAS

- Margen (2 / 93)
- Curva de nivel equid. 5 mts.
- Curva de nivel equid 2 mts.
- Ruta de navegación
- Boya

NOTA

Las cotas son en metros y referidas al cero del puerto Santa Fe

Fuente: plano N° 14947, D.N.C.P.y.V.N., del 2/93

PROVINCIA DE SANTA FE

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

DIRECCION DE COOPERACION TECNICA

NAVEGACION DE ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE -
PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA

EXP N°
2515

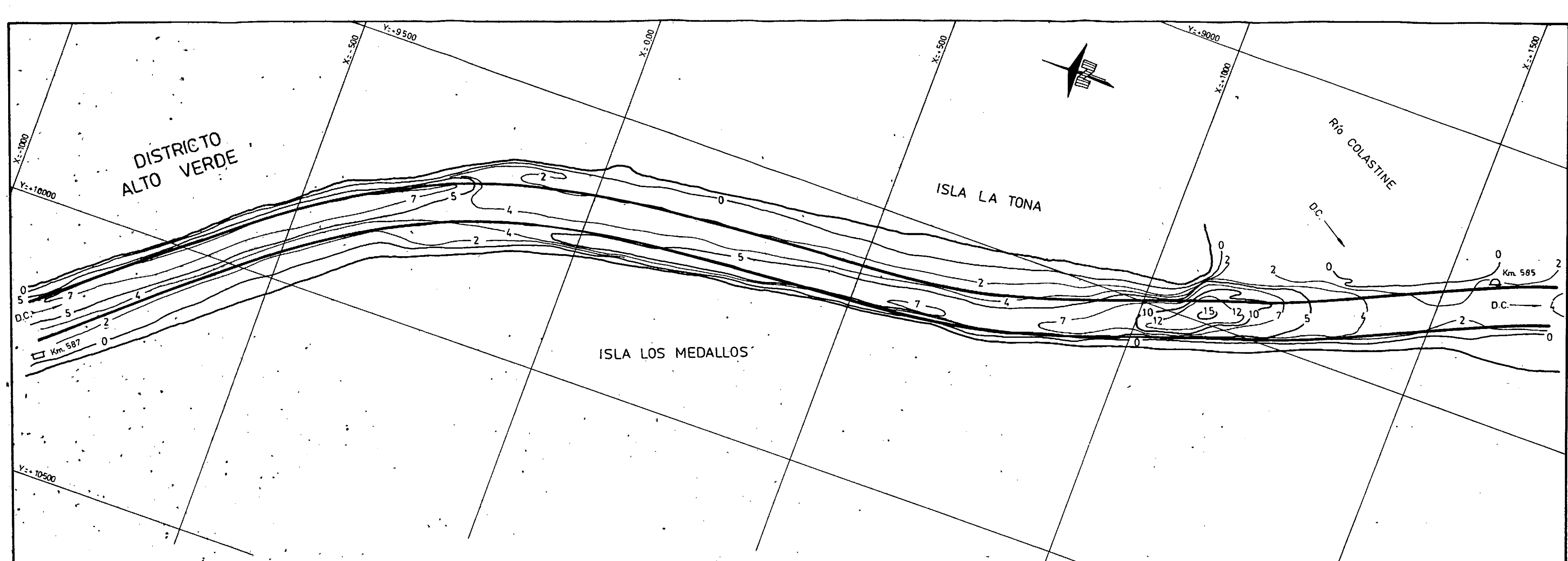
CANAL DE ACCESO A PUERTO SANTA FE
BOCA INTERIOR

TECNICO RESPONSABLE: Ing. LANDO Carlos A.
PROYECTO F.I.C.H. (U.N.L.)
DIRECTOR PROYECTO Ing. PRENDES Hector






Fecha
8/93

Escala
1:5000

Plano N°
1.1.2



REFERENCIAS

-  Margen (5/93)
-  Curva de nivel equid. 5 mts.
-  Curva de nivel equid. 2 mts.
-  Ruta de navegación
-  Boya

NOTA

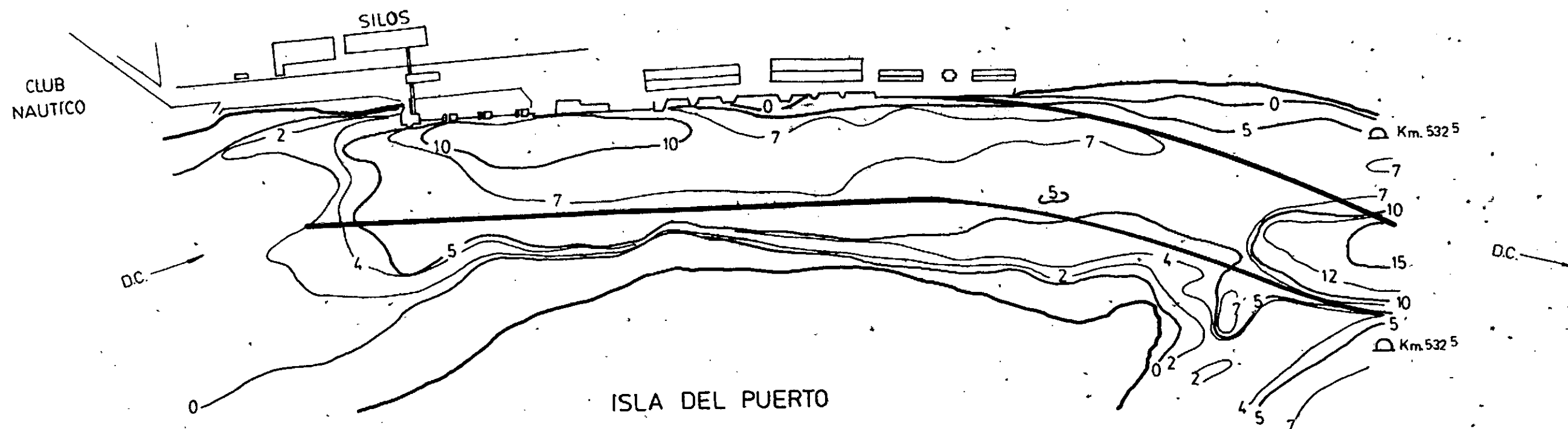
Las cotas son en metros y refendas al cero del puerto Santa Fe

Fuente : plano N° 14956, D.N.C.P.y.V.N., del 5/93

PROVINCIA DE SANTA FE			
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES			
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA			
NAVEGACION DE ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE - PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA			EXP N° 2515
CANAL DE ACCESO AL PUERTO DE SANTA FE TRAMO EXTERIOR			
TECNICO RESPONSABLE: Ing. LANDO Carlos A.	Fecha	Escala	Plano N°
PROYECTO : F.I.C.H. (U.N.I.)	8/93	1:5000	1.1.3
DIRECTOR PROYECTO : Ing. PRENDES Hector			



PUERTO DIAMANTE



REFERENCIAS

- Margen (2/90)
- Curva de nivel equid. 5 mts.
- Curva de nivel equid. 2 mts.
- Ruta de navegación
- Boya

NOTA

Las cotas son en metros y referidas al cero del puerto Diamante

Fuente: plano N°14779, DNCPyVN.
del 2/90

PROVINCIA DE SANTA FE

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

DIRECCION DE COOPERACION TECNICA

NAVEGACION DE ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE -
PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA

EXP N°

2515

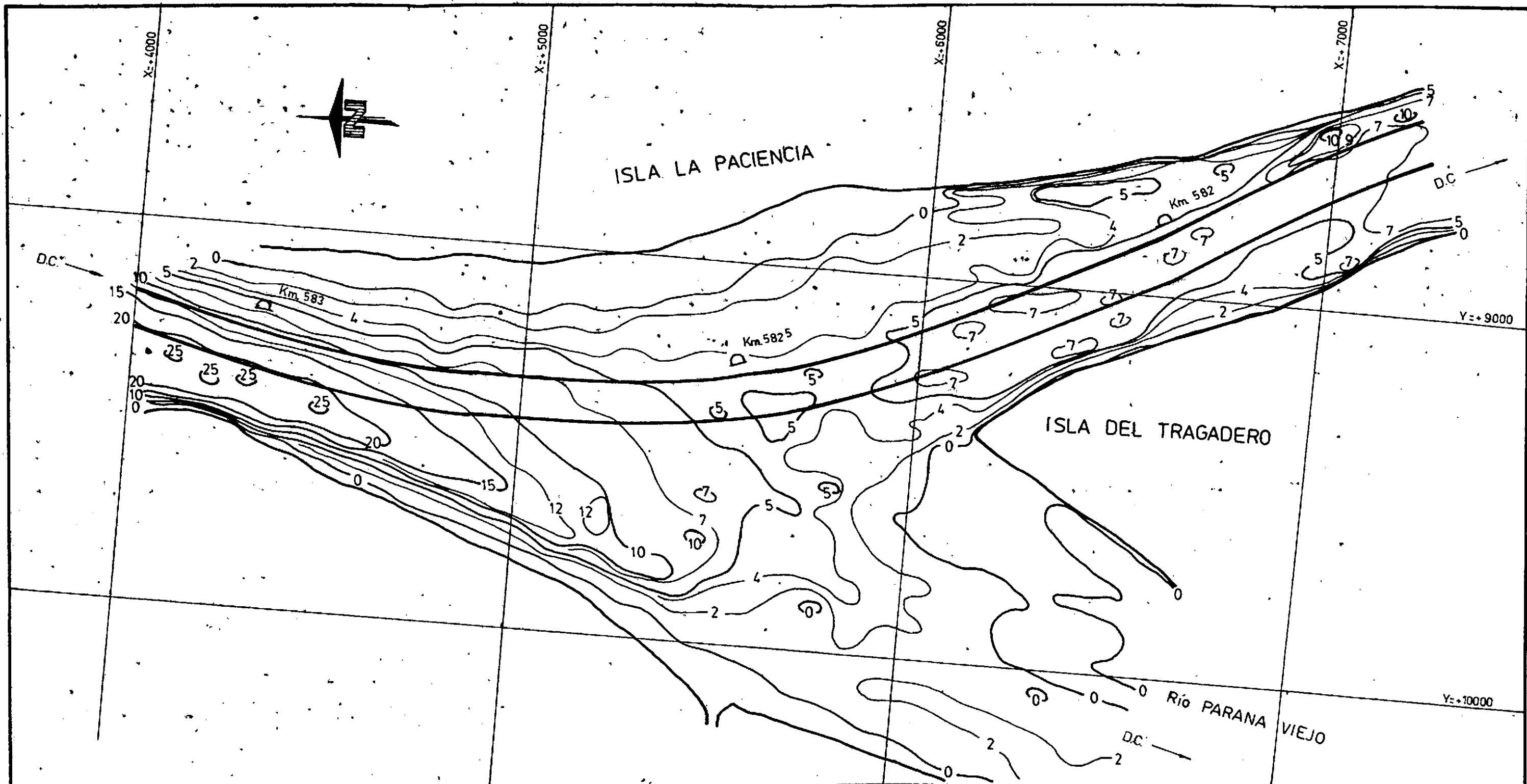
CANAL DE ACCESO A PUERTO DIAMANTE

TECNICO RESPONSABLE: Ing. LANDO Carlos A.
PROYECTO : F.I.C.H. (U.N.L.)
DIRECTOR PROYECTO : Ing. PRENDES Hector

Fecha
8/93

Escala
1:5000

Plano N°
1.1.4.



REFERENCIAS

- Margen (10/92)
- Curvas de nivel equid. 5 mts.
- Curva de nivel equid. 2 mts.
- Ruta de navegación
- Boya

NOTA

Las cotas son en metros y referidas a un cero interpolado entre puerto Paraná y Diamante

Fuente: plano N° 14925, D.N.C.PyVN, del 10/92

PROVINCIA DE SANTA FE

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

DIRECCION DE COOPERACION TECNICA

NAVEGACION DE ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE -
PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA

EXP N°
2515

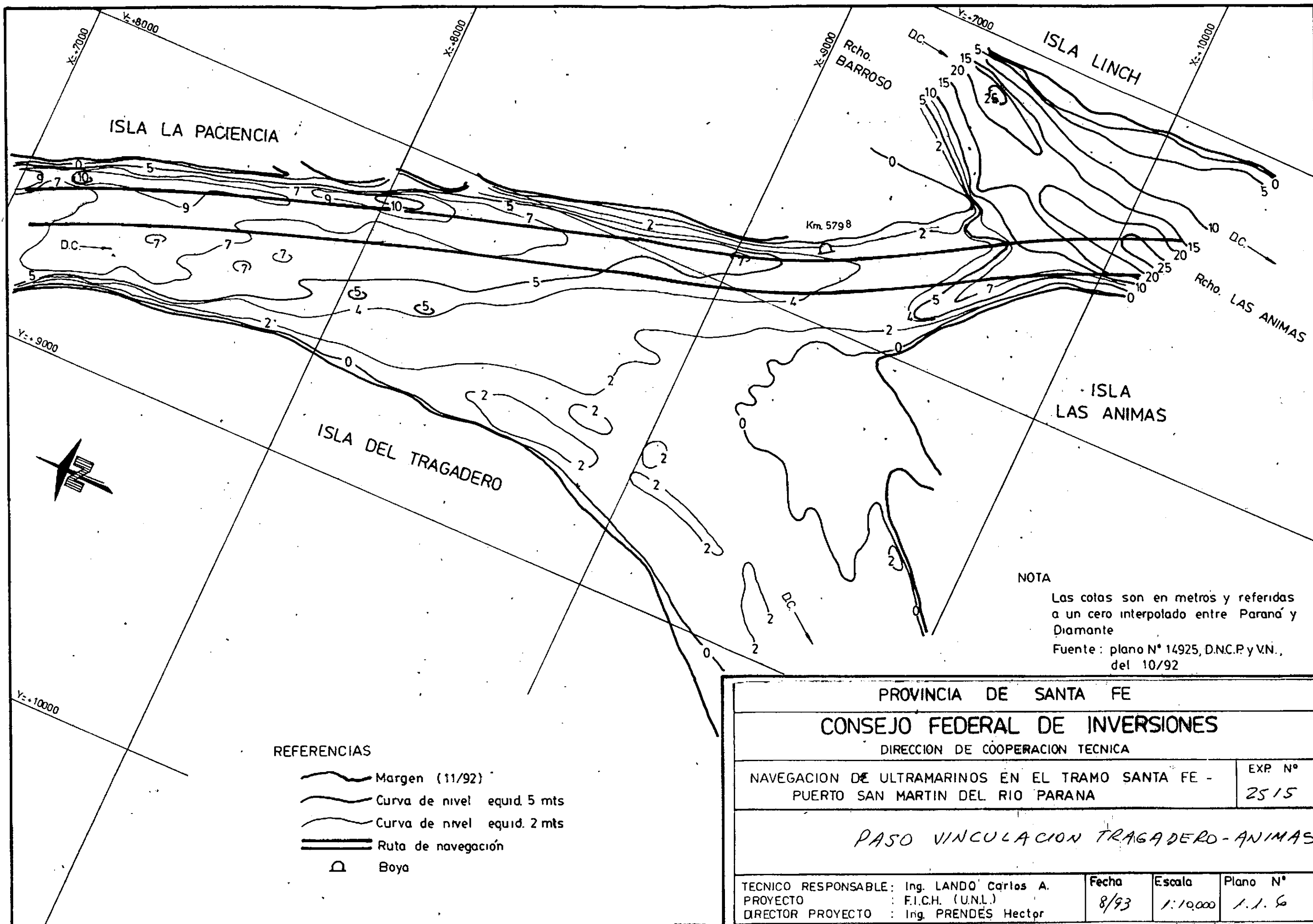
PASO TRAGADERO

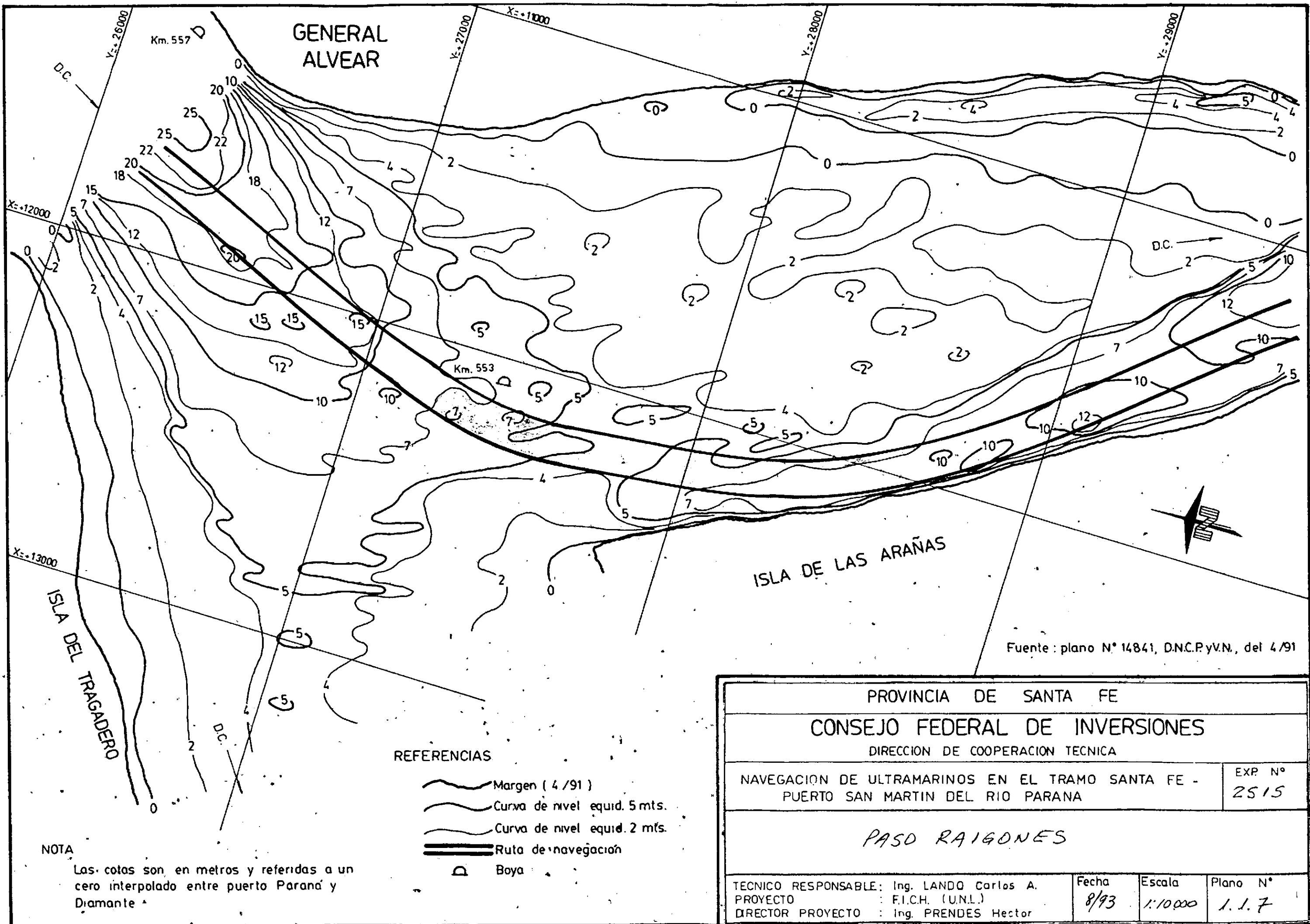
TECNICO RESPONSABLE: Ing. LANDO Carlos A.
PROYECTO : F.I.C.H. (U.N.I.)
DIRECTOR PROYECTO : Ing. PRENDES Hector

Fecha
8/93

Escala
1:10.000

Plano N°
1.1.5







X=33000

X=34000

X=35000

X=36000

Y=10000

Y=11000

ISLA LAS ARAÑAS

BANCO

Km. 544

Km. 543.5



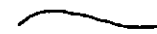


Km. 542

Rcho. LOS CHIVOS

ISLAS LARGAS

ISLA LAS ARAÑAS

REFERENCIAS

-  Margen* (4/91)
-  Curvas de nivel equid. 5 mts.
-  Curvas de nivel equid. 2 mts.
-  Ruta de navegación
-  Boya

NOTA

Las cotas son en metros y referidas a un
cero interpolado entre puerto Diamante y
Paraná

Fuente : plano N° 14841, D.N.C.Py.V.N.,
del 4/92

PROVINCIA DE SANTA FE,

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

DIRECCION DE COOPERACION TECNICA

NAVEGACION DE ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE -
PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA

EXP N°
2515

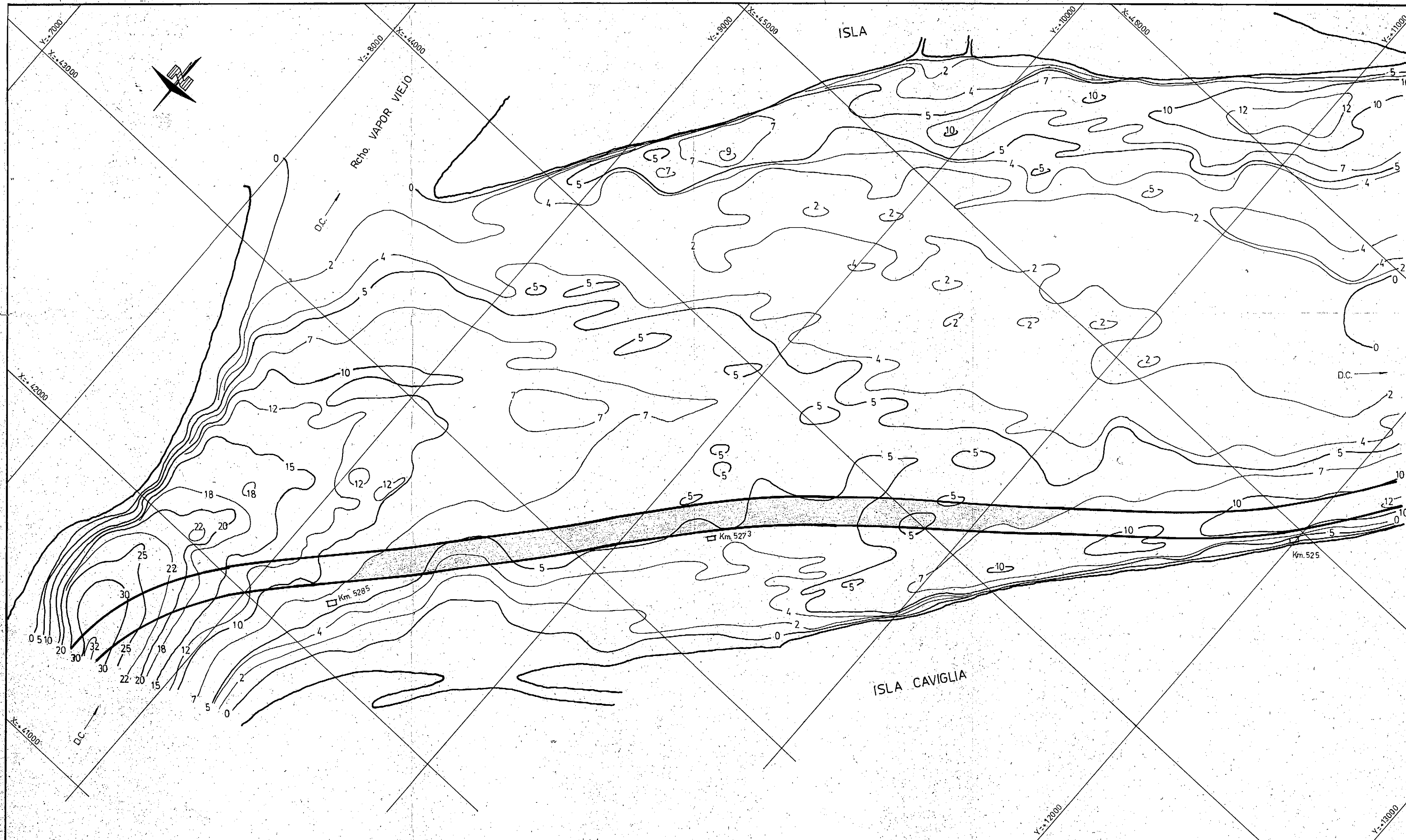
PASO RAIGONES ABAJO

TECNICO RESPONSABLE : Ing. LANDO Carlos A.
PROYECTO : F.I.C.H. (U.N.L.)
DIRECTOR PROYECTO : Ing. PRENDES Hector

Fecha
8/93

Escala
1:10.000

Plano N°
1.1.8.



REFERENCIAS

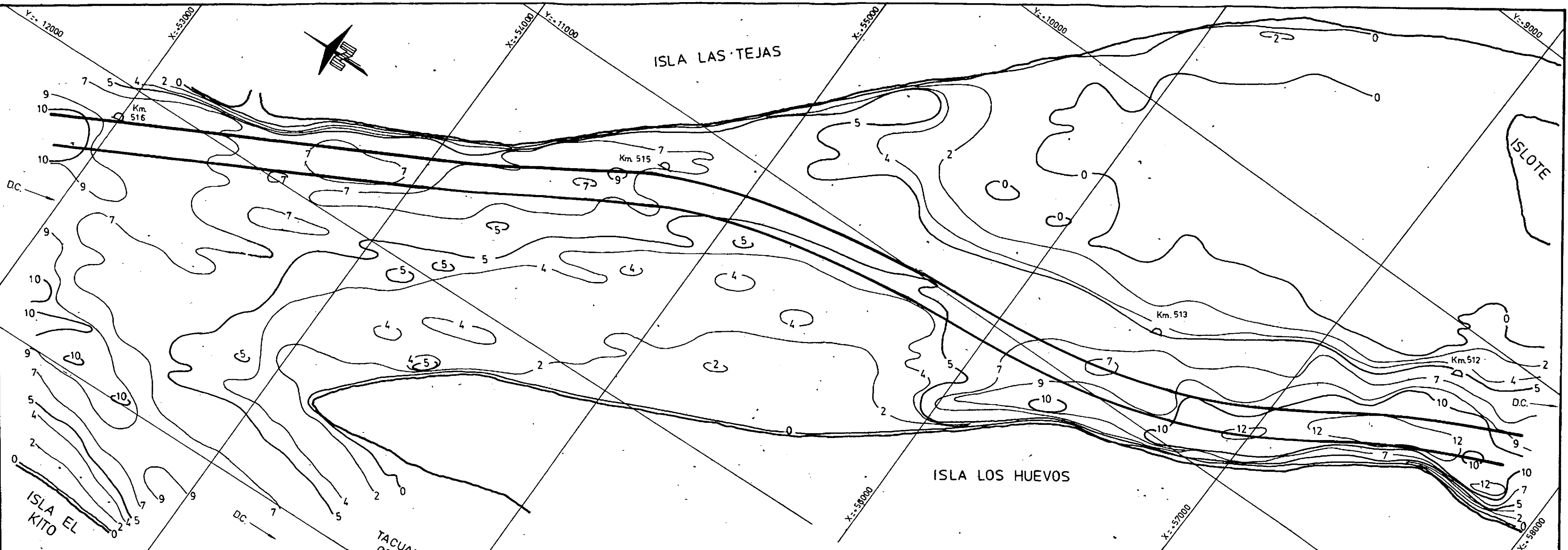
- Margen (5/87)
- Curva de nivel equid. 5 mts.
- Curva de nivel equid. 2 mts.
- Ruta de navegación
- Boia

NOTA

Las cotas son en metro y referidas a un cero interpolado entre puerto San Martín y Diamante

Fuente: plano N° 14542 DNCRyVN del 5/87

PROVINCIA DE SANTA FE			
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES			
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA			
NAVEGACION DE ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE - PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA			EXP N° 2515
PASO ABAJO DIAMANTE			
TECNICO RESPONSABLE: Ing. LANDO Carlos A.	Fecha	Escala	Plano N°
PROYECTO : F.I.C.H. (U.N.L.)	8/93	1:10.000	1.1.9
DIRECTOR PROYECTO : Ing. PRENDES Hector			



REFERENCIAS

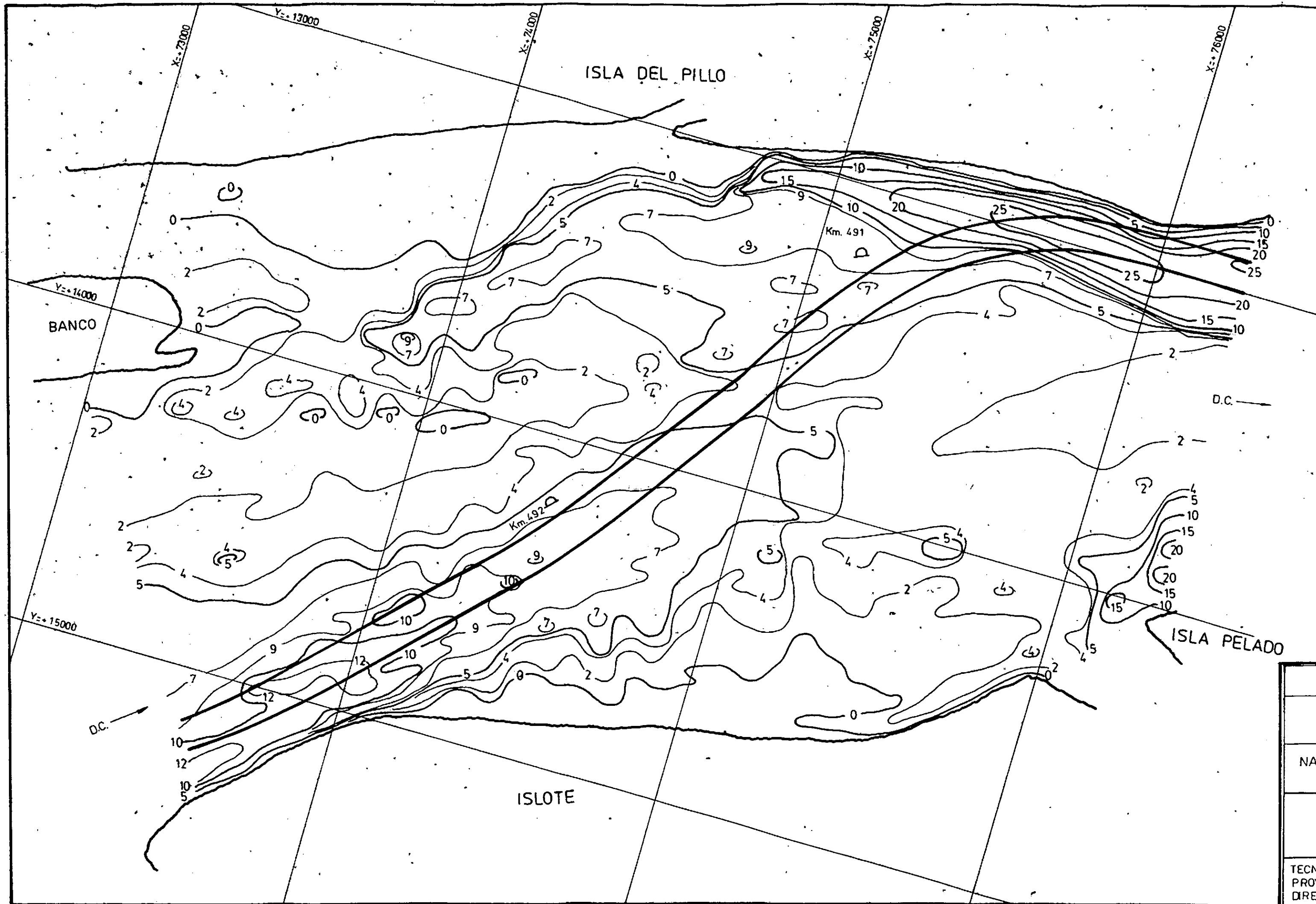
- Margen (8/89)
- Curva de nivel equid. 5 mts.
- Curva de nivel. equid 2 mts.
- Ruta de navegación
- Boya

NOTA

Las cotas son en metros y referidas a un cero interpolado entre puerto Diamante y San Martín

Fuente: plano N° 14749, D.N.C.PyVN, del 8/89

PROVINCIA DE SANTA FE			
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES			
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA			
NAVEGACION DE ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE - PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA			EXP N° 2515
PASO TACUANI ESTE (KM 515-512)			
TECNICO RESPONSABLE:	Ing. LANDO Carlos A.	Fecha	8/93
PROYECTO	F.I.C.H. (U.N.L.)	Escala	1:10.000
DIRECTOR PROYECTO	Ing. PRENDES Héctor	Plano N°	1.1.10



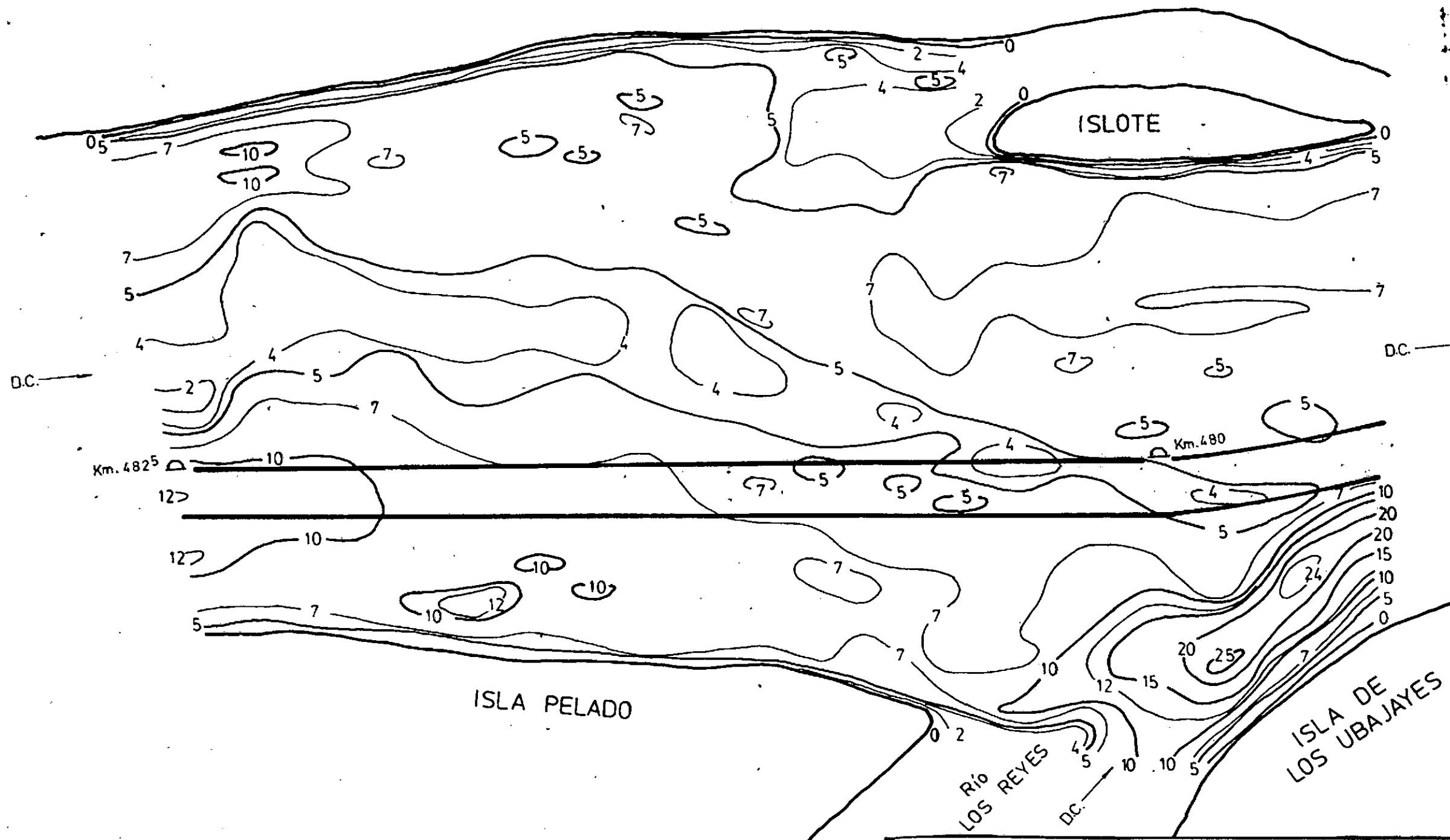
REFERENCIAS

- Margen (8/92)
- Curva de nivel equid. 5 mts.
- Curva de nivel equid. 2 mts.
- Ruta de navegación
- Boya

NOTA

Las cotas son en metros y referidas a un cero interpolado entre puerto Diamante y San Martín
Fuente: plano N° 14919, D.N.C.Py V.N., del 8/92

PROVINCIA DE SANTA FE			
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES			
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA			
NAVEGACION DE ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE - PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA			EXP N° 2515
PASO PARANACITO			
TECNICO RESPONSABLE:	Ing. LANDO Carlos A.	Fecha	8/93
PROYECTO	F.I.C.H. (U.N.L.)	Escala	1:10.000
DIRECTOR PROYECTO	Ing. PRENDES Hector	Plano N°	1.1.12.



REFERENCIAS

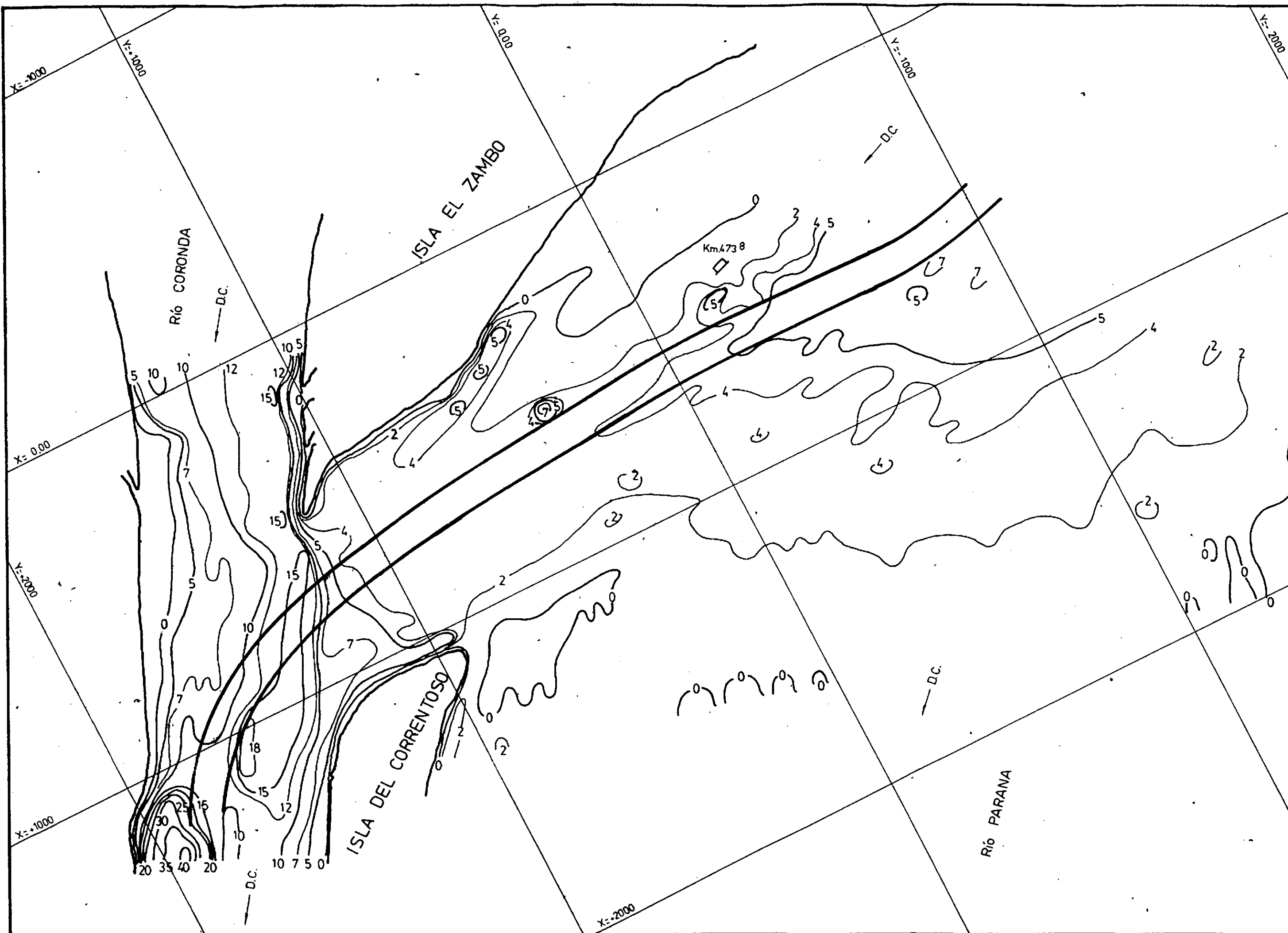
- Margen (1 / 87)
- Curva de nivel equid. 5 mts.
- Curva de nivel equid. 2 mts.
- Ruta de navegación
- Boya

NOTA

Las cotas son en metros y referidas a un cero interpolado entre puerto Diamante y San Martín

Fuente: plano N° 14513, DNCPyVN. del 1/87

PROVINCIA DE SANTA FE			
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES			
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA			
NAVEGACION DE ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE - PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA			EXP N° 2515
PASO CORRENTOSO			
TECNICO RESPONSABLE: Ing. LANDO Carlos A.		Fecha	Plano N°
PROYECTO : F.I.C.H. (U.N.L.)		8/93	1.1.13.
DIRECTOR PROYECTO : Ing. PRENDES Hector		Escala	
		1:10.000	



REFERENCIAS

- Margen (6 / 93)
- Curva de nivel equid. 5 mts.
- Curva de nivel equid. 2 mts.
- Ruta de navegación
- Boya

NOTA

Las cotas son en metros y referidas a un
cero interpolado entre puerto Diamante y
San Martín

Fuente : plano N° 14958, DNCP y VN, del 6/93

PROVINCIA DE SANTA FE			
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES			
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA			
NAVEGACION DE ULTRAMARINOS EN EL TRAMO SANTA FE - PUERTO SAN MARTIN DEL RIO PARANA			EXP. N° 2515
PASO ABAJO CORRENTOSO			
TECNICO RESPONSABLE: Ing. LANDO Carlos A.	Fecha	Escala	Plano N°
PROYECTO : F.I.C.H. (U.N.L.)	8/93	1:10000	1.1.134
DIRECTOR PROYECTO : Ing. PRENDES Hector			