

*Hugo Roqué*  
Ingeniero Civil

34527

C. F. I.
INGRESO
27 FEB 1989
No 709

Buenos Aires, 27 de febrero de 1989

Sr. Secretario General del  
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
Ing. Juan José Ciacera  
San Martín 871  
CAPITAL FEDERAL

Ref.: Contrato de Obra Exp. N° 1525 - "Evaluación  
Técnica del Proyecto de Desarrollo del Puer-  
to de Rawson".

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. a efectos de elevar a su consideración mi  
INFORME DE AVANCE adjunto a esta nota, correspondiente al Contrato de la Re-  
ferencia, en cuatro ejemplares, numerados de pag. 1/12 á 12/12.

Aprovecho la oportunidad para informar a ese Consejo mi cambio de domicilio  
y teléfonos, a saber:

- San Isidro Labrador 601 - (1640), Martínez, Prov. de Buenos Aires.
- Teléfonos: Particular, 792.9044 ; Oficinas, 41.4081 al 83.

Sin otro particular, saludo a Ud. muy atte.,

O  
H  
R  
R

c/c Ing. Miguel A. Basualdo  
Jefe del Departamento  
"Asesoramiento en Servicios"

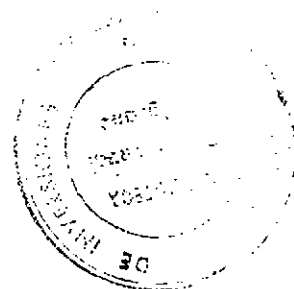
<b>HUGO ROQUÉ</b>	
INGENIERO CONSULTOR	
LV.A:	NO RESPONSABLE
CANALIZ:	928290015
ING. ENTOR:	523375-03
CAJA JUEL:	0052746

*Hugo Roqui*  
*Ingeniero Civil*

- 1/12 -

EXP. N° 1525 - EVALUACION TECNICA DEL PRO-  
YECTO DE DESARROLLO DEL PUERTO DE RAWSON

— I N F O R M E   D E   A V A N C E —



INTRODUCCION

El estudio general del documento recibido del Consejo Federal de Inversiones titulado "PUERTO RAWSON - PROYECTO DESARROLLO - MUNICIPALIDAD DE RAWSON" me permitió elaborar un programa tentativo de las actividades a realizar durante mi primer visita a los posibles lugares de emplazamiento de las obras, la cual se llevó a cabo los días 16 y 17 de enero próximo pasado.

Como consecuencia de la misma, se iniciaron las tareas específicas del estudio y evaluación encomendadas, parte de las cuales se explicitan a continuación.

A efectos de ir obteniendo resultados parciales del estudio, suficientemente concretos como para volcarlos en este Informe de Avance, he sectorizado mi trabajo de evaluación de la siguiente manera:

- 1 - Comentarios sobre la documentación recibida hasta el presente.
- 2 - Concepto básico y general de todo el emprendimiento propuesto.
- 3 - Canal de acceso: su diseño y ejecución.
- 4 - Obras de dragado marítimo, marítimo-fluvial y de la zona de operaciones.
- 5 - Escolleras y defensa de costas.
- 6 - Puente fluvial y sus accesos.
- 7 - Carreteras.
- 8 - Servicios a proveer: agua, gas, energía eléctrica y cloacas.

*Hugo Roqué*  
*Ingeniero Civil*

//

- 9 - Mediciones de campo, ensayos de laboratorio y trabajos de gabinete mínimos.
- 10 - Valorización del proyecto basada en hipótesis propias.
- 11 - Conclusiones y recomendaciones finales.

1 - COMENTARIOS SOBRE LA DOCUMENTACION RECIBIDA HASTA EL PRESENTE

La documentación recibida hasta ahora es:

"A" - Informe entregado por el Consejo Federal de Inversiones caratulado "Puerto Rawson - Proyecto Desarrollo - Municipalidad de Rawson".

Otros documentos técnicos, entregados por la Municipalidad de Rawson, Secretaría de Desarrollo Municipal, Obras y Servicios Públicos:

"B" - Informe titulado "Puerto Rawson: Situación Histórica y Situación Actual".

"C" - Plan de trabajos y de inversiones en dólares EE.UU.

"D" - Plano para el dragado del canal de acceso caratulado "Ubicación de las perforaciones y planilla de sondeos".

- El documento "A" es denominado por sus autores "Esquema Preliminar de Ubicación y Funcionamiento del Complejo Pesquero". Dicho esquema, como así también la memoria descriptiva del mismo, son de carácter muy general, extremadamente sucintos y algo imprecisos.

Por tales razones, la evaluación de este documento (objeto principal del presente contrato de servicios), requiere mi búsqueda, recopilación y análisis de datos concretos y específicos a obtenerse solamente en la zona de influencia de Rawson.

//

*Hugo Roqué*  
*Ingeniero Civil*

//

Cabe aclarar que los conceptos que me merece este documento "A" no implican abrir un juicio ponderativo sobre el nivel de calidad de dicho trabajo, sino resaltar lo somero e incompleto del mismo, que lo hacen insuficiente para efectuar una evaluación suficientemente profunda y confiable del referido Proyecto.

El monto estimado de las obras indicado en este documento, además de ser a todas luces extremadamente bajo, pareciera haber sido elaborado sólo en función de los esquemas preliminares arriba mencionados. La falta de un anteproyecto básico que permita efectuar cálculos y costos, hace imposible ponderar el monto referido en este documento "A".

Considero que un valor estimado de todo este Proyecto deberá, de todas formas, integrar mi Informe Final. Para ello usaré, como bases de mi estimación, hipótesis constructivas e hipótesis de volúmenes de obra, según ya se indicó en el punto 10 de mi programa general de evaluación técnica (pag.212). No obstante lo antedicho, merece destacarse que mi estudio es de evaluación de trabajos previamente confeccionados y, por lo tanto, dicha encomienda no incluye la elaboración de anteproyecto alguno.

- El documento "B", en su parte "Situación actual", hace sólo referencia, en menos de cuatro renglones, a los trabajos actuales de dragado sin especificarlos ni describirlos técnicamente. En dicha parte del documento se resaltan fundamentalmente las ventajas resultantes de la obra de dragado en cuestión. En resumen: este documento "B", no caratulado, ni fechado, ni firmado, resulta irrelevante para mi evaluación del Proyecto.

Durante mi próxima visita al lugar intentaré obtener las características técnicas fundamentales del contrato vigente con la empresa PENTAMAR S.A., quien efectúa actualmente un dragado de la zona marítimo-fluvial de este Proyecto.

- El documento "C", no caratulado, ni fechado, ni firmado, se elaboró con un -

//

*Hugo Roqué*  
*Ingeniero Civil*

//

listado de ítems diferente al mencionado en el documento "A" y además, el monto de inversión en dólares EE.UU. es un 56% superior al indicado en "A".

Al desarrollar mi propia estimación del costo de inversión de las obras, tomaré como una referencia más, el documento "A" y no el "C".

- El documento "D" es totalmente insuficiente para mis trabajos de evaluación, por las siguientes razones:

1º: La ubicación de ~~sondeos~~ no incluye la zona costa-afuera donde deberán fundarse las obras de escollera, ni tampoco la zona marítimo-fluvial, donde se efectuará la navegación de ingreso/salida al/del Río Chubut y se efectuarán las maniobras de giros y enfilamientos necesarios. Tampoco se incluye en este plano toda la zona fluvio-marítima de acceso al futuro --puerto.

2º: La planilla de resultados es una brevísima descripción del material detectado durante la perforación y al finalizar la misma. No se indican valores S.P.T. para cada perforación ni resultados de ensayos en Laboratorio de Mecánica de Suelos de muestras que, se puede inferir, no fueron extraídas para elaborar la información volcada en este documento.

## 2 - CONCEPTO BASICO Y GENERAL DE TODO EL EMPRENDIMIENTO PROPUESTO

Efectué una inspección minuciosa del lugar propuesto por el Municipio para el emplazamiento de las obras y de sus adyacencias, como asimismo una ponderación visual de la desembocadura del Río Chubut y de su margen izquierda, a lo largo de 3 km. aguas arriba de dicha boca. Todo ello se llevó a cabo durante dos días consecutivos, con diferentes estados de marea y diferentes condiciones de viento. Además, presencié las tareas de voladura o derrocamiento subácuo y de ex—

//

*Hugo Roqué*  
*Ingeniero Civil*

//

tracción de piedra volada, efectuados por la empresa PENTAMAR S.A., aunque no pude tomar contacto directo con su personal.

Basado en esta primera presencia en el lugar del Proyecto y en el estudio de algunos de los datos técnicos recibidos, puedo adelantar la siguiente conclusión:

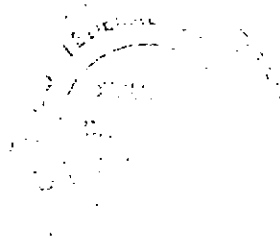
La zona elegida para las obras portuarias es técnica y operativamente recomendable para el emplazamiento propuesto.

Algunos de los argumentos que me permitieron arribar a tal conclusión son:

- No se justifica desplazar el lugar aguas arriba del propuesto, desaprovechándose en tal caso, el fuerte meandro existente en esa parte del río.
- La penetración de la lengua salobre proveniente del mar en las capas inferiores del flujo fluvial, debido a la amplitud de las mareas, hace que la salinidad del agua en el parque industrial no variará sensiblemente entre éste u otro lugar de emplazamiento algo más aguas arriba.
- No se encontró en otros lugares del río relativamente cercanos al propuesto, un reparo natural de los vientos típicos de la zona que motivaran un posible desplazamiento del complejo portuario-industrial.
- La distancia desde el puerto a la boca de acceso es mínima, lo cual facilitará el tráfico y maniobra de barcos fresqueros por el canal de acceso.
- El parque industrial quedará suficientemente alejado de la zona de recreación y turismo (Playa Unión), reduciendo así los potenciales efectos de contaminación ambiental.
- La idea de circunscribir las obras propuestas por el Municipio, a la infraes

//

*Hugo Roqué*  
*Ingeniero Civil*



//

tructura total ( sus accesos por mar y tierra, obras de abrigo y servicios al área industrial), la considero sumamente apropiada. De esta forma se logrará ofrecer a los futuros usuarios áreas bien provistas que permitirá a los industriales recibir predios garantizables para su decisión sobre posibilidades o-  
perativas, constructivas y de inversión escalonada de capitales.

Esta idea conlleva, asimismo, el concepto de pleno dominio y control del funcionamiento de la infraestructura total, sin los cuales toda futura regula-  
ción oficial de las actividades industriales podría fracasar por la falta del antedicho dominio y control.

Cabe resaltar, no obstante, que el proyecto en evaluación no define condiciones mínimas de seguridad a la navegación, a las operaciones portuarias y a la conta-  
minación ambiental, condiciones estas indispensables e indelegables por parte del Estado, para lograr un adecuado y funcional diseño portuario-industrial.

### 3 - CANAL DE ACCESO: SU DISEÑO Y EJECUCION

La carta del Servicio de Hidrografía Naval incorporada al documento "A" no permite, por su escala, conocer la configuración del fondo de la costa ni de la entrada al Río Chubut. La otra carta naval adjunta a dicho documento, si bien es siete veces más amplia que la anterior, corresponde a una zona ubicada 45 km al Sud de la zona en estudio y, por lo tanto, no brinda ninguna información aplica-  
ble al lugar propuesto.

El documento "A" no indica características del diseño de este canal: sólo una

//

*Hugo Roque*  
*Ingeniero Civil*

//

profundidad, que se presume está referida al cero local, de 14 pies en el canal fluvial y que llega a los 16 pies tanto en <sup>el</sup> extremo costa-afuera de la boca de entrada, como en la zona de operaciones portuarias.

Para el diseño del canal deberá fijarse una embarcación tipo, superior a la mayor que actualmente opera allí. Las características de tal buque serán fundamentales para efectuar tal diseño por las siguientes razones:

- Para determinar la profundidad, deberá incrementarse el calado con una revancha de seguridad, dependiente esta última del material de fondo del canal (a mayor dureza del fondo, mayor revancha), y de una revancha adicional por efecto del cabeceo del barco.

La amplitud de marea sólo será tomada en cuenta si se decide ofrecer un puerto con acceso limitado a ciertas horas del día y condicionado por lo tanto a la marea real (astronómica y eólica). Este criterio no es aconsejable en una zona del litoral atlántico donde escasean lugares de abrigo y fondeo durante temporales.

Considero de alta prioridad decidir este punto cuando se definan los criterios de diseño del puerto y de su acceso.

Cabe aclarar que, en caso de definirse éste como un "puerto de 24 horas", deberá incluirse en la infraestructura el balizamiento nocturno del canal, de los rompeolas y de la dársena.

Por otro lado, en caso de optarse por un puerto condicionado a X horas de entrada y salida, debería agregarse, aunque ello será costoso, una zona de fondeo y espera en aguas protegidas y con suficiente profundidad de agua.

- La eslora del buque tipo permitirá calcular los radios de curvatura del canal

//



*Hugo Roqué*  
*Ingeniero Civil*

//

como asimismo el radio de giro de la zona de maniobras en la dársena.

- La manga del barco tipo servirá para fijar el ancho de la solera del canal, que deberá establecerse entre 3 y 4 veces el valor de dicha manga, según la densidad de tráfico de embarcaciones a través del canal.

Para el diseño y ejecución del canal, deberá también fijarse el criterio a seguir sobre el costo del dragado de mantenimiento versus el costo de construcción, este último dependiente de las dimensiones del canal. En efecto: cualquiera sea el material de fondo, habrá una tasa de atarquinamiento producida no sólo por la sedimentación del material de arrastre y en suspensión del río y de la arena que ingrese del mar durante las pleamares de sicigia equinoccial, sino también por el deslizamiento natural de los veriles. Este último es función del material y del talud o pendiente que lo conforme.

Al calcular ambos costos de dragado (construcción y mantenimiento), podrá considerarse, según las características de las corrientes del río y del material de embanque, la instalación de estaciones fijas de bombeo de sólidos en áreas de mayor profundidad ("sand pits"), con bombas de eje vertical sumergibles de gran capacidad.

#### 4 - OBRAS DE DRAGADO MARITIMO, MARITIMO-FLUVIAL Y DE LA ZONA DE OPERACIONES

En el documento "A", mencionado en el punto 1 de este Informe de Avance, las obras de dragado son descriptas muy someramente a pesar de ser consideradas en dicho documento el item de costo de mayor valor, estimándoselas en un 27% del

//

*Hugo Roqué*  
*Ingeniero Civil*

//

monto total del proyecto.

Según los planos N° 1 y 2 del antedicho documento, los trabajos de dragado se dividen en dos etapas, pareciendo que la primera etapa ya está completada. De ser así, no se explica la denominación por etapas en tal documento dado que el plano N° 1 se refiere sólo a la situación actual, es decir previa al desarrollo de este proyecto. El dragado marítimo y el de la zona de operaciones integrarían la denominada segunda etapa y el dragado marítimo-fluvial ("canal central"), constituiría la primera etapa. Se desconoce si esta está totalmente fuera del alcance de este proyecto.

Es por ello que la definición de las obras del contrato de dragado en plena ejecución por PENTAMAR S.A., es de gran trascendencia para la evaluación final de este ítem constructivo.

Se reitera lo mencionado en el punto 3 de este Informe en lo referente a la necesidad de efectuar el dragado del canal de acceso con un criterio bien definido y basado en informaciones técnicas ya enumeradas, las cuales aparentemente no están aun disponibles.

No se repetirán aquí los conceptos volcados en el punto 3 anterior, pero se volverá sobre este tema al especificar en el punto 9 del Informe Final, los trabajos de campaña y ensayos respectivos.

Mucho de lo expresado en el antedicho punto 3 es aplicable a las otras dos zonas de dragado, especialmente a la zona de operaciones, donde el material extraído y refulado se usará para el relleno de ambas márgenes de la nueva dársena, lugares donde se emplazarán el parque industrial y la zona de servicios, respectivamente. Este relleno cubrirá un área aproximada de 75 has., lo cual demuestra la importancia de encarar dichas obras de relleno con programas constructivos calificados y completos.

//

*Hugo Roqué*  
*Ingeniero Civil*

//

Cabe resaltar la importancia de los estudios de suelos de las tierras a rellenar como asimismo del material de aporte (del río y de otros lugares), a efectos de programar debidamente los mencionados trabajos de relleno. Tales estudios deberán incluir los drenajes y la compactación inicial, progresiva y final mediante cálculos y pronósticos de asentamientos que indefectiblemente se producirán, permitiéndose así seleccionar el más adecuado sistema constructivo de relleno.

Respecto a la zona marítima, es de destacar la importancia de conocer la consistencia del material de fondo a través de su resistencia a la rotura por corte y por impacto, para evaluar los trabajos de voladura y extracción correspondientes, los cuales son sensiblemente caros y más aun en áreas marítimas muy poco protegidas.

Aun suponiendo que estos trabajos de dragado marítimo se efectúen una vez prolongada la escollera Sud, deberá evaluarse el costo muchas veces subestimado, resultante de suspender las tareas cada vez que un tren de olas con relativa energía avance desde el sector Este-Noreste. Es de destacar que el costo de embarcaciones, equipos y personal en espera (stand by), es casi igual al costo en operación de los mismos.

Esta zona marítima debe irremediablemente profundizarse si se decide disponer de un "puerto de 24 horas".

## 5 - ESCOLLERAS Y DEFENSAS DE COSTA

En el documento "A" que está siendo evaluado, se mencionan dos obras de escollera pero no se contempla la defensa de costa que muy posiblemente deberá efectuarse a lo largo de la Playa Unión, como consecuencia de dichos rompeolas.

//

*Hugo Rogué*  
*Ingeniero Civil*



//

Un estudio del transporte litoral o de arenas que se trasladan casi paralelamente a la línea de la costa marítima, es imprescindible para decidir la necesidad o no de construir estas defensas como parte del Proyecto portuario - industrial. Estas defensas, de elevado costo, penetran en el mar desde la línea de la costa, en forma perpendicular o inclinada a ésta, en una longitud, espaciamiento y cantidad según el valor del transporte litoral antedicho. Lamentablemente estas escolleras semisumergidas o "groynes" no son consideradas como parte de las obras de abrigo en muchas circunstancias y es por ello que las menciono en este Informe de Avance.

Llama la atención que en el documento "A" se le de relativamente poco peso al costo de estas escolleras estimándolas en el 18% del monto total de las obras. En mi opinión este rubro será el más costoso de todo el emprendimiento y no el rubro dragado, como lo indica el referido documento.

Se trata de construcciones que requerirán <sup>materiales</sup> naturales y prefabricados, equipos pesados y otros muy especiales para su transporte, manipuleo y descarga, además de expertos en operar e inspeccionar las tareas. El trabajo será lento y en una zona francamente expuesta a todos los temporales del mar. Sólo el rubro seguros de equipos y de personal tiene un valor muy superior al de seguros de todos los demás ítems constructivos.

La instalación y operación de un olígrafo costa afuera, con registros en un receptor en tierra firme, es uno de los trabajos de campaña imprescindibles para la elaboración de un diseño confiable de ambos rompeolas.

Los relevamientos batimétricos costa afuera de la futura entrada al canal de acce-

//

*Hugo Roqué*  
*Ingeniero Civil*

//

so, permitirá realizar estudios de refracción y difracción de olas los cuales serán indispensables para el diseño de la traza y alineación de cada rompeolas. Las obras de remoción y/o reparación del actual frente vertical de defensa de la margen izquierda del río hasta su empalme con la nueva escollera Norte, no son mencionados en el referido documento "A" en evaluación.

Durante la inspección de este lugar, pude observar algunas de las reparaciones efectuadas en distintas épocas anteriores, siendo el deterioro actual de suficiente magnitud como para ser incluidos dichos trabajos de reparación entre las obras indispensables y costosas del nuevo puerto.

Uno de los estudios previos a definir el sistema constructivo de reparación, será la recopilación y análisis de datos del caudal de agua y de material de arrastre del Río Chubut, desde que se construyó el dique F. Ameghino.

Se presume que la acción del río fue una de las causantes de la destrucción de estas obras, independientemente de otras tales como inapropiado anclaje de la pantalla de tablestacas, poca penetración de las mismas, falta de protección del pie del tablestacado contra la erosión, etc.

A efectos de valorizar las escolleras, se definirá una intensidad y duración de vientos que generen la ola significativa de cálculo para dimensionar aproximadamente los revestimientos de las escolleras, ítem fundamental en el costo total de estas construcciones.

Actualmente estoy elaborando un programa de actividades durante mi segunda visita al lugar, con fecha tentativa de salida de Buenos Aires el 8 de marzo próximo. Dicho programa incluye una inspección de la margen derecha del río, de la zona de emplazamiento del puente y la colección de datos necesarios para completar los puntos 1 á 5 arriba expuestos y finalizar el desarrollo de los puntos 6 á 11.-

