

525

C O N T R A T O

En Salto Grande, a los 23 días del mes de Diciembre de 1991, comparecen, por una parte, la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande, en adelante la "C.T.M.", con sede en la Av. Leandro N. Alem N°449 de la ciudad de Buenos Aires, representada por su Presidente Ing. Rodolfo Gastaldi y por su Secretario Ing. Juan A. Legisa, y por la otra la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata, en adelante la "UNLP", con domicilio en forma indistinta en la calle 7 N°776 o calle 47 y Avenida 1, ambos de la ciudad de La Plata, representada por su Decano Ing. Luis Julián Lima; la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República Oriental del Uruguay, en adelante denominada "UROU", con domicilio en forma indistinta en la Avenida 18 de Julio N°1968 o Avenida Julio Herrera y Reissig N°565 de la ciudad de Montevideo, representada por el Decano de la Facultad de Ingeniería, Ing. Luis Abete; y el Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas, en adelante "INCYTH", representada por su interventor Dr. Mario R. Demarco Naón, con domicilio en Avda. 9 de Julio N°1925 Capital Federal, a los efectos de celebrar el presente contrato.-----

PRIMERA. OBJETO: Evaluar la influencia de la operación de la Central sobre la evolución de las márgenes en el Río Uruguay aguas abajo de la Represa de Salto Grande.-----

SEGUNDA. METODOLOGIA: La metodología de los trabajos se incluye en el Anexo I del presente contrato.-----

TERCERA. PLAZO: El plazo para el cumplimiento del objeto del presente Contrato, desarrollo de la metodología propuesta y conclusión del Informe Final, es de 18 (diez y ocho) -

meses contados a partir del día siguiente al que la CTM dé cumplimiento al pago de la suma que se refiere el literal "a" del Anexo II.-----

CUARTA. PRECIO: Los aportes que hará la CTM suman CIENTO OCHENTA MIL DOLARES ESTADOUNIDENSES (U\$S 180.000.-), que serán aportados en cuatro oportunidades en un todo de acuerdo con lo especificado en el Anexo II del presenta Contrato.--

1) Los pagos se realizarán en Australes y Nuevos Pesos Uruguayos empleándose para la conversión los siguientes criterios:

- a) Para la conversión en Australes se utilizará el tipo de cambio libre vendedor, determinado por el Banco Nación de la República Argentina.-
- b) Para la conversión en Nuevos Pesos Uruguayos el tipo de cambio vendedor determinado por el Banco de la República Oriental del Uruguay.-

En ambos casos el tipo de cambio será el vigente dos (2) días antes del día de pago.-----

QUINTA. MODIFICACIONES: De común acuerdo entre las partes, se podrán introducir modificaciones y/o ampliaciones al plan de trabajos mencionado en el Artículo 2.-

Ello podrá dar lugar a modificación de plazo y precio.-----

SEXTA. INFORMACION: Durante la ejecución del Contrato y al término de él, la UNLP, la UROU y el INCYTH sin costo adicional se comprometen a:

- a) Facilitar toda la información que la CTM requiriese en relación con los trabajos en ejecución.-
- b) Participar a solicitud de la CTM en las reuniones neces

rias para mejor cumplimiento del programa.-

c) La información y los resultados emergentes del presente Contrato sólo podrán ser divulgados previo acuerdo de partes.-

d) En todas las publicaciones resultantes del Contrato deberá hacerse mención de las partes intervinientes.-

-----  
SEPTIMA. DOCUMENTOS DEL CONTRATO: Los documentos que se enuncian a continuación forman parte integrante del presente Contrato y tienen la prelación que su orden indica:

1.- El Presente Contrato.-

2.- El Anexo I: Metodología de Estudio de los Procesos de Erosión de Márgenes de Aguas Abajo de la Represa de Salto Grande.-

3.- El Anexo II: Cronograma de Tareas y Cronograma de Aportes.-

-----  
OCTAVA. JURISDICCION: Para la dilucidación de cualquier controversia que se suscite entre las partes, será competente el Tribunal Arbitral Internacional de Salto Grande, con renuncia expresa a cualquier otro fuero o jurisdicción que les pudiera corresponder.-----

NOVENA. IMPUESTOS Y GASTOS: Los impuestos y gastos que se devenguen del presente Contrato estarán a cargo de la CTM.-----

DECIMA. DOMICILIOS: A todos los efectos las partes fijan como domicilio legal, a saber:

CTM: en Avda. Leandro N. Alem 449, Capital Federal.-

LA UNLP: en calle 7 N°776. o calle 47 y Avda. 1 de La Plata (

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

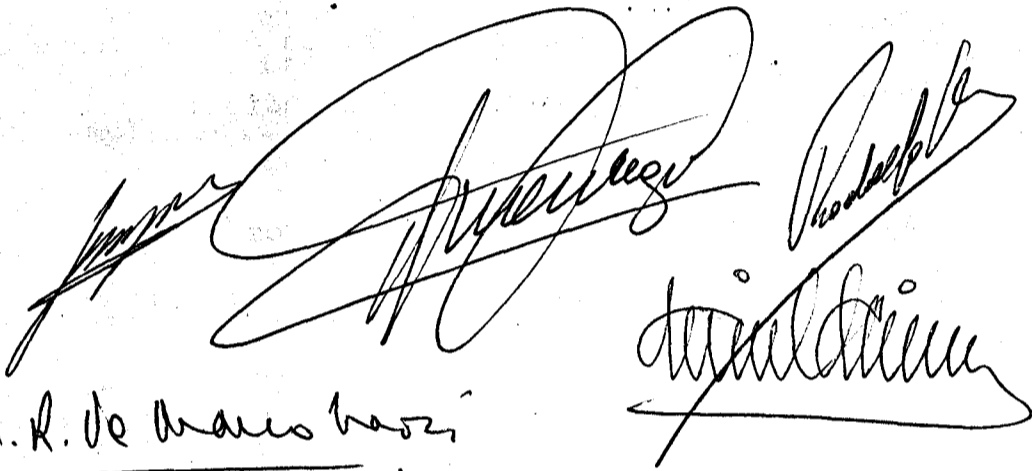
*[Handwritten signature]*

(indistintamente).-

UROU: 18 de Julio N° 1968 o Avda. Julio Herrera y Reissig N°  
565 Montevideo (indistintamente).-

INCYTH: Av.9 de Julio N°1925 Capital Federal, R.Argentina.-

En prueba de conformidad y a un solo efecto se firman cuatro  
ejemplares de un mismo tenor en el lugar y fecha indicados.



M. R. de Marco Naon

Dr. MARIO R. DE MARCO NAON  
INTERVENTOR

## A N E X O I

### METODOLOGIA DE ESTUDIO DE LOS PROCESOS DE EROSION DE MARGENES AGUAS ABAJO DE LA REPRESA DE SALTO GRANDE.

El análisis de los procesos de evolución del cauce y erosión de márgenes del Río Uruguay será desarrollado con utilización de varios modelos matemáticos que se consideran de suma utilidad para investigar y comprender la mecánica de los fenómenos erosivos observados en este sistema fluvial.

Los estudios se dividen en dos capítulos principales que son:

1).- Estudio de acción de oleaje aguas abajo de la presa de Salto Grande.-

2).- Estudio de estabilidad de márgenes.-

A los efectos de contar con información adecuada, se procederá a la recopilación y análisis de datos existentes, y se efectuarán campañas de mediciones a lo largo de dos meses.

La recopilación de datos y las mediciones de campo estarán especialmente dirigidas a proveer información para la calibración y verificación de los modelos matemáticos.

#### 1.- RECOPIACION DE DATOS.

Se recopilarán datos de los rubros que se detallan a continuación:

1.1.- Alturas horarias y diarias del Río. En principio se utilizarán los registros disponibles de las estaciones de Concordia, Salto y Hervidero.

1.2.- Aforos y relaciones altura caudal.

1.3.- Datos de operación del embalse de Salto Grande.

1.4.- Batimetrías y secciones transversales del cauce, en particular los relevamientos efectuados por SOHMA de la R.O.U. correspondientes al modelo hidrodinámico-

47

del Río Uruguay de la C.T.M., y relevamientos batimétricos de la DNCPyVN de la R.A.-

1.5.- Perfiles geológicos y de márgenes, en particular las que sean elaboradas como parte de los estudios de obras en el cauce, tales como la presa de Salto Grande y la zona inmediata a la obra entre Concordia y Salto.-

## 2.- CAMPAÑAS DE OBTENCION DE DATOS.

A los efectos de disponer de datos de entrada para los modelos matemáticos propuestos se deberán realizar una serie de mediciones de campo que incluyen:

a).- Relevamientos batimétricos de la zona en estudio. Para efectuar esta tarea se cuenta con ecosondas digitales y graficadoras marca Elac y Raytheon .

b).- Medición de velocidades y corridas de flotadores: Para la medición de velocidades se dispone de molinetes Ott y Braystoke MK-III.

Para la realización de las corridas de flotadores así como para el apoyo del resto de las tareas de campaña se cuenta con un equipo de posicionamiento por microondas Miniranger Surveyor Falcon IV que asegura las coordenadas con precisión de +/- 2 metros. La movilidad en el agua se efectuará por medio de botes inflables Zodiac Mark II y Mark III propulsados con motores fuera de borda Yamaha de 30 y 40 HP respectivamente.

c).- Captación de muestras de fondo: Para la captación de muestras de fondo se cuenta con dragas Khalsico 214 WA, Ekman Dredge y muestreadores USBM 54 y USBM 60.

d).- Medición de oleaje: El registro de los distintos cli-

mas de oleaje se realizará con oligratos Endeco y un equipo fabricado por la UNLP.

Estos instrumentos registran el nivel medio del agua y el oleaje en base a un transductor de presión, los datos se registran en memoria de estado sólido y tienen una autonomía máxima de 60 días o podrán conectarse a una computadora en tierra a través de un cable submarino.

Cabe señalar que se dispone de un digitalizador de señal Autotrak 412 que permite que la ecosonda Raytheon trabaje en conjunto con el posicionador Miniranger a los efectos de relevar y graficar batimetrías en amplias zonas del lecho.

#### 2.1. - MEDICIONES EN LAS INMEDIACIONES DE LA PRESA DE SALTO GRANDE.-

-Se efectuarán relevamientos batimétricos de detalle aguas abajo de la presa de Salto Grande. La zona de interés para el estudio del oleaje se estima que se encuentra dentro de un tramo de 6000 m. aguas abajo de la obra. Como mínimo serán relevados 60 perfiles transversales completos del cauce llevando los relevamientos hasta la cota de máxima inundación (como mínimo) ó 100 m. de la línea de agua como máximo. La separación media entre perfiles será del orden de 100 m., con una mayor densificación en las inmediaciones de la Presa.

La red de flujo en la zona de interés para la calibración del modelo matemático bidimensional de corrientes, que es parte del cálculo de transporte de

Handwritten scribble

Handwritten signature

Handwritten signature

oleaje aguas abajo de la Presa. La red de flujo será caracterizada por corridas de flotadores para dos estados de aguas altas del río.

El oleaje generado por las descargas de la obra será medido con olígrafos fondeados en el cauce, Endeco o similares de fabricación local. El programa de mediciones será dirigido a determinar el oleaje que se registra en oportunidades de descargas altas del vertedero.

#### 2.2.- AFOROS

Se efectuará un máximo de diez aforos de caudal líquido en una sección representativa del cauce aguas abajo de la presa.

Los aforos serán complementados con relevamientos detallados del cauce en las inmediaciones de la sección del aforo.

#### 2.3.- RELEVAMIENTO DE MARGENES Y PERFILES DEL CAUCE.

En hasta diez (10) secciones donde se ha detectado que existen procesos de erosión activa en las márgenes, que en algunos casos serán secciones seleccionadas para efectuar comparaciones históricas de evolución del cauce, se levantarán perfiles topobatimétricos detallados. Los perfiles de las márgenes y/o del cauce serán convenientemente amojonados y monografiados a los efectos de permitir un seguimiento posterior.

#### 2.4.- CARACTERIZACION MORFOLOGICA DEL CAUCE Y DE LAS MARGENES.

Será efectuado un reconocimiento general del cauce



y márgenes del río aguas abajo de la obra, desde el eje de presa hasta Yeruá (Paso Hervidero) en escala 1:10.000 o similar con indicación de zonas con control geológico del cauce y con una caracterización de las márgenes y del nivel de actividad erosiva que se constata en la actualidad. En principio se ha identificado que los fenómenos erosivos son de distinta magnitud según se trate de costas bajas de arcilla o de arcilla y bancos de arena, barrancas de arcilla, costas de roca meteorizada, etc.

La caracterización de las márgenes incluirá el estudio de suelo con la obtención de valores típicos de los parámetros de resistencia al corte, permeabilidad y parámetros físicos de los suelos.

### 3.- ESTUDIOS.

Se propone la ejecución de estudios en dos conjuntos de modelos matemáticos.

#### 3.1.- ESTUDIO DE OLEAJE AGUAS ABAJO DE SALTO GRANDE.

Las olas generadas por la operación de la presa están sometidas, durante su propagación aguas abajo de la obra, a efectos de refracción, profundidad, reflexión y difracción, y son influenciadas por las corrientes. Para simular numéricamente estos fenómenos, se utilizarán sistemas computacionales de cálculo de refracción/difracción, que requieren la especificación de las características de oleaje inicial y resultados sobre la distribución de corrientes y niveles provistos por un sistema de cálculo bidimensional. de las últimas.

La zona de modelación abarcará todo el ancho del río, desde el pie de la obra hasta una distancia aguas abajo no menor de los 3 km. y se extenderá a la zona de influencia del oleaje de la obra detectada durante los relevamientos de campo. Para implementar los modelos se contarán con los relevamientos batimétricos previstos en las campañas de mediciones que brindarán una representación relativamente detallada del lecho del río.

La calibración del modelo requerirá datos sobre caudales erogados por la obra, registros de niveles y de olas y mediciones de dirección y módulo de la velocidad en puntos significativos y determinación de trayectorias líquidas.

Para definir los ensayos numéricos se efectuará un análisis estadístico de la información disponible, de modo de determinar una serie de condiciones iniciales de oleaje y de caudales de erogación de la obra que resulten significativas.

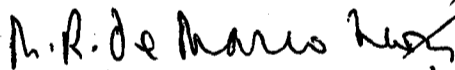
### 3.2.- ESTUDIO DE ESTABILIDAD DE MARGENES.

Se trabajará con un conjunto de programas de cálculo de estabilidad de márgenes y de fluctuación de niveles freáticos en las mismas. Este estudio estará dirigido a determinar la estabilidad de los distintos tipos de márgenes que se observan en el río. En principio se ha observado que existen costas rocosas, costas de barranca de arcilla dura, costas tendidas con playas de arena, costas bajas de arcilla y arena, costas y playas de arena acorazada con grava y cos--

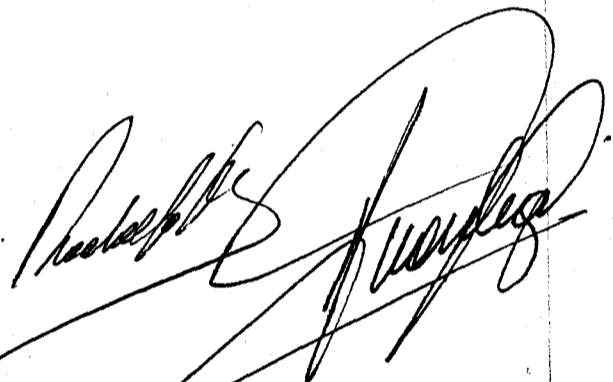
tas bajas vegetadas con arbustos.


El cálculo consistirá en la evaluación de coeficientes de seguridad al equilibrio estático de los diversos perfiles de suelo que se encuentren en las márgenes ante la rotura por superficies circulares o poligonales. Se incluirán también los niveles freáticos y del río para las condiciones que resulten de los estudios hidrodinámicos que se efectuarán en la zona. Estas últimas consistirán en la modelación hidrodinámica unidimensional del escurrimiento del río en la zona comprendida entre la represa y el paso Hervidero aproximadamente.

  
LUIS A. ABETE  
Decano

  
M. R. de Marco Naon

Dr. MARIO R. DE MARCO NAON  
INTERVENTOR





A N E X O II

CRONOGRAMA DE TAREAS

TAREA	MES																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
RECOPIACION DE DATOS	////	////	////	////	////	////	////	////	////	////	////	////	////	////	////	////	////	////
CAMPAÑAS					///													
ESTUDIOS					////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////
INF. CAMPAÑA Y FINAL							///							////////	////////	////////	////////	////////
REUNIONES COORDIN.			//			//			//			//					//	//

P R E S U P U E S T O

TAREAS	INSTITUCION RESPONSABLE	MONTOS (U\$S)
RECOPIACION DE DATOS	UNLP, UROU, INCYTH	18.000.00
TOPOGRAFIA/BATIMETRIA	UNLP, INCYTH	18.000.00
RELEVAMIENTOS HODROGRAFICOS	UNLP, INCYTH	48.000.00
MAPA GEOMORFOLOGICO	UNLP, UROU, INCYTH	6.000.00
ESTUDIOS DE SUELOS	UNLP, UROU	18.000.00
ESTUDIO ESTABILIDAD MARGENES	UNLP, UROU	36.000.00
ESTUDIOS DE OLEAJE	UNLP, INCYTH	30.000.00
GASTOS REUNIONES COORDINAC.	UNLP, UROU, INCYTH	6.000.00
TOTAL =		180.000.00

CRONOGRAMA DE APORTES

Para la realización de estos estudios la C.T.M. aportará una suma equivalente a CIENTO OCHENTA MIL DOLARES ESTADOUNIDENSES según el siguiente detalle:

- a) Un aporte inicial equivalente a TREINTA Y SEIS MIL DOLA

*[Handwritten signatures and initials on the left margin]*

*[Handwritten signature and initials at the bottom of the page]*

RES ESTADOUNIDENSES en partes iguales a las tres instituciones.

b) Al inicio de las tareas de campaña aportará el equivalente a SETENTA Y DOS MIL DOLARES ESTADOUNIDENSES discriminados de la siguiente forma:

UROU:	U\$S	12.000.00
UNLP:	U\$S	30.000.00
INCYTH:	U\$S	30.000.00

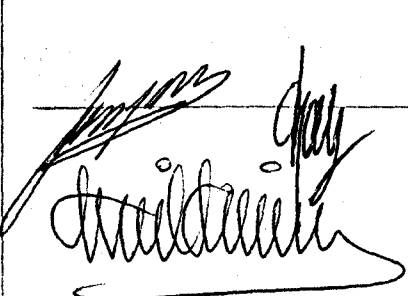
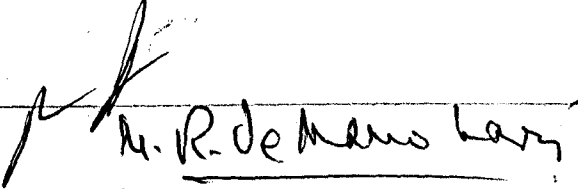
c) A la finalización de la recopilación de información y de los trabajos de campaña, aportará un monto equivalente a SETENTA MIL DOLARES ESTADOUNIDENSES discriminados de la siguiente forma:

UROU:	U\$S	15.600.00
UNLP:	U\$S	25.200.00
INCYTH:	U\$S	19.200.00

d) A la formalización de los estudios, y contra presentación del informe final, aportará DOCE MIL DOLARES ESTADOUNIDENSES discriminados así:

UROU:	U\$S	2.400.00
UNLP:	U\$S	4.800.00
INCYTH:	U\$S	4.800.00

En el caso de aportes al INCYTH, la C.T.M. pagará un efectivo, DOS MIL CUATROCIENTOS DOLARES ESTADOUNIDENSES en el pago inicial y CUATRO MIL OCHOCIENTOS DOLARES ESTADOUNIDENSES del aporte final en concepto de asistencia técnica y el resto lo aportará en elementos, bienes y servicios, los cuales se acordarán oportunamente entre las dos partes.

  
  
Dr. MARIO R. DE MARCO NAON  
INTERVENTOR