

ORD.N° 0592,

ANT : Entrevista personal con S.E.

MAT : Remite informes /

LA SERENA, 25 JUL 1990

DE : INTENDENTE IV REGION COQUIMBO

A : EXCELENTISIMO SR. PRESIDENTE DE LA REPUBLICA
DON PATRICIO AYLWIN AZOCAR

REPUBLICA DE CHILE			
PRESIDENCIA			
REGISTRO Y ARCHIVO			
NR.	91/4090		
A.	08 MAR 91		
P.A.A.	<input type="checkbox"/>	P.C.A.	<input type="checkbox"/>
M.T.O.	<input type="checkbox"/>	EDEC	<input type="checkbox"/>
M.Z.C.	<input type="checkbox"/>	F.W.M.	<input type="checkbox"/>
		P.V.S.	<input type="checkbox"/>
		J.R.A.	<input type="checkbox"/>

De acuerdo a lo conversado en la entrevista que S.E. nos concedió el día 11 de Julio del presente año, adjunto me permito remitir a S.E., antecedentes disponibles en nuestra Región sobre la Reapertura del Camino Internacional Ruta CH - 41, conocido como el "Paso de Aguas Negras".

Además adjunto a S.E., copia del Proyecto de Agua Potable de Tongoy, que junto a la reapertura del camino permitirá un verdadero impulso - al desarrollo turístico de nuestra Región.

El proyecto de Agua Potable Tongoy está elaborado, pero se está actualizando los costos de las obras involucradas.

Saluda Atte. a S.E.,



INTENDENTE RENAN FUENTEALBA MOENA
Intendente IV Región Coquimbo

Distribución :

- Excelentísimo Sr. Pdte. de la República
- SERPLAC IV Región
- Correlativo
- Archivo

RFM:MSS:phg



ANTECEDENTES RUTA 41 CH.

La Ruta 41 - Ch. fue declarada Camino Internacional, con carácter de Nacional, según Decreto Supremo N° 705 publicado en el Diario Oficial del 27 de julio de 1966.

ASPECTOS TECNICOS

En la Carretera Panamericana, entre Coquimbo y La Serena hay doble calzada y pavimento de hormigón, se bifurca de la Ruta 5 en el kilómetro 470. Desde La Serena a Varillar está construido con pavimento asfáltico. El sector de Varillar a Huanta es ripiado. En general, el trazado entre todos los sectores mencionados se desarrolla con poca pendiente y curvas con desarrollo amplio y buena visibilidad, ejecutado de acuerdo a las normas de estudios de caminos.

Desde Huanta a Juntas, Embalse La Laguna y el límite con la República Argentina, el camino presenta sinuosidades, curvas con poca visibilidad, problemas de pendiente, tramos angostos, deficiente carpeta de rodado, problema de despeje de derrumbes y nieve. Todos estos inconvenientes se van acentuando a medida que se avanza de Poniente a Oriente.



CARACTERISTICAS GENERALES

LONGITUDES, KILOMETRAJES, COTAS DE PUNTOS CRITICOS, CARACTERISTICAS DE LA PLATAFORMA, PENDIENTES, TIPO DE PAVIMENTOS, CARPETAS Y ESTADO POR SECTORES (al 05.05.85).

LUGAR	ESTADO ACTUAL	DISTANCIA PARCIAL (Kms.)	DISTANCIA ACUMULADA (Kms.)	ANCHOS APROX. PLATAFORMA (m.)
COQUIMBO	Pavimento	12	12	14
LA SERENA	Hormigón			Doble vía Ruta 5
VICUÑA	Pavimento asfáltico (bueno)	64	76	7
RIVADAVIA	Pavimento asfáltico (bueno)	19	95	7
VARILLAR	Pavimento asfáltico (bueno)	6	10	6
HUANTA	Ripiado (reg.)	23	124	6
JUNTAS DEL TORO	Ripiado (reg.)	41	165	6
EMBALSE LA LAGUNA	Tierra (malo intransit.)	29	194	5
PASO AGUA NEGRA	Tierra (malo intransit.)	56	250	5



OBSERVACIONES

1. Las pendientes fluctúan entre 0 % y 7 %, las mayores están en tramos cortos; se estima una pendiente media de 3,5 %.
2. La capacidad máxima de puentes y obras de arte se estiman en 15 toneladas.
3. Primer punto de corte a 14 kms. al Oriente de Juntas.

IDENTIFICACION DEL PROBLEMA A ESTUDIAR Y SU SITUACION ACTUAL.

Según lo muestra el cuadro de características generales, la Ruta 41 CH., presenta dos sectores intransitables que corresponden a los tramos Juntas del Toro, Embalse La Laguna (30,6 kms.) y Embalse La Laguna - Paso de Agua Negra (53,1 kms.).

Ambos tramos corresponden a caminos de carpetas de tierra de un ancho de plataforma de 5 mts.

Estos tramos están situados en la cuenca cordillerana de los ríos La Laguna y Colorado y es común con la ruta que sube a la Mina El Indio hasta Juntas del Toro donde empieza el sector hoy intransitable, según la definición de la Dirección de Vialidad. Desde esta última localidad el camino, asciende hacia el Sur y sube en 83,7 kms. desde los 2.065 mts. hasta los 4.780 mts. en la frontera, en el paso Agua Negra.

La Ruta es de temporada operable entre los meses de Octubre y Mayo, dependiendo fundamentalmente de las condiciones climáticas de cada año, el resto del tiempo el camino está cubierto de nieve. A la fecha se cuenta con dos informes sobre el camino, el primero de ellos fue preparado por la firma consultora VICTOR BOGADO INGENIEROS CONSULTORES el año 1983 y se denomina PROYECTO DE REAPERTURA Y MANTENCION RUTA 41 - CH.A SAN JUAN (R.A.) PROVINCIA DE ELQUI, IV REGION. El segundo informe fue preparado por la Dirección Regional de Vialidad en el mes de junio de 1985 (recopilación de recorridos efectuados entre los días 07/01/85 hasta el 14/06/85.)



El primer informe señala el estado en que se encuentra el camino y algunos antecedentes de tipo general en relación a la geología, tránsito, topografía y nivometría del sector.

El segundo de ellos es mucho más específico y da cuenta del estado del camino en términos del material a remover y obras de arte necesarias para su habilitación.

Se adjunta copia de ambos informes para un análisis pormenorizado del camino.

072665

SECRETARIA REGIONAL DE PLANIFICACION Y COORDINACION

SERPLAC

REGION DE COQUIMBO



AGUA POTABLE TONGOY

Se adjunta un informe ejecutivo realizado con posterioridad al diseño de ingeniería del proyecto. Este informe presenta los aspectos más relevantes del proyecto, el cual el presente año sería actualizado en su evaluación económica y su diseño de ingeniería, para considerar los nuevos requerimientos del sector, a la vez de permitir su ejecución por etapas.

INFORME PRELIMINAR Y ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

TONGOY Y OTROS BALNEARIOS

INTRODUCCION

La localidad costera de Tongoy y los balnearios ubicados al Norte de ella como: Guanaqueros, Las Mostazas, Morrillos, Las Tacas y Totoralillo, se ubican en una de las áreas que el Gobierno Regional ha reconocido de desarrollo prioritario en el sector Turismo de la IV Región, por el papel que puede jugar en el desarrollo económico y por las posibilidades de crecimiento que ofrece en el mediano plazo. Esta zona tiene ventajas comparativas con respecto a otras del país, al poseer recursos de gran calidad y potencialidad para su explotación turística, destacando las extensiones de tibias aguas, la belleza del paisaje; la existencia de un ambiente natural no transformado; la calidad de los recursos marinos; el clima favorable y la existencia de infraestructura hotelera y adecuados servicios de comunicación y transporte.

Sin embargo, en lo que se refiere a infraestructura básica, existen serios problemas de abastecimiento de agua potable. Por ello, con el propósito de solucionar a corto plazo este problema y facilitar el desarrollo del sector, el Gobierno Regional en el año 1982, a un costo de M\$11.574 con cargo al F.N.D.R., contrató con la firma ICSA Ingenieros Consultores - el informe preliminar y estudio de factibilidad a nivel de anteproyecto; para el abastecimiento de agua potable de los citados balnearios.

OBJETIVOS

Se plantearon como objetivos básicos del estudio, los siguientes :

- 1.- Actualizar, revisar y ampliar los antecedentes disponibles sobre posibles fuentes de abastecimiento.
- 2.- Determinar las posibles alternativas de abastecimiento de agua potable para los balnearios.
- 3.- Estudiar y proponer las bases de cálculo en lo que respecta a población, dotación y caudales.

- 4.- Estudiar las alternativas de abastecimiento, determinadas tanto en lo que se refiere a costos de inversión y operación, como a la seguridad y respaldo de los recursos hídricos disponibles.
- 5.- Confeccionar el Informe Preliminar y Anteproyecto definitivo de las obras.
- 6.- Realizar la evaluación social y privada del proyecto seleccionado.

DIAGNOSTICO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO ACTUAL DE A.P. DE LOS BALNEARIOS.

TONGOY

El balneario se ha desarrollado principalmente en los últimos 20 años, requiriendo paulatinamente de un creciente abastecimiento de agua potable en especial durante los meses de verano, el cual en la actualidad es insuficiente en dicho período, obligando a regular el consumo a través de interrupciones del suministro.

El abastecimiento actual se basa en fuentes subterráneas que son una malla de 11 punteras, una captación superficial proveniente de la vertiente de Hacienda El Tangué y 14 pozos múltiples, todas ubicadas en la quebrada de Tongoy, aproximadamente 1 Km. aguas arriba del puente carretero que conduce a Guanaqueros. Las aguas mediante equipos de elevación son llevadas a estanques de regulación (de 100 y 500 m³) ubicados en la península y que entregan a una red de distribución de cemento asbesto.

El agua proveniente del sistema de pozos múltiples (de mala calidad) se mezcla con las otras fuentes, resultando un agua de calidad aceptable. Sin embargo, el agua de los pozos múltiples ha deteriorado su calidad en el tiempo, ya que a pesar de que ahora recibe un proceso de filtración su calidad es cada vez peor. Por lo tanto se puede afirmar que el sistema de pozos múltiples, que es el más importante, debiera reducir su capacidad de extracción ya que su sobre explotación está deteriorando la calidad del acuífero y en el futuro puede afectar seriamente la calidad de la mezcla que actualmente se entrega a Tongoy.

Por todos estos antecedentes, se considera que el sistema de A.P. existente puede proporcionar sólo 15 lts/seg. durante 14 horas diarias como máximo durante el período de verano.

GUANAQUEROS

En la localidad se distinguen dos tipos de abastecimiento que son :

i) Público: Existen aproximadamente 230 arranques domiciliarios de agua potable que son administrados por la I. Municipalidad de Coquimbo y abastecidos desde 3 norias interconectadas entre sí, con una producción de 3 lts/seg., impulsándose el agua hasta un estanque de material plástico, y desde ahí a la red de distribución.

ii) Consumidores Particulares en períodos de verano: Son principalmente los campings y loteos establecidos en la zona, que obtienen su abastecimiento de agua desde pozos aislados.

En general el agua tiene un alto contenido salino y no son aptas para el consumo y el conjunto de captaciones tipo noria, captan, prácticamente el total de los recursos que pueden extraerse, sin inducir contaminaciones salinas por intrusión del agua de mar. Dicho total, de 4,5 a 5,5 lts/seg. durante el verano es insuficiente para satisfacer adecuadamente las demandas durante la temporada de verano.

Se concluye de los análisis hidrogeológicos de la terraza costera de Guanaqueros que, si se desea efectivamente lograr la satisfacción de las demandas reales de agua potable, sólo cabe buscar fuentes de suministro ajenas a la cuenca hidrográfica local.

LAS MOSTAZAS-MORRILLOS-LAS TACAS

Todos estos centros de veraneo se abastecen de agua mediante pozos, cuya calidad es no recomendable para consumo humano, a excepción de los pozos ubicados en Las Mostazas.

TOTALILLO

El abastecimiento de agua potable lo realiza la I. Municipalidad de Coquimbo mediante camiones aljibes. Esto, ya que no existen posibilidades de captaciones de aguas superficiales o subterráneas en sus inmediaciones aptas para consumo humano por su alto contenido de sales.

ESTUDIO DEL NUMERO ACTUAL Y FUTURO DE HABITANTES POR ABASTECER

Con el propósito de determinar la población residente y de temporada en viviendas, carpas y de fin de semana, de cada una de las locali-

dades, tanto actual como futura, se realizó un censo durante la primera quincena del mes de febrero de 1982, fecha de máximo flujo turístico.

Existe en el sector, una gran estacionalidad en el turismo, producto de hábitos de la población, con migraciones temporales veraniegas especialmente en las localidades de Tongoy y Guanaqueros, en que de 3.000 habitantes de invierno se alcanza a 30.000 habitantes en plena temporada de verano. Esta zona actúa como receptora de las ciudades de La Serena, Coquimbo y Ovalle, además de la población interior de sus respectivas provincias, y recibe también un flujo importante de turistas provenientes del centro y sur del país (casi el 90%).

RESUMEN DE LA POBLACION ACTUAL (1982)

Balneario	POBLACION				Total
	Residente	De temporada			
		En viviendas	En carpas	Día fin de semana	
Tongoy	2.198	6.440	1.369	5.670	15.677
Guanaqueros	729	2.471	1.874	2.874	7.948
Las Mostazas			279	543	822
Morrillos			1.192	648	1.840
Las Tacas			83	326	409
Totalalillo			1.304	3.646	4.950
TOTALES	2.927	8.911	6.101	13.707	31.646

Para la determinación de la población futura se analizó la tasa de crecimiento de cada localidad tanto para la población residente como la de temporada, y se consideró un período de previsión de 15 años.

RESUMEN DE LA POBLACION FUTURA (1997)

Balneario	POBLACION				Total
	Residente	De temporada			
		En viviendas	En carpas	Día fin de semana	
Tongoy	3.183	9.327	2.200	8.212	22.922
Guanaqueros	1.056	9.038	2.920	4.162	17.176
Las Mostazas			467	910	1.377
Morrillos			1.997	1.086	3.083
Las Tacas			139	546	685
Totalalillo			2.185	6.108	8.293
TOTALES	4.239	18.365	9.908	21.024	53.536

ESTUDIO DE LOS CONSUMOS, CALCULO DE LAS DEMANDAS Y PRODUCCION NECESARIA

CONSUMOS

Se analizó el consumo de agua potable para veraneantes en carpas de la Playa Grande de Tongoy y Totoralillo, campings Las Tacas y Las Mostazas y en viviendas del sector alto y bajo del balneario de Tongoy.

De los consumos reales se determinó que la dotación para las carpas del sector Playa Grande de Tongoy y de Totoralillo era de 5 lts/háb/día. Para los campings de Morrillos, Las Mostazas y Las Tacas era de 150 y 130 lts/háb/día. Para las viviendas del sector alto de Tongoy resultó de 206 lts/háb/día y 137 lts/háb/día para las viviendas del sector bajo.

DEMANDAS

Para los balnearios de Tongoy y Guanaqueros, el concepto de dotación (lts/háb/día) es poco representativo para determinar los consumos de un balneario con población residente, debido a que durante el año se producen fuertes variaciones en el número de habitantes. Por ello, se calcularon las demandas en base a los consumos medios mensuales por arranque de invierno y verano (m3/arranque/mes).

Balneario	CONSUMO M3/arranque/mes			
	AÑO 1982		AÑO 1997	
	Invierno	Verano	Invierno	Verano
Tongoy	15	44,3	15	47,4
Guanaqueros	12	33,2	12	36,4

Los consumos de los veraneantes en carpas y de fin de semana se consideraron incorporados a los consumos de las viviendas, ya que de acuerdo a los muestreos realizados en terreno éstos son irrelevantes.

Para las proyecciones de consumo de los campings (Las Mostazas, Morrillos, Las Tacas y Totoralillo), recintos privados que solo tienen consumos significativos de agua potable en verano, las demandas se calcularon sólo para ese período considerando una dotación de producción de 130 lts./háb/día.

PRODUCCION

En base a los antecedentes anteriores y a las proyecciones de consumo, los volúmenes de agua necesarios para cubrir las demandas, son :

Balneario	PRODUCCION NECESARIA M3/AÑO	
	AÑO 1982	AÑO 1997
Tongoy	384.627	603.932
Guanaqueros	65.878	446.585
Las Mostazas	3.264	9.107
Morrillos	13.946	38.942
Las Tacas	971	2.711
Totalalillo	15.257	42.608
TOTAL	483.943	1.143.885

Si se descuenta a estas demandas, el aporte del sistema existente en Tongoy, el cual sólo funcionaría en verano, la producción necesaria para cubrir las demandas de la cadena de balnearios alcanza a 949.495 m³. para el año 1997.

Tongoy :	1982	1997
Producción	116.640 m ³ /año	194.400 m ³ /año
Sist.existente		

Puesto que las obras se diseñarán para satisfacer el consumo de verano del año 1997 (fin del período de previsión de las obras), en el siguiente cuadro se resumen los valores obtenidos.

BALNEARIO	PRODUCCION	PRODUCCION	GASTO
	ANUAL M3/AÑO	MEDIA MENSUAL M3/MES	MEDIO LTS/SEG.
TONGOY	418.514	83.703	32,3
GUANAQUEROS	305.558	61.112	23,6
LAS MOSTAZAS	9.107	1.821	0,7
MORRILLOS	38.942	7.788	3,0
LAS TACAS	2.711	542	0,2
TOTALILLO	42.608	8.522	3,3
TOTALES	817.440	163.488	63,1

Si se considera que la capacidad actual de producción del sistema existente en Tongoy es de 15 lts/seg., la capacidad media necesaria del nuevo sistema de abastecimiento deberá ser de 48,1 lts/seg. (año 1997), lo que implica un caudal máximo diario de 72,1 lts/seg.

DIAGNOSTICO DE LAS POSIBLES FUENTES DE ABASTECIMIENTO

Se concluyó que es imposible satisfacer las demandas de agua potable basándose en los recursos hídricos existentes en cada balneario. Por ello debían analizarse los recursos hídricos de las hoyas cercanas.

Las alternativas que se analizaron fueron :

- A.- Recursos de agua provenientes de las hoyas propias a los centros de consumo, hoya Elqui - Limarí.
- Sub-cuenca estero Culebrón
 - Sub-cuenca Quebrada Lagunillas - Las Cardas
 - Sub-cuenca estero Tongoy
 - Sub-cuencas costeras
 - Sub-cuenca Quebrada Pachingo - Quebrada Seca
- B.- Recursos de agua provenientes de la hoya del río Limarí.
- C.- Recursos de agua provenientes de la hoya del río Elqui, a través del sistema de agua potable La Serena-Coquimbo.
- D.- Recursos de agua provenientes de la desalinización de agua de mar.

Respecto a la alternativa B, el sitio más conveniente para una posible captación desde el río Limarí, se encuentra a 50 Kms. al Sur de Tongoy lo que significaría alrededor de 100 Km. de tubería para abastecer toda la cadena de balnearios. Sin considerar, todos los valores de obras anexas de elevación, planta de tratamiento, etc., cualquier solución desde esta hoya queda descartada solo por el mayor costo debido a la distancia de la fuente a los centros de consumo.

Respecto a la alternativa A, se demostró que no es posible, con la seguridad que requieren las obras de agua potable, abastecer la cadena de balnearios con recursos provenientes de la hoya Elqui-Limarí. Esto, ya que cada una de sus sub-cuencas está sobreexplotada, o por la mala calidad de las aguas, o a su escaso potencial de recarga, lo que no permite extracciones de agua compatibles con la cantidad, calidad y seguridad requerida.

La principal causal para descartar cada una de las sub-cuencas es :

Sub-cuenca estero Culebrón: La capacidad máxima de recarga de esta subcuenca (precipitaciones en el área y las infiltraciones de riego desde el -

canal Bellavista) sería de 150 lts/seg., siendo que el gasto de explotación actual es de 118 lts/seg. mediante 9 pozos, de los cuales 5 son utilizados en riego y 4 industrialmente (Endesa, Lanera Austral, Firestone). Por ello esta subcuenca tiene todos sus escasos recursos comprometidos, y el escaso potencial explotable sería a costos prohibitivos, agravado por la mala calidad del agua para fines de agua potable.

Sub-cuenca Quebrada Lagunillas-Las Cardas:

La recarga de esta sub-cuenca proviene exclusivamente de las precipitaciones ocurridas en el área y sería de 150 lts/seg. Existen 8 sondajes en explotación continua, 3 que abastecen a Andacollo y 5 utilizados en riego, que copan la capacidad de recarga de la subcuenca. Además, el utilizarlos para abastecer a los balnearios significaría quitarle suministro a Andacollo y un mayor régimen de explotación no es posible, lo que está avalado por el descenso de los niveles estáticos del acuífero en estos 10 últimos años.

Sub-cuenca estero Tongoy:

El sector más favorable para captar aguas subterráneas, se ubica aproximadamente 2 Km. aguas arriba de la desembocadura del estero, que corresponde al sector actualmente en explotación para el abastecimiento de agua potable de Tongoy.

La recarga que alimenta el sistema está basada exclusivamente en las precipitaciones que ocurren en el área. Esta recarga que no supera los 15 lts/seg. es totalmente insuficiente para abastecer a Tongoy y menos al resto de los balnearios.

Sub-cuencas costeras:

No se puede extraer de ellas caudales superiores a 1 lt/seg., ya que se producirían contaminaciones salinas.

Sub-cuenca Quebrada Pachingo:

Todos los antecedentes disponibles respecto a esta sub-cuenca y a los pozos existentes señala que su capacidad de recarga es nula, además de un alto costo si se pretende abastecer a los balnearios desde este acuífero. En efecto, realizado un análisis de costos basados en esta alternativa resultó ser la más cara de todas.

Sin embargo existía en la Región una marcada expectativa de que esta cuenca podría ser la solución para el abastecimiento de agua potable a la cadena de balnearios.

Para despejar esta duda se realizó una "prueba del acuífero", mediante una prueba de bombeo en los sondajes existentes en la Hacienda El Tangué. Se extrajo un caudal constante de 30 lts/seg. durante 48 horas y se verificó los efectos en un pozo vecino (testigo). Además se estudió la recuperación del acuífero durante 16 horas.

Las pruebas ratificaron que la recarga de esta sub-cuenca es nula, y por ello el caudal máximo posible de explotar en términos de equilibrio hidrológico es del orden de 2,3 lts/seg. Una explotación mayor significa contaminar el agua e incluso agotar el acuífero en un lapso de 15 a 20 años si se extraen 30 lts/seg.

Respecto a la alternativa C. de obtener recursos de agua provenientes de la hoya del río Elqui, a través del sistema de agua potable La Serena-Coquimbo se concluyó lo siguiente :

La capacidad de producción actual de las obras existentes de captación de agua del río Elqui para abastecer a las ciudades de La Serena y Coquimbo es de 800 lts/seg., lo que equivale a una producción anual de 24.883.200 m³.

La producción requerida para satisfacer el consumo del sistema La Serena-Coquimbo es :

año 1982	13.764.200	m ³ /año
año 1997	22.098.700	m ³ /año

Por lo tanto, hay un volumen de agua disponible de :

año 1982	11.119.000	m ³ /año
año 1997	2.784.500	m ³ /año

Las necesidades totales de agua potable para la cadena de balnearios es :

año 1982	367.303	m ³ /año
año 1997	949.485	m ³ /año

Es evidente entonces, que es posible, con las obras existentes del sistema de agua potable de La Serena-Coquimbo, entregar bloques de agua ya tratadas para el abastecimiento de los balnearios hasta el año 1997 como mínimo.

Si se incorporan posteriormente las demás fuentes de producción ya estudiadas para La Serena y Coquimbo (nuevo dren bajo el río Elqui para 250 lts/seg. y cuatro nuevos pozos profundos para 160 lts/seg.), la capacidad de producción aumentará a 1.210 lts/seg., lo que significa -- 37.635.840 m³/año (51% más que la capacidad actual), lo que aseguraría recursos para el sistema La Serena-Coquimbo y los balnearios hasta el año 2.010.

Posteriormente, habría que pensar en la necesidad de embalsar las crecidas del río Elqui, requiriendo a la vez, la construcción de nuevas obras complementarias de conducción y tratamiento.

Se concluye entonces que esta alternativa es factible y las distancias a transportar el agua son comparables con cualquiera otra solución. Además presenta ciertas ventajas económicas y técnicas, ya que las obras de captación, tratamiento y conducción existen, y por ser un sistema en actual explotación.

Respecto a la alternativa D, recursos de agua provenientes de la desalinización de agua de mar, sería necesario la instalación de 4 plantas según el siguiente detalle :

Planta de Desanilización Balnearios		Caudales medio de verano	
		l/s	m ³ /día
1	Tongoy	17,30	1.494,72
2	Guanaqueros	23,60	2.039,04
3	Las Mostazas y Morrillos.	3,7	319,68
4	Las Tacas y To- toralillo.	3,51	303,26

Esta alternativa fue descartada sin mayores análisis, debido a los enormes costos de capital y de operación con relación a las demás.

SELECCION DE ALTERNATIVAS

Quedó demostrado que no es posible, con la seguridad que requieren las obras de agua potable, abastecer la cadena de balnearios con recursos de su propia hoya hidrológica, la hoya Elqui-Limari.

No obstante, se estimó conveniente, para una mejor dimensión del problema, tener costos aproximados de las alternativas de solución basados en recursos de la hoya Elqui-Limari, en el hipotético caso de que pudieran liberarse todos los recursos de agua ya comprometidos.

Alternativa Nº 1 : Llano Las Cardas - Lagunillas

La cadena de balnearios se abastecería de 6 nuevos sondajes de 60 mts. de profundidad, ubicados al norte de la actual captación para Andacollo y al oriente de la carretera La Serena-Ovalle.

Se consulta las obras de acumulación y regulación, elevación y conducción del agua, lo que significa 32.750 ml. de tuberías.

Alternativa Nº 2 : El Tangué-Llano Las Cardas

Tongoy sería abastecido de 6 nuevos sondajes de 10 mts. de profundidad, ubicados en la localidad de El Tangué. Se consulta una planta desalinizadora de las aguas por ser éstas salobres, y las obras de elevación y conducción hasta Tongoy.

Guanaqueros y el resto de los balnearios serían abastecidos con 6 nuevos sondajes de 50 mts. de profundidad, ubicados en la Quebrada Lagunillas. Se consulta las obras de elevación, conducción y regulación del agua.

La longitud total de tuberías a instalar sería de 24.400 ml.

Alternativa Nº 3 : Conexión a la aducción La Serena-Coquimbo

La conexión al sistema existente de agua potable para estas ciudades, se haría en el Km. 30,665 de la aducción que va de La Serena a Coquimbo.

Se consulta las obras de elevación, acumulación, regulación y conducción, lo que significa instalar 46.500 ml. de tuberías, cuyo trazado se desarrolla en gran parte en forma paralela a la carretera panamericana.

Alternativa N° 4 : Embalse de la Quebrada Lagunillas

Se construiría un embalse de tierra de 1.190.000 m³ de capacidad, que se ubicaría en la Quebrada Lagunillas en un tramo intermedio entre la Carretera La Serena-Ovalle y la Carretera Panamericana.

La cortina, de 13,7 mts. de altura y 272 mts. de coronamiento, tendría un núcleo impermeable constituido por una mezcla de arcilla, grava y arena compactada, el cual sería protegido por un enrocado por ambos lados.

Debido a los escasos recursos superficiales de la subcuenca, es necesario, reforzar la alimentación del embalse con excedentes de invierno del río Elqui mediante el canal Bellavista. Para estos efectos se deberá reacondicionar el canal en aproximadamente 75 Kms. y prolongarlo unos 10 - Kms. hasta llegar al sector del embalse.

Se consulta además la instalación de una planta de tratamiento para las aguas crudas, las obras necesarias de elevación, conducción, acumulación y regulación, lo que significa instalar 38.750 ml. de tuberías.

El costo final, a valor presente, considerando costos de inversión y de operación para cada alternativa es el siguiente : (miles de pesos de Noviembre de 1982).

ALTERNATIVA	INVERSION	OPERACION PROMEDIO ANUAL	COSTO TOTAL ACTUALIZADO
1.- Llano Las Cardas-Lagunillas.	222.173	3.762	186.699
2.- El Tangué-Llano Las Cardas.	260.510	7.607	233.491
3.- Conexión a la aducción La Serena-Coquimbo	215.325	4.455	184.343
4.- Embalse de la Quebrada Lagunillas.	328.493	6.609	280.643

El resultado de los análisis de costos indican que las 3 primeras soluciones tienen costos similares, y que la alternativa N° 4 tiene un costo que la deja fuera de comparación.

Ahora bien, si el costo de la alternativa Nº 1 y 2 hubiese resultado muy inferior a la Nº 3, podría haberse pensado en forzar las condicionantes de las 2 primeras alternativas. Por ejemplo, en comprar todos los derechos de agua y explotaciones existentes en la hoya Elqui-Limari, o que el bajo costo de las obras compensara las desventajas de seguridad y calidad de las aguas.

En definitiva, tanto por monto de inversiones como ventajas comparativas técnicas, seguridad y calidad, la solución basada en el uso de los excedentes de agua del sistema La Serena-Coquimbo, resulta ser la más conveniente.

RESULTADO DE LA EVALUACION SOCIOECONOMICA DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA Y ESTADO ACTUAL DE AVANCE DEL PROYECTO.

Para la evaluación privada se consideraron las inversiones, costos de operación e ingresos por venta de agua, resultando con un Valor Actual Neto negativo de menos 132 millones de pesos. En la evaluación social se efectuaron las conexiones correspondientes, resultando el proyecto rentable con un Valor Actual Neto positivo de 363 millones de pesos.

El costo de las obras actualizado a Marzo de 1985 es de --
M\$ 400.000.-

Nota : estimaciones realizadas en el mes de Junio de 1990 por el Departamento de Estudios de ESSCO dan un valor del orden de M\$ 1.600.000.- (mil seiscientos millones de pesos).

INFORME RUTA 41 SECTOR JUNTAS EL TORO KM. 166 A LI-
MITE KM. 249.

Este informe tiene por objeto evaluar los daños detectados durante el recorrido en mulas que efectuó la Comisión los días 07-01-85 al 14 del presente mes.

El trazado en general se puede calificar como aceptable, - siendo necesario mejorar en algunos sectores, ensanchando curvas horizontales y mejorando la razante del camino, dado que el camino se desarrolla en una topografía ondulada a través de la cordillera de Los Andes alcanzando una altura en el paso de 4.750 metros sobre el nivel del mar.

Se pudo detectar que es necesario para la apertura del camino la instalación de nuevas alcantarillas, el reacondicionamiento y alargamiento de las Obras de Artes existentes. El movimiento de tierra es más o menos significativo ya que en las zonas de corte, existe material de rodado de cierta consideración, que presenta en algunos - casos un deslizamiento permanente del material.

En las zonas donde existían tubos corrugados en su mayoría los terraplenes fueron erosionados quedando el camino cortado, siendo necesario rellenar los terraplenes a fin de restituir las características originales de los terraplenes.

R U T A 41

<u>KMS.</u>			
166.0	Complejo Juntas del Toro		
166.3	Relleno terraplén (Puente Junta 2)	=	500 M3
	Enrocado	=	100 M3
166.3 - 168.8	Despeje de rodado	=	280 M3
168.8	Colocar tubo 1.85 ø	=	20 ML
	Relleno terraplén	=	1.800 M3
168.8 - 172.5	Despeje de rodado	=	550 M3
172.5	<u>Sector Quebrada Río Seco</u>		
	Relleno terraplén (Rebajar 2 mts. del terra- plén y rellenar).	=	250 M3
172.5 - 175.0	Despeje de rodado	=	520 M3
175.160	Camino cortado tubo corru- gado de 3.00 falta terra- plén 10 X 10 X 3.00 = 300 M3 de terraplén.		
177.0	Relleno erosión	=	7 M3
	Limpieza alcantarilla		
179.5	Relleno terraplén	=	20 M3
179.65	Despeje rodado (roca) (en un largo de 20 Mts).	=	120 M3
179.9	Limpieza alcantarilla 0.80 relleno erosión	=	50 M3
179.92	Despeje rodado	=	15 M3

//.-

<u>KMS.</u>			
180.3	Despeje rodado	=	10 M3
180.35	Despeje rodado	=	5 M3
181.8	Rehabilitar alcantarilla de - 3.0 mts. Relleno terraplén (obra definitiva puente 10 mts.)	=	450 M3
182.5	Despeje rodado	=	10 M3
182.75	Despeje rodado roca	=	5 M3
183.0	Despeje de rodado	=	100 M3
183.2	Despeje de rodado (largo 50 mts.)	=	60 M3
183.3	Despeje de rodado (largo aprox. 100 mts.)	=	250 M3
184.0	Despeje de rodado	=	80 M3
184.45	Despeje de rodado y ensanche 4 mts.	=	80 M3
184.55 - 185.5	Despeje de material de rodado	=	400 M3
185.500	Relleno de terraplén Despeje de rodado	=	170 M3 50 M3
185.550 - 185.630	<u>Sector La Taza</u> Despeje de rodado	=	250 M3
186.250	Despeje de rodado (40 mts. de largo)	=	350 M3
186.350	Despeje de rodado (150 mts. ML.)	=	20 M3

///.-

<u>KMS.</u>			
186.800 - 187.00	Despeje de rodado	=	1.200 M3
187.0 - 187.3	Despeje de rodado	=	120 M3
187.6	Relleno de erosión	=	10 M3
	Colocar tubo corrugado de	=	
	0.80 Ø mt.	=	8 ML
	Excavación =	=	
	Recebo 150 mts.	=	
188.0	Despeje de material rodado en 50 mts.	=	40 M3
188.4	Despeje de rodado	=	70 M3
188.5	<u>Sector Quebrada El Montiel</u>		
	Reacondicionar tubo corrugado Ø 1.50 m. y relleno terraplén =		750 M3
189.0	Despeje de rodado	=	100 M3
189.2	Despeje de rodado	=	5 M3
189.8	Despeje de rodado	=	60 M3
190.3	Despeje de rodado	=	500 M3
190.6	<u>Sector Quebrada Puente de Fierro</u>		
	Relleno erosión	=	175 M3
190.8	Relleno de terraplén de acce so alcantarilla	=	500 M3
190.85 - 191.0	Despeje rodado	=	180 M3
191.2	Despeje rodado	=	70 M3

////.

<u>KMS.</u>			
191.4	Despeje de rodado	=	150 M3
193.0 - 193.6	Despeje de rodado	=	300 M3
194.2	<u>Sector Quebrada Laguna Escondida</u>		
	Alargar tubo de \varnothing 0.80	=	2 Mt
	Relleno terraplén	=	125 M3
194.95	Colocar tubo de 0.80	=	9 ML
	Relleno terraplén	=	90 M3
194.2 - 195.85	Despeje de rodado	=	850 M3
195.85 - 196.4	Despeje de rodado	=	150 M3
196.450 - 196.8	Despeje de rodado	=	1.350 M3
	Considerar ensanche	=	1.000 M3
196.8	<u>Quebrada Calabozo</u>		
	Tubo corrugado \varnothing 1.85		
	Construir muro roca		
196.9 - 196.95	Ensanche plataforma	=	1.700 M3
196.95 - 199.0	Despeje de rodado	=	20.000 M3
199.2	Relleno terraplén	=	25 M3
	Alargar tubo de \varnothing 0.8	=	1 ML
199.5	<u>Quebrada Los Guantinos</u>		
	Colocar tubo de \varnothing 0.80	=	8 ML
	Excavación. =		
199.2 - 200.5	Despeje de rodado	=	1.200 M3
200.5	Colocar tubo 0.80	=	8 ML
	Excavación =		

KMS.

200.5 - 201.2	Despeje de rodado	=	600 M3
	Recebo	=	800 M3
201.2 - 201.65	Despeje de rodado	=	750 M3
201.65	Colocar tubo 0.80 Ø	=	8 ML
	Excavación	=	
202.2 - 202.6	<u>Sector Puente Cola del Embalse</u>		
	a) Relleno terraplén (Construir 400 ML terraplén)	=	5.000 M3
	b) Encauzamiento	=	500 ML
	c) Enrocado protección terraplén	=	550 M3
202.80	Colocar tubo 0.80	=	7 ML
	Relleno erosión	=	50 M3
202.6 - 203.0	Despeje de material de rodado	=	150 M3
203.0 - 203.3	Río erosionó completamente plataforma del camino (río circulando por pie del talud del cerro (construir 300 ML X el cerro). Material de corte	=	7.500 M3
	Nota :		Río embancado frente a quebrada Hipolito, hacer un estudio hidrológico para determinar la capacidad de arrastre de sólidos.
203.35 - 203.55	Relleno de terraplén con roca Sector donde se junta el río La Gloria con río Los Cuyano.	=	1.000 M3
203.55 - 203.75	Despeje de material rodado	=	100 M3

<u>KMS.</u>			
203.75 - 204.0	Despeje de material rodado	=	1.000 M3
	Relleno terraplén	=	300 M3
204.0 - 204.3	Despeje de rodado	=	650 M3
204.0 - 204.9	Despeje de rodado	=	900 M3
204.95	<u>Quebrada Colorada</u>		
208.3	<u>Sector Garoanta del Diablo</u> <u>(Quebrada) Río Los Cuyanos</u>		
	Colocar 2 tubos Ø 1.85	=	24 ML
	Relleno terraplén	=	300 M3
210.4	Relleno terraplén.	=	150 M3
208.3 - 210.5	Despeje material rodado racoso	=	2.800 M3
210.5 - 211.7	<u>Quebrada El Infiernillo</u>		
	Despeje de material rodado	=	280 M3
211.7	Colocar tubo de 0.80	=	8 ML
	Excavación		
211.750 - 211.840	Despeje de rodado	=	300 M3
212.0	Colocar tubo de 0.80	=	8 ML
	Excavación		
	Relleno erosiones, formación terraplenes.	=	650 M3
212.0 - 213.0	Despeje material de rodado	=	2.000 M3
213.0	Tronar rocas en el camino (dos piedras) M3 de roca	=	300 M3
213.0 - 214.0	Despeje material de rodado	=	1.700 M3

KMS.

214.05 - 214.150	Despeje de material rodado consolidado voluminoso con hielo incorporado.	= 2.000 M3
214.500 - 214.590	<u>Inicio llano Las Liebres</u> Relleno de erosión y formación terraplén.	= 400 M3
214.590 - 216.8	Despeje de material de rodado.	= 700 M3
216.8 - 217.0	Despeje de material de rodado.	= 600 M3
217.5 - 218.0	Despeje de material de rodado.	= 1.700 M3
218.0 - 218.160	Despeje de material de rodado.	= 160 M3
218.160 - 218.260	Despeje de material de rodado.	= 70 M3
218.4 - 218.450	Despeje de material rodado consolidado.	= 2.000 M3
218.540 - 218.64	Despeje de rodado	= 450 M3
218.74 - 218.890	Despeje de material de rodado.	= 300 M3
218.9	<u>Final llano Las Liebres</u> a) Colocar dos tubos ϕ 1.0 b) Relleno terraplén	= 20 ML = 500 M3
218.9 - 219.2	Despeje material de rodado	= 1.200 M3
219.2 - 219.285	Despeje de material rodado consolidado.	= 4.000 M3
219.285 - 219.400	Despeje de material rodado	100 M3

<u>KMS.</u>			
219.4	- 219.7	Despeje de material de <u>ro</u> dado.	= 700 M3
221.6		Relleno de erosión	= 150 M3
221.8		Despeje de material de <u>ro</u> dado	= 600 M3
		Colocar tubo de \emptyset 0.80	= 8 ML
222.3		<u>Sector La Casilla 1</u>	
		Colocar tubo de 1.85 \emptyset	= 20 ML
		Relleno terraplén	= 1.000 M3
222.3	- 223.0	Despeje de material de <u>ro</u> dado.	= 300 M3
224.1		Relleno de erosión	= 100 M3
224.0	- 225.0	Despeje de material de <u>ro</u> dado.	= 900 M3
225	- 226.0	Despeje de material de <u>ro</u> dado.	= 300 M3
225.9		Relleno de erosión	= 80 M3
225.970		Colocar tubo \emptyset 0.80 Excavación =	= 8 ML
226.15		Colocar tubo \emptyset 0.80	= 9 ML
		Relleno de erosión	= 200 M3
226.5		Relleno terraplén	= 25 M3
226.5	- 227.2	Despeje de material de <u>ro</u> dado.	= 500 M3

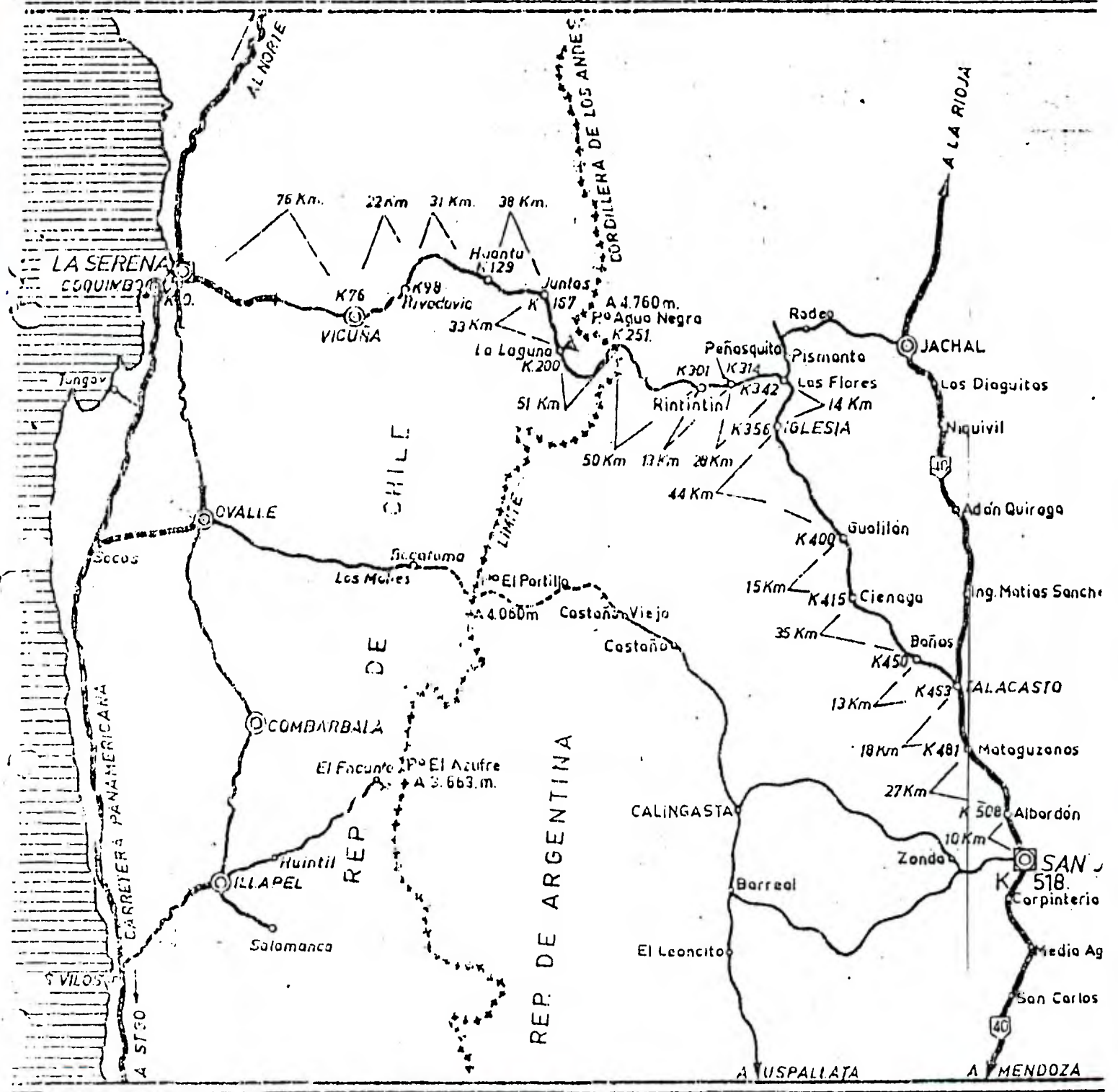
<u>KMS.</u>			
227.7		Relleno de erosión	= 200 M3
227.2 - 228.0		Despeje de materiales de rodado	= 160 M3
228.0		<u>Sector Los Corrales</u>	
		a) Colocar 2 tubo de Ø 1.0	= 20 ML
		b) Relleno de terraplén	= 250 M3
228.0 - 228.5		Relleno de erosiones	= 30 M3
228.5 - 229.0		Despeje de material de rodado	= 100 M3
229.0 - 230.0		Relleno de erosiones	= 19 M3
		Despeje de material	= 100 M3
230.0		Colocar tubo de Ø 1.0	= 10 ML
		Relleno de terraplén	= 320 M3
230.0 - 231.0		Despeje de material de rodado	= 500 M3
231.75		Relleno de terraplén	= 15 M3
231.0 - 232.0		Despeje de material de rodado	= 175 M3
232.0 - 233.0		Despeje de material de rodado	= 300 M3
233.850		Relleno terraplén	= 45 M3
233.0 - 234.0		Despeje de material	= 300 M3
234.0 - 235.0		Despeje de material de rodado	= 300 M3
235.0 - 236.0		Despeje de material de rodado	= 1.000 M3
236.0 - 237.0		Despeje de material de rodado con solidado	= 2.800 M3
237.0 - 238.0		Despeje de material de rodado con solidado.	= 1.800

<u>KMS.</u>				
238.0	-	239.0	Despeje de material	= 350 M3
239.0			<u>Sector La Hoya</u>	
			Relleno de erosión y for mación terraplén.	= 150 M3
239.1			Despeje de rodado	= 4.000 M3
			Roca desprendimiento per manente de material.	
239.1	-	240.0	Despeje de material	= 600 M3
240.0	-	241.0	Despeje de material	= 4.200 M3
241.0	-	242.0	Despeje de material	= 3.500 M3
			Excavación ensanche T.C.N.	1.500 M3
242.0	-	243.0	Despeje de material	= 650 M3
243.0	-	244.0	Despeje de material	= 2.200 M3
244.0	-	245.0	Despeje de material	= 300 M3
245.0			Despeje de material roda do nieve	= 350 M3
			Excavación para ensanche	= 500 M3
245.0	-	246.0	Despeje de material de - rodado	= 600 M3
246.5			<u>Sector Las Arenas (Nieves Eternas)</u>	
			Despeje de banco de hielo	= 11.000 M3
			(en un largo de 100 mts.)	
246.5	-	249.0	Perfiladura Limite	
			Nota :	
			a) La perfiladura de la plata forma se considera a lo -	
			largo de los 83 Kms.	
			b) Recebo 30 Kms.	

PRESUPUESTO ESTIMATIVO

DESIGNACION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO POR UNIDAD	VALORES	
				PARCIALES	TOTALES
1.Despeje de material consolidado.....	M3	26.500	500	13.250.000	
2.Despeje de material suelto.....	M3	65.870	350	23.054.500	
3.Relleno de erosiones y formación de terraplenes.....	M3	16.425	600	9.855.000	
4.Excavación en T.C.N. para corte.....	M3	8.000	400	3.360.000	
5.Excavación en roca.	M3	2.800	2.000	5.600.000	
6.Excavación para - Obras de Artes.....	M3	320	400	96.000	
7.Reacondicionamiento y limpieza de tubos corrugados.....	GL	9	40.000	360.000	
8.Provisión y colocación de tupos de metal corrugados.					
a) Ø 1.85 mts.	ML	64	22.000	1.408.000	
b) Ø 1.00 mts.	ML	50	12.000	600.000	
c) Ø 0.80 mts.	ML	92	10.000	920.000	
9.Hormigón estructural para muros de - boca.....	M3	359	20.000	7.180.000	
10.Encauzamiento para defensa del camino.	ML	550	3.500	1.925.000	
11.Defensas con enrocados.....	M3	700	2.500	1.750.000	
12.Material de recebo.	M3	15.000	800	15.000.000	
13.Perfiladura de la - plataforma.....	KM	83	28.000	2.324.000	96.600.500

CAMINO INTERNACIONAL DE COQUIMBO (R.CH) A SAN JUAN (R.A)



Guillermo
 GUILLERMO GONZALEZ O.
 CONST. CC.

Ramon
 RAMON ESCOBAR I.
 ING. DE PROVINCIA

LA SERENA ABRIL DE 1965.

PRESUPUESTO ESTIMATIVO

OBRA : REAPERTURA Y MEJORAMIENTO DE RUTA 41 CH. COQUIMBO-SAN JUAN (RA)
SECTOR JUNTAS EL TORO A LIMITE (Km. 166 - Km. 249)

PART.	D E S I G N A C I O N	UNID.	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	VALOR TOTAL
1	Despeje de material consolidado	m3	26.500	500	13.250.000
2	Despeje de material suelto	m3	65.870	350	23.054.500
3	Relleno de erosiones y formación de terraplenes.	m3	16.425	840	13.797.000
4	Excavación en T.C.N. para corte.	m3	8.000	420	3.360.000
5	Excavación en roca	m3	2.800	2.000	5.600.000
6	Excavación para obras de Artes.	m3	320	400	96.000
7	Reacondicionamiento y limpieza de tubos corrugados.	Gl.	9	40.000	360.000
8	Provisión y colocación de tubos de metal corrugado:				
	a.) Ø 1,85 m.	ml	64	22.000	1.408.000
	b.) Ø 1,00 m.	ml	50	12.000	600.000
	c.) Ø 0,80 m.	ml	92	10.000	920.000
9	Hormigón estructural para muros de boca	m3	359	20.000	7.180.000
10	Encauzamiento para defensa del camino	ml	550	3.500	1.925.000
11	Defensas con enrocados	m3	700	2.500	1.750.000
12	Material de recebo	m3	15.000	1.000	15.000.000
13	Perfiladura de plataforma	Km	83	100.000	8.300.000
14	Imprevistos	Gl.			3.399.500

\$ 100.000.000

SON: CIEN MILLONES DE PESOS.

LA SERENA, JUNIO-1985.

NOTA : A JUNIO DE 1990 UNA ACTUALIZACION APROXIMADA DE ESTE PRESUPUESTO ES DEL ORDEN DE M\$ 180.000.-