

014.1112
A 13
I

41040

**CONVENIO: MINISTERIO DEL INTERIOR -
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES -
PROVINCIA DE CATAMARCA.**

**REFORMULACION DEL PROYECTO
EJECUTIVO DE LA PRESA EL BOLSON**

RIO ALBIGASTA - PROVINCIA DE CATAMARCA

**Estudios Básicos, Evaluación Económica y
Pliego Licitatorio**

INFORME FINAL

TEXTO



AGOSTO DE 1997

Ing. JUAN C. ACUÑA

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON
RIO ALBIGASTA - PROVINCIA DE CATAMARCA
ESTUDIOS BASICOS, EVALUACION ECONOMICA Y PLIEGO LICITATORIO.
INFORME FINAL

INDICE

	Página
I.- INTRODUCCION.	1
I.1.- OBRAS DEL PROYECTO.	1
I.2.- UBICACION DEL PROYECTO.	1
I.3.- BREVE DESCRIPCION DEL PROYECTO.	2
I.3.1.- Presa El Bolsón.	2
I.3.2.- Conductos de descarga y derivación.	3
I.3.3.- Aliviadero.	4
I.3.4.- Desvío del río.	4
I.3.5.- Auscultación de las obras.	4
I.3.6.- Servicios de energía eléctrica para la obra en operación.	4
II.- RECOPIACION DE ANTECEDENTES.	5
III.- CARACTERIZACION DE LA REGION ALBIGASTA.	6
III.1.- LA REGION ALBIGASTA.	6
III.2.- CLIMA.	7
III.3.- FISIOGRAFIA E HIDROGRAFIA.	16
III.4.- LOS SUELOS.	17
III.5.- LA VEGETACION NATURAL.	18
IV.- TOPOGRAFIA.	20
IV.1.- TAREAS EJECUTADAS.	21
V.- ESTUDIO GEOLOGICO - GEOTECNICO.	21
V.1.- GENERALIDADES.	21
V.2.- RASGOS GEOMORFOLOGICOS.	21
V.3.- CONSIDERACIONES GEOLOGICAS.	24
V.4.- TECTONICA.	28
V.5.- CONDICIONES GEOTECNICAS GENERALES DEL EMPLAZAMIENTO.	30
V.5.1.- Presa Principal.	30

V.5.2.- Ensayos Geomecánicos Realizados.	30
V.5.2.1.- Ensayos de Compresión.	30
V.5.2.2.- Sísmica de Refracción.	31
V.5.3.- Evaluación del Macizo Rocos.	31
V.5.4.- Cierres Laterales.	31
V.6.- CONSIDERACIONES SOBRE LA CUENCA DE EMBALSE.	31
V.7.- PRETAMOS DE ARIDOS PARA HORMIGON.	32
V.7.1.- Introducción.	32
V.7.2.- Estudio de los Yacimientos de Aridos y Canteras para Hormigones.	33
VI.- HIDROLOGIA Y SEDIMENTOLOGIA.	35
VI.1.- INTRODUCCION.	35
VI.2.- RECOPIACION Y ANALISIS DE ANTECEDENTES.	35
VI.3.- GENERALIDADES.	37
VI.3.1.- Obras Existentes.	37
VI.3.2.- Relevamiento de las Secciones del Río Albigasta.	38
VI.3.3.- Recopilación de Información Periodística.	38
VI.4.- CARACTERIZACION HIDROLOGICA DE LA CUENCA.	64
VI.5.- EXTENSION DE LA SERIE DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES.	64
VI.5.1.- Descripción General del Modelo de Balance Hídrico Mensual.	65
VI.5.2.- Aplicación del Modelo de Balance Hídrico.	67
VI.6.- CALCULO DE LA CRECIDA DE PROYECTO.	71
VI.6.1.- Introducción.	71
VI.6.2.- Tormenta de Diseño.	71
VI.6.3.- Aplicación del Modelo Matemático de Transformación Precipitación – Escorrentía.	74
VI.6.3.1.- Descripción general del modelo.	74
VI.6.3.2.- Aplicación del Modelo.	77
VI.7.- ATENUACION DE CRECIDAS EN EL EMBALSE CON DESCARGA POR VERTEDERO.	93
VI.8.- SEDIMENTOLOGIA FLUVIAL.	100
VI.8.1.- Granulometría Arenas - Río Albigasta.	103
VI.8.2.- Estimación de los Aportes Solidos mediante el uso de formulas empiricas.	104

VI.8.3.- Conclusiones.	107
VII.- REQUERIMIENTOS HIDRICOS E HIDROECONOMIA.	110
VII.1.- SIMULACION DE LA OPERACION DEL EMBALSE.	110
VII.1.1.- Esquema Conceptual.	110
VII.1.2.- Modelo de Simulación de Movimiento de Embalse.	110
VII.1.2.1.- Esquema General del Modelo.	110
VII.1.2.2.- Entrada de Datos.	110
VII.1.2.3.- Planilla de Movimiento de Embalse.	112
VII.1.2.4.- Planillas de Garantías Finales y Mensuales.	113
VII.1.2.5.- Modelo de Simulación de la presa de Embalse El Bolsón.	114
VII.1.2.6.- Aportes.	114
VII.1.2.7.- Demandas.	114
VII.1.2.8.- Resultados del Modelo de Simulación.	121
VIII.- ANALISIS DE COSTOS.	136
VIII.1.- INTRODUCCION.	136
VIII.2.- HORMIGON COMPACTADO CON RODILLO.	136
VIII.2.1.- Consideraciones Generales.	136
VIII.2.2.1.- Mano de Obra.	137
VIII.2.2.2.- Equipos.	137
VIII.2.3.- Materiales.	144
VIII.2.3.1.- Producción de Agregados.	144
VIII.2.3.2.- Cemento.	147
VIII.2.3.3.- Producción de Hormigón.	148
VIII.2.4.- Conclusiones.	154
VIII.3.- COSTO DE HORMIGONES CONVENCIONALES.	155
VIII.3.1.- Introducción.	155
VIII.3.2.- Materiales.	155
VIII.3.2.1.- Producción.	156
VIII.3.2.2.- Transporte.	158
VIII.3.2.3.- Encofrados.	160
VIII.3.2.4.- Colocación (Incluido vibrado).	162
VIII.3.3.- Costo Hormigón Convencional del Paramento de la Presa.	162

	Página
VIII.3.4.- Otros Hormigones.	162
VIII.4.- COSTO DE EXCAVACION COMUN A CIELO ABIERTO.	187
VIII.5.- COSTO DE EXCAVACION EN ROCA.	188
VIII.6.- COSTO DE EXCAVACION EN ROCA ALTERADA.	189
VIII.7.- COSTO EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO.	189
IX.- PRESUPUESTOS.	194
IX.1.- PRESUPUESTO PRESA EL BOLSON Y OBRAS COMPLEMENTARIAS.	194
IX.2.- PRESUPUESTO CAMINO DE ACCESO A LAS OBRAS.	201
IX.2.1.- Introducción.	201
IX.2.2.- Breve descripción del proyecto.	201
IX.2.3.- Presupuesto Camino de Acceso a las obras.	202
IX.3.- PRESUPUESTO CONJUNTO HABITACIONAL.	202
IX.3.1.- Introducción.	202
IX.3.2.- Memoria Descriptiva.	202
IX.3.3.- Presupuesto.	203
X.- EVALUACION ECONOMICA.	204
X.1.- DESCRIPCION DEL PROYECTO. CARACTERISTICAS GENERALES.	204
X.1.1.- NIVEL DE DESARROLLO DEL PROYECTO.	204
X.2.- OBJETIVOS.	204
X.2.1.- Objetivo General.	204
X.2.2.- Objetivo Especifico de la Evaluación.	204
X.3.- METODOLOGIA DE EVALUACION.	205
X.3.1.- Características Generales de la Evaluación.	205
X.4.- COSTOS Y BENEFICIOS DEL PROYECTO.	205
X.4.1.- COSTOS.	205
X.4.1.1.- Costos de inversión de las obras principales.	205
X.4.1.2.- Costos de operación y mantenimiento.	206
X.4.2.- Beneficios.	206
X.4.2.1.- Estimación de los beneficios del proyecto.	206
X.4.2.2.- Area de influencia.	207
X.4.2.3.- Beneficios del propósito riego.	207
X.4.2.3.1.- Distribución de cultivos.	208

X.4.2.4.- Beneficios del propósito agua potable.	211
X.4.2.5.- Beneficios del propósito agua para la ganadería.	224
X.5.- EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO.	226
X.5.1.- Desarrollo del Proyecto. Consideraciones Generales.	226
X.5.2.- Cronograma de Obras y de Inversiones.	226
X.5.3.- Cronograma de Habilitación de los Propósitos.	228
X.5.3.1.- Cronograma de Habilitación de los Propósitos.	228
X.5.4.- Evaluación Económica.	228
X.5.4.1.- Resultados de la evaluación.	228
X.5.5.- Análisis de Sensibilidad.	230
X.6.- CONCLUSIONES.	230

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON

RIO ALBIGASTA - PROVINCIA DE CATAMARCA

ESTUDIOS BASICOS, EVALUACION ECONOMICA Y PLIEGO LICITATORIO.

INFORME FINAL

I.- INTRODUCCION.

El Aprovechamiento del Río Albigasta ubicado en el límite de la provincia de Catamarca, en las proximidades de la ciudad de Frías - provincia de Santiago del Estero, constituye un proyecto de múltiples propósitos entre los cuales cabe mencionar además del riego planificado todos aquellos beneficios que escapan a la valoración estrictamente económica, tal como el mejoramiento socioeconómico del área de influencia de las obras durante su ejecución, y después de su concreción cuando al estar en funcionamiento las mismas los objetivos queden satisfechos.

La Reformulación del proyecto de la Presa El Bolsón se desarrollo sobre la base de la documentación preparada por Agua y Energía Eléctrica (1981). La misma se apoyo en los trabajos de la Dirección General de Investigación y Desarrollo (DIGID) del Ministerio de Defensa: "Actualización del Proyecto Albigasta y elaboración de los Pliegos y Documentación para el llamado a Licitación"(1975), basada en el proyecto elaborado por la firma "Ingenieros Projectistas de Obras Hidráulicas de Riego y Energía S.R.L. (IPORE S.R.L.)"(1965).

I.1.- OBRAS DEL PROYECTO.

El proyecto comprende las siguientes obras:

- a) Presa "El Bolsón" sobre el río Albigasta, provincia de Catamarca, con sus obras de Derivación y Vertedero.
- b) Complejo Habitacional ubicado en Frías para el personal de inspección y control de obra. Actualización de costos.
- c) Camino de Acceso al coronamiento de la presa. Actualización de costos.

I.2.- UBICACION DEL PROYECTO.

La presa de embalse El Bolsón sobre el Río Albigasta esta ubicada a 400 m aproximadamente de la confluencia de los ríos El Mojón y Molle Pampa en la provincia de Catamarca (Plano EB-001).

El Río Albigasta es el principal curso de agua de una región característica de la provincia de Catamarca que se extiende sobre la falda oriental de la Sierra de Ancasti. Esta sierra con 2000 m.s.n.m. de altura máxima corre de Norte a Sur como prolongación de una serie de cordones desprendidos del gran macizo del Aconquija.

La población principal de esta región, que designaremos como "Región Albigasta" es la ciudad de Frías que pertenece a la provincia de Santiago del Estero y es

bordeada por el Río Albigasta que le sirve de límite sur con la provincia de Catamarca.

Su población es de alrededor de 24.000 habitantes y es el centro económico-comercial de la región. Su desarrollo surgió de la zona de riego del río Albigasta en la provincia de Catamarca y de las canteras de cal más tarde industrializadas totalmente en la antigua fábrica de cemento Loma Negra en la provincia de Santiago del Estero. Además por su ubicación estratégica dentro de la región se transformó en el principal centro de carga de las explotaciones forestales y presta servicios educacionales, sanitarios, bancarios, comerciales, etc. a toda la región.

1.3.- BREVE DESCRIPCION DEL PROYECTO.

El objeto de la presente reformulación es la ejecución de una presa sobre el Río Albigasta, a pocos metros de la confluencia de los Ríos Mojón y Molle Pampa y sus obras complementarias de descarga, derivación y alivio.

La obra principal está constituida por una presa de gravedad de hormigón compactada con rodillo, de una altura máxima de 60,25 m sobre la fundación. Las instalaciones hidromecánicas para los conductos Descargadores de Riego y Fondo se ubicaron en el ámbito de fundación en el cuerpo de la Presa. El aliviadero se encuentra ubicado fuera del cuerpo de la Presa, en una larga estructura en la margen derecha que conforma a la vez un cierre lateral.

El coronamiento se ha fijado en cota 452,75 sobre el nivel del mar (calzada de coronamiento). Al coronamiento llega, por margen izquierda del río, el camino de acceso a la obra.

El aliviadero está diseñado para un caudal máximo afluente al embalse de 4332 m³/s el que no sufre prácticamente amortiguación y es evacuado con un tirante de 2,35 m por sobre el aliviadero de 552,80 m de longitud.

A continuación se describen las diferentes obras y tareas involucradas con un mayor nivel de detalle.

1.3.1.- Presa El Bolsón.

Se trata de una presa de gravedad de hormigón compactado con rodillo de 60,25 m de altura máxima. La longitud de coronamiento es de 380,11 m. Entre presa y aliviadero en margen derecha, se construirá un denominado muro de ala que separe la presa del primer tramo de aliviadero. La Presa tiene los taludes agua abajo 0,8:1 (H: V) y agua arriba vertical.

En el coronamiento se tiene un ancho de calzada de 6,00 m con veredas laterales de 1,00 m que se unen al cuerpo de la presa por medio de un engrosamiento progresivo desde abajo hacia arriba.

La presa cuenta en el paramento agua abajo con una vereda perimetral para acceder a los distintos niveles de galerías que permiten la circulación e inspección en el interior de la presa.

En la margen derecha se construirá una playa de estacionamiento delimitada por un muro de sostenimiento perimetral. En esta área estarán ubicadas las casillas de comando de los equipos electromecánicos de la presa, de auscultación de la obra y usina de generación propia para la explotación posterior del sistema. Agua abajo sobre esta misma margen se ubica la casa del Guardadique, a la que se accede desde el coronamiento de la presa.

La presa y el aliviadero se fundarán sobre roca de igual litología en todo el ámbito de la obra. Se trata de esquistos micacíticos inyectados (migmatitas) de calidad relativamente buena.

La presa tiene sobre el paramento vertical, una pantalla de hormigón convencional con juntas de estanqueidad consistente en dos bandas flexibles de PVC (O 32) y dos conductos colectores de drenaje. Este dispositivo corre de fundación a coronamiento.

La presa fundará sobre la roca sana. Se prevé la ejecución de un plan de inyecciones y drenajes en la presa destinados a diversos fines, a saber:

- a) Inyecciones de consolidación en toda la superficie de fundación de la presa, para la mejora de sus cualidades mecánicas.
- b) Inyecciones para cortinas de impermeabilización agua arriba. Se ejecutarán desde la galería de inspección.
- c) Perforaciones para drenaje de la fundación.

Los planes de inyecciones y drenajes indicados en el proyecto están sujetos a ajustes durante la ejecución de la obra, para adecuarlos a las condiciones locales reales a enfrentar. Las perforaciones exploratorias complementarias que se ejecutarán inmediatamente al inicio de la obra servirán para un primer ajuste del programa de perforaciones e inyecciones previsto en los planos del Contrato.

Las inyecciones para impermeabilización y consolidación se efectuarán con cemento Portland y agua y eventualmente se añadirán arena y aditivos.

La presa se construirá fundamentalmente con hormigón compactado con rodillo cuyo tamaño máximo de agregado grueso será 75 mm (3") y una resistencia característica a 90 días de 10 MPA (100 kg./cm²)

I.3.2.- Conductos de descarga y derivación.

Se incluyen en el cuerpo de la presa, al nivel de fundación un par de conductos para descarga de riego y de fondo. Estos conductos, de 1.200 mm. de diámetro interno, son de acero y están embebidos en hormigón. Poseen en su extremo de agua arriba, dentro del cuerpo de la presa, una válvula de cierre tipo esclusa, y en su extremo inferior aguas abajo una válvula mariposa y una válvula de regulación de chorro hueco (tipo Howell-Bunger). El ingreso de agua a estos conductos se produce por medio de una obra de toma consistente en una "torre" de hormigón armado con rejillas, fuera del cuerpo de la presa.

Durante la etapa constructiva, el desvío de caudales del río en crecidas pequeñas durante los meses de Abril y Octubre/Noviembre, se efectuará por un conducto rectangular de hormigón de $4 \times 4 \text{ m}^2$, con una capacidad de evacuación máxima de $170 \text{ m}^3/\text{s}$.

1.3.3.- Aliviadero.

Es una estructura de hormigón simple que se desarrolla lateralmente en la margen derecha, oficiando también de cierre lateral, dadas las cotas bajas de las lomadas de esa margen. Su longitud total es de 552,80 m dividida en dos tramos (89,10 y 463,70 m).

Está previsto para evacuar un caudal de $4332,00 \text{ m}^3/\text{s}$ con un tirante de 2,45 m. No posee amortiguador de energía y la misma se disipará en su escurrimiento por la ladera derecha en su retorno al río.

La estructura es un muro de hormigón del tipo de gravedad macizo, con coronamiento conformado para el vertido del agua con lámina adherida.

Se prevé la ejecución de inyecciones de consolidación en la zona de fundación del aliviadero para mejorar la calidad de la roca. También se prevé un plan de exploraciones complementarias previo a las excavaciones.

El 1ª tramo del aliviadero empalma con la presa por medio de un muro de ala.

1.3.4.- Desvío del río.

El desvío del río Albigasta y su manejo para la construcción de la obra deberá ser propuesto por el Contratista. Se ha valorado la factibilidad de ejecución de la obra en el plazo previsto de 18 meses contemplando el hecho de que los estiajes (Abril a Noviembre) permiten el desvío de los caudales por el conducto previsto a ese fin.

Para el período de aguas altas se contemplará la posibilidad de que el agua rebase la presa en construcción.

1.3.5.- Auscultación de las obras.

Se ha previsto un sistema de auscultación y control del comportamiento de la obra y de las fundaciones por diversos sistemas instrumentales que van de los topográficos a los del tipo electro-acústico. Se instalarán piezómetros a cuerda vibrante, piezómetros tipo Casagrande, celdas de presión, sondas inclinométricas, extensómetros de juntas, termómetros eléctricos, acelerógrafos, etc..

1.3.6.- Servicios de energía eléctrica para la obra en operación.

El proyecto comprende la provisión y puesta en servicio de dos grupos electrógenos de potencia de 80 KW para el abastecimiento de energía a la obra una vez terminada. Estos grupos son accionados por motores diesel y se instalarán en el edificio ad - hoc que se ubicará en el coronamiento de margen derecha (playa de estacionamiento).

II.- RECOPIACION DE ANTECEDENTES.

Los antecedentes de estudios básicos, aspectos legales y pliegos recopilados que se detallan en los términos de referencia son:

- I) Proyecto de Aprovechamiento Integral del río Albigasta preparado en 1965 para la Comisión Interprovincial del Agua Catamarca - Santiago del Estero (C.I.A.C.S.E.), realizado por la Consultora I.P.O.R.E. S.R.L.

El mismo consta de los siguientes tomos:

- Memoria General
- Proyecto de Embalse El Bolsón
- Proyecto de Embalse El Corralito
- Proyecto de Central Hidroeléctrica
- Proyecto de Provisión de Agua Potable a Frías
- Proyecto de Zona de Riego
- Proyecto de Zona Ganadera
- Anexos

- II) Actualización del Proyecto del C.I.A.C.S.E. en 1975 por la Secretaria de Estado de Recursos Naturales y Ambiente Humano - Ministerio de Economía y D.I.G.I.D. del Ministerio de Defensa.

Este trabajo se desarrollo en los siguientes volúmenes:

- Informe Final: Estudios hidrológicos, geología, ingeniería, costos y trabajos topográficos de campaña
- Volumen I: Condiciones generales, administrativas y legales
- Volumen II: Condiciones particulares y documentos de la oferta
- Volumen III: Memoria descriptiva y Especificaciones técnicas
- Volumen IV: Planos de la Licitación.

- III) Asesoramiento previo a la licitación del aprovechamiento del río Albigasta, presa El Bolsón. En 1976 por la Secretaria de Estado de Recursos Naturales y Ambiente Humano - Ministerio de Economía y D.I.G.I.D. del Ministerio de Defensa.

- Volumen I: Introducción, conclusiones, metodología, aclaraciones solicitadas, documentación referente a hormigones y evaluación económica del proyecto.

- IV) Programa de Producción y Colonización del Río Albigasta (SERCOPLAN - CORFO) Servicio de Cooperación Técnica de Corfo Río Colorado. 1981.

Consta de dos informes parciales y dos informes de la primera y segunda etapa respectivamente.

- Informe parcial sobre Hidrología.

- Informe parcial sobre la actualización a diciembre de 1980 del costo de las obras.
 - Informe de la primera etapa: Programación productiva. Elección de la alternativa que maximiza el ingreso.
 - Informe de la segunda etapa: Evaluación económica del proyecto.
- V) Aprovechamiento del Río Albigasta. Dique de embalse El Bolsón. Conjunto Habitacional. Año 1978. Agua y Energía Eléctrica S.E. Consta de un único volumen, con memoria descriptiva y planos.
- VI) Aprovechamiento del Río Albigasta. Dique de embalse El Bolsón. Estudio Hidrológico del río Albigasta. Año 1979. Agua y Energía Eléctrica S.E. Consta de un único volumen.
- VII) Aprovechamiento del Río Albigasta. Dique de embalse El Bolsón. Estudio de Yacimientos, Canteras, y dosificaciones de hormigones. Año 1979. Agua y Energía Eléctrica S.E. Consta de un único volumen.
- VIII) Aprovechamiento del Río Albigasta. Dique de embalse El Bolsón. Camino de Acceso a Obras. Año 1980. Agua y Energía Eléctrica S.E. Consta de tres volúmenes.
- Memoria
 - Pliego de condiciones y especificaciones
 - Planos
- IX) Aprovechamiento del Dique Albigasta Dique de embalse El Bolsón. Año 1981. Agua y Energía Eléctrica S.E.. Consta de cinco tomos y un anexo:
- Tomo 1: Documentación de carácter general (Bases Generales de Licitación, Especificaciones Técnicas Generales, Memoria Descriptiva - Hidrometeorología, Geología - Geotécnia, Yacimientos).
 - Tomo 2: Documentación de carácter específico (Pliego de condiciones especiales, documentación de la propuesta).
 - Tomo 3, 4 y 5: planos
 - Anexo: Camino de Acceso a Obras. Documentación de carácter general y específico, documentación de la propuesta y planos.
- X) Normas de licitación de grandes obras de la Provincia de Catamarca

III.- CARACTERIZACION DE LA REGION ALBIGASTA.

III.1.- LA REGION ALBIGASTA.

Es una sub-región de la Región del Ancasti, pero con características propias ya que forma parte de un sistema definitivamente Interprovincial. Existe una relación económica Interprovincial más marcada que en el resto de la Región Ancasti, tanto por gravitación de la ciudad santiagueña de Frías, con límites poco definidos en la

práctica, como por la dependencia agrícola - ganadera regional del río Albigasta, de influencia preponderante en los dominios de la Prov. de Catamarca. La Región Albigasta quedará definida totalmente cuando se realicen las obras que conforman este proyecto y se basan en el convenio interprovincial del año 1959 que dio origen a la Comisión Interprovincial del Agua Catamarca - Santiago del Estero (C.I.A.C.S.E.).

La cuenca, en la Provincia de Catamarca, conserva las características de la Región Ancasti con la única influencia de las limitaciones a los aprovechamientos hidráulicos que imponen las obras de agua abajo, compensadas por la repercusión económica del desarrollo que estas obras darán al núcleo de esta última región.

El concepto de aprovechamiento integral o aprovechamiento múltiple del río Albigasta está pues referido a la nueva región interprovincial. Esta nace en Las Juntas o El Bolsón, abarca El Vallecito, la Estancia Albigasta, la ciudad de Frías y su cuadrángulo occidental, la población de Quirós, los bañados de Baviano o Icaño que reciben los beneficios directos de las obras.

Debe notarse la contradicción entre la división política y la economía regional, en este caso. Pero esta contradicción es sin duda favorable, puesto que obliga a una mayor independencia regional.

III.2.- CLIMA.

La Región Albigasta abarca una zona montañosa donde se establecen las obras de cabecera del aprovechamiento y una zona de llanura en que se implantan los sistemas de riego, provisión de agua para bebida, etc. Las características climáticas de la zona montañosa tienen importancia en relación con la construcción de las obras y se analizarán en función de éstas. Las de la llanura influyen directamente en la productividad del sistema.

Teniendo en cuenta la clasificación climática de Juan Papadakis (Mapa Ecológico de la Rep. Argentina), la zona considerada estaría ubicada dentro de la Región del Monte Xerófilo Catamarqueño: Tipo Climático: Monte Choyano.

Este clima se presenta con veranos muy calurosos y lluviosos e inviernos extremadamente secos con muy pocas heladas.

Los datos meteorológicos con los que se cuenta corresponden, en el caso de evaporación, a la estación Bella Vista (periodo 1977/81) y para las temperaturas y humedad relativa la información es de la estación Achalco (periodo 1983-1996). Los resúmenes de estos valores se muestran en el Plano N°EB-016.

También se cuenta con los valores de temperaturas máximas y mínimas (periodo enero 1995 a junio 1997) tomados en la Fabrica Loma Negra CIASA en la Localidad de El Alto - Pcia. de Catamarca Cuadro N° III.2.1 y los valores de humedad, presión y precipitaciones diarias correspondientes al periodo mayo - noviembre de 1996 (Cuadro N° III.2.2)

TEMPERATURAS MAXIMAS Y MINIMAS

CUADRO N° III.2.1.-

FABRICA LOMA NEGRA CIASA - EL ALTO - PCIA. DE CATAMARCA

Mes	Año	Temperatura Ambiente (°C)	
		Máxima	Mínima
1	95	28,0	14,0
2	95	36,0	16,0
3	95	37,0	15,0
4	95	38,0	8,0
5	95	28,0	9,0
6	95	26,0	5,0
7	95	26,0	0,0
8	95	30,0	7,0
9	95	39,0	2,0
10	95	40,0	15,0
11	95	42,0	15,0
12	95	43,5	18,0
1	96	42,0	18,0
2	96	39,0	12,0
3	96	38,0	17,0
4	96	32,0	10,0
5	96	36,0	8,0
6	96	27,0	0,0
7	96	25,0	5,0
8	96	36,0	14,0
9	96	32,0	13,0
10	96	42,0	9,5
11	96	42,0	18,0
12	96	45,0	18,0
1	97	42,0	19,0
2	97	40,0	14,0
3	97	39,0	20,0
4	97	35,0	18,0
5	97	34,0	6,0
6	97	24,0	5,0

TEMPERATURAS - HUMEDAD - PRESION - PRECIPITACIONES

FABRICA LOMA NEGRA CIASA - EL ALTO - PCIA. DE CATAMARCA

FECHA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD			P. BAR	T. Lab.	LLUVIA
	MAXIMA	MINIMA	TBH (°C)	TBS(°C)	HRA (%)	(mm hg)	(°C)	(mm)
01/05/96	24	8						
02/05/96	29	10	19	20	91	721,0	30	3
03/05/96	28	11	21	22	92	720,1	28	5
04/05/96	32	10	19	22	74	722,1	27	
05/05/96								
06/05/96	32	11	18	18,5	95	716,2	28	
07/05/96	36	10	17	18	90	718,2	27	
08/05/96	21	12	15	16	86	722,0	27	4
09/05/96	25	14	14,5	14,5	95	728,3	27	
10/05/96	27	13	16	17	90	724,0	25	
11/05/96								
12/05/96								
13/05/96	30	16	16,5	17	95	715,4	25	
14/05/96	26	14	16	17	86	717,2	25	
15/05/96	26	11	16	17	86	720,0	25	
16/05/96	26	13	17,5	17	90	721,0	25	
17/05/96	28	12	16,5	18	86	715,2	25	
18/05/96		14	14	13	84	722,0	25	
19/05/96	24							
20/05/96	22	12	9	10,5	82	716,4	24	
21/05/96	21	12	10,5	12	82	718,2	25	
22/05/96	20	11	10	11	82	722,0	25	
23/05/96	20	8	10	11	82	721,0	25	
24/05/96		8	10	11	82	721,2	25	
25/05/96								
26/05/96	20							
27/05/96	21	10	10	12	76	717,8	24	
28/05/96		12	14	15	84	718,2	25	
29/05/96								
30/05/96								
31/05/96								

CUADRO Nº III.2.2 (Continuación).-

FECHA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD			P. BAR	T. Lab.	LLUVIA
	MAXIMA	MINIMA	TBH (°C)	TBS(°C)	HRA (%)	(mm hg)	(°C)	(mm)
01/06/96								
02/06/96	20							
03/06/96	19	11	12,0	17,0	68	721,2	22	
04/06/96	20	9	8,0	10,0	61	723,2	20	
05/06/96	22	9	7,0	9,0	76	722,2	21	
06/06/96	19	11	8,0	10,0	76	719,8	24	
07/06/96	20	10	10,0	13,5	64	722,2	24	
08/06/96		10	10,0	13,5	64	721,2	23	
09/06/96								
10/06/96	27							
11/06/96	29	11	13,5	12,0	83	711,5	25	
12/06/96								
13/06/96								
14/06/96	25							
15/06/96	16	11	11,5	13,0	84	722,8	25	
16/06/96								
17/06/96								
18/06/96	15	8	10,0	13,0	64	722,6	24	
19/06/96	12	3	8,0	10,0	61	721,2	24	
20/06/96	12	2	10,0	13,0	64	722,2	25	
21/06/96		2	8,0	10,0	61	721,2	25	
22/06/96								
23/06/96	10							
24/06/96	9	3	8,0	10,0	61	723,0	28	
25/06/96	9	4	6,0	9,0	68	724,0	20	
26/06/96	5	5	7,0	7,0	100	727,0	20	100
27/06/96	5	1	3,0	5,0	90	726,0	20	1
28/06/96	6	0	3,0	5,0	88	727,0	20	
29/06/96								
30/06/96								

CUADRO Nº III.2.2 (Continuación).-

FECHA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD			P. BAR	T. Lab.	LLUVIA
	MAXIMA	MINIMA	TBH (°C)	TBS(°C)	HRA (%)	(mm hg)	(°C)	(mm)
01/07/96	16	5	5,0	7,5	88	712,2	22	
02/07/96	15	3	6,0	7,5	90	718,2	20	
03/07/96	18	5	6,0	8,0	86	712,4	21	
04/07/96	17	5	7,0	9,5	82	714,0	22	
05/07/96	18	6	7,0	9,5	83	716,0	21	
06/07/96								
07/07/96								
08/07/96	17	8	10,0	12,5	74	716,0	22	
09/07/96	18	8	10,0	12,5	76	715,2	22	
10/07/96	18	9	11,0	13,5	75	714,0	22	
11/07/96	20	10	11,0	13,5	72	715,0	22	
12/07/96	20	10	11,0	14,0	70	712,8	22	
13/07/96								
14/07/96								
15/07/96								
16/07/96	18	7	8,5	11,0	72	715,2	21	
17/07/96	18	8	8,5	12,5	74	714,0	21	
18/07/96	19	8	9,0	13,0	70	713,6	21	
19/07/96	20	7	8,0	11,5	72	712,8	21	
20/07/96								
21/07/96								
22/07/96	21	10	11,5	13,0	72	714,0	22	
23/07/96	22	10	11,0	12,5	68	714,0	22	
24/07/96	22	11	12,0	13,5	68	713,2	22	
25/07/96	20	10	11,5	13,5	70	712,8	22	
26/07/96	18	9	10,5	12,5	70	715,0	22	
27/07/96								
28/07/96								
29/07/96	22	10	12,0	14,5	68	714,0	23	
30/07/96	23	12	14,0	16,5	66	713,0	24	
31/07/96	25	14	16,0	19,0	62	705,0	24	

CUADRO Nº III.2.2 (Continuación).-

FECHA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD			P. BAR	T. Lab.	LLUVIA
	MAXIMA	MINIMA	TBH (°C)	TBS(°C)	HRA (%)	(mm hg)	(°C)	(mm)
01/08/96	21	16	17	20,0	66	714,4	24	
02/08/96	22	16	16	19,5	52	714,8	24	
03/08/96								
04/08/96								
05/08/96	23	17	18	22,0	56	715,0	23	
06/08/96	24	18	18	22,0	52	707,0	23	
07/08/96	22	15	16	21,0	52	702,0	23	
08/08/96	23	16	16	21,0	50	704,0	24	
09/08/96	21	14	15	20,0	51	716,0	24	
10/08/96	22	16	16	20,0	54	712,8	24	
11/08/96								
12/08/96	32	18	18	23,0	56	713,2	25	
13/08/96	32	18	18	23,0	56	712,0	25	
14/08/96	34	19	19	24,0	52	712,2	25	
15/08/96	32	19	19	24,0	52	712,4	25	
16/08/96	36	19	19	24,0	50	712,0	25	
17/08/96								
18/08/96								
19/08/96								
20/08/96	34	18	18	24,0	54	712,8	25	
21/08/96	35	19	18	25,0	56	712,4	25	
22/08/96		18	18	25,0	56	712,0	25	
23/08/96								
24/08/96								
25/08/96								
26/08/96								
27/08/96								
28/08/96								
29/08/96								
30/08/96								
31/08/96								

CUADRO Nº III.2.2 (Continuación).-

FECHA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD			P. BAR	T. Lab.	LLUVIA
	MAXIMA	MINIMA	TBH (°C)	TBS(°C)	HRA (%)	(mm hg)	(°C)	(mm)
01/09/96								
02/09/96								
03/09/96								
04/09/96	20	17	17	20,0	75	712,0	24	
05/09/96	26	18	18	21,0	75	712,4	24	
06/09/96	25	17	17	20,0	77	714,0	24	
07/09/96								
08/09/96								
09/09/96	26	18	16	19,0	78	711,4	24	
10/09/96	25	16	16	19,0	77	711,2	24	
11/09/96	26	16	16	18,5	78	712,0	24	
12/09/96	26	17	17	20,0	70	711,8	24	
13/09/96	28	18	18	22,0	66	710,0	24	
14/09/96								
15/09/96								
16/09/96	29	18	18	22,0	68	708,6	24	
17/09/96	30	18	18	22,0	68	700,0	25	
18/09/96	32	19	19	23,0	66	710,4	25	
19/09/96	32	19	19	23,0	66	711,0	25	
20/09/96	31	18	18	22,5	67	710,0	25	
21/09/96								
22/09/96								
23/09/96	20	14	14	14,0	100	713,8	22	20
24/09/96	20	13	14	14,0	100	720,2	22	20
25/09/96	23	13	15	16,0	92	722,8	22	7
26/09/96	24	15	15	17,0	88	720,0	23	
27/09/96	25	16	16	18,5	82	718,8	22	
28/09/96								
29/09/96								
30/09/96		13	13	14,0	92	714,0	20	

CUADRO Nº III.2.2 (Continuación).-

FECHA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD			P. BAR	T. Lab.	LLUVIA
	MAXIMA	MINIMA	TBH (°C)	TBS(°C)	HRA (%)	(mm hg)	(°C)	(mm)
01/10/96	32	19	18	21,0	80	715,8	23	
02/10/96	34	19	19	22,0	70	716,8	23	
03/10/96	36	20	19	24,0	67	719,2	23	
04/10/96	38	20	20	24,0	68	720,0	23	
05/10/96								
06/10/96								
07/10/96	38	21	21	25,0	68	720,0	24	
08/10/96	38	21	21	25,5	66	719,0	24	
09/10/96	37	20	20	24,0	76	718,8	24	
10/10/96	32	17	17	18,0	92	711,2	22	1
11/10/96	35	18	18	19,5	88	716,0	22	1
12/10/96								
13/10/96								
14/10/96	36	19	19	24,0	62	712,0	24	
15/10/96	37	19	19	25,0	66	711,4	24	
16/10/96	38	19	19	21,0	67	713,0	24	
17/10/96	39	20	20	25,0	60	714,0	24	
18/10/96	39	20	20	25,0	58	712,8	24	
19/10/96								
20/10/96								
21/10/96	15	18	11	11,0	100	718,0	22	16
22/10/96	24	9.5	9.5	9,5	100	718,2	22	1
23/10/96	30	19	19	21,0	82	717,0	23	3
24/10/96	36	22	21	25,0	78	715,0	24	3
25/10/96	40	23	22	27,0	60	712,0	24	
26/10/96								
27/10/96								
28/10/96	42	23	22	27,0	56	710,0	25	
29/10/96	42	23	23	28,0	50	710,0	25	
30/10/96	32	21	21	21,0	100	718,0	24	12
31/10/96		21	21	22,0	90	716,6	24	3

CUADRO Nº III.2.2 (Continuación).-

FECHA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD			P. BAR	T. Lab.	LLUVIA
	MAXIMA	MINIMA	TBH (°C)	TBS(°C)	HRA (%)	(mm hg)	(°C)	(mm)
01/11/96	32	20	20	23,0	76	717,0	24	
02/11/96								
03/11/96								
04/11/96	36	20	21	22,0	90	715,0	24	
05/11/96	39	24	21	25,0	60	714,0	24	
06/11/96	42	21	21	26,0	59	712,8	24	
07/11/96	42	18	18	20,0	82	716,0	24	
08/11/96								
09/11/96								
10/11/96								
11/11/96	36	19	19	23,0	72	712,0		
12/11/96	38	19	19	22,0	78	715,0	24	
13/11/96	38	20	20	24,0	74	714,0	23	
14/11/96	32	20	20	23,0	78	716,0	23	
15/11/96	38	19	19	21,0	82	715,0	24	
16/11/96							24	
17/11/96								
18/11/96	36	20	20	22,0	84	714,6	24	
19/11/96	38	19	19	21,0	84	715,2	24	
20/11/96	38	20	20	24,0	68	712,0	24	
21/11/96	39	21	21	25,0	67	811,4	24	
22/11/96	40	22	22	26,0	66	710,8	24	
23/11/96								
24/11/96								
25/11/96	38	20	20	22,0	67	712,2	24	
26/11/96	39	21	21	25,0	68	714,0	24	
27/11/96		20	20	24,0	66	713,6	24	
28/11/96								
29/11/96								
30/11/96								
31/11/96								

III.3.- FISIOGRAFIA E HIDROGRAFIA.

La denominada Región Albigasta se limita en el lugar conocido como Las Juntas, en que los ríos Molle Pampa o Grande y Mojón originan el río Albigasta propiamente dicho.

La Sierra El Alto, sección Sur de la Sa. de Ancasti, separada de la sección Norte o Sa. de Guayaba por la arista de máxima altura Palo Labrado - El Alto, alimenta entre las alturas de 2.000 y 500 m sobre el nivel del mar una amplia cuenca de 954 km² que tiene como desagües principales los citados ríos Molle Pampa y El Mojón. El primero drena la parte Norte con sus principales afluentes, el río Molle Pampa, el más septentrional y caudaloso y el río de Vilismán; el segundo drena la parte sur con sus afluentes al río Anquincila, en el extremo meridional, y los ríos de La Plata o Infanzón.

La Sierra está formada fundamentalmente por esquistos precámbricos frecuentemente inyectados por el magma granítico que aparece además formando numerosos filones (pegmatitas con mineralizaciones de valor como el berilo) o batolitos zonales. La falla principal, con un rechazo del orden de los 1.500 m., forma el límite oriental del valle del río Paclín, subsidiario del río del Valle, y de este último en su curso inferior. Numerosas fallas paralelas se suceden de Este a Oeste determinando la morfología general de la sierra. Puede distinguirse un bloque principal entre los 1.300 y 2.000 m.s.n.m. que forma una planicie ondulada (típica de las sierras pampeanas a que pertenece el sistema de Ancasti) de sedimentos de origen eólico fluvial alternando con salientes rocosos más o menos abruptos. Un segundo bloque entre 800 y 1.300 m.s.n.m., con numerosas fallas aparentes. En este bloque la desnudación de la roca por erosión muestra un paisaje agreste, donde las rocas mas duras, como los granitos y pegmatitas, afloran formando picos, filos, rincones, bolsosnes, etc. característicos.

El tercer bloque entre 400 y 800 m.s.n.m., cortado anteriormente por los distintos ríos que originan frecuentemente profundas gargantas, tiene su ancho máximo en el extremo norte de la Sierra, abarcando el Departamento de El Alto; después del río Albigasta se estrecha rápidamente hacia el sur. Este bloque se hunde en la llanura eólica - fluvial entre afloramientos de sedimentos terciarios salinos; en éstos son frecuentes el yeso y las calizas que se explotan en toda la región.

La Región Albigasta se encuentra en este último escalón de la sierra y se prolonga en la llanura de Choya, los bañados de Albigasta y de los ríos Icaño y Baviano.

El río Albigasta se mantiene en su etapa erosiva en Las Juntas donde inicia un amplio meandro en dirección sur, dejando al norte los altos cordones rocosos que forman la margen izquierda del río Molle Pampa, hasta que choca con las estribaciones del filo de El Mojón, que se ha separado del mismo río en dirección O-E unos 2 km. agua arriba de Las Juntas. Esta zona se denomina "El Bolsón". En el vértice de la curva se encuentra el dique derivador de Sotomayor; donde arranca el canal que alimenta el riego de la Estancia Albigasta. Tanto por influencia del meandro como del dique se producen, agua arriba de éste, depósitos de arena que llegan hasta cerca de Las Juntas y servirán de canteras para las obras proyectadas. Después del deri-

vador el cauce vuelve a correr en roca viva y se orienta O-E; en la parte exterior de la curva se origina un cauce de crecientes hasta la confluencia con el A° El Corralito; ambos cauces se unen y caen al cauce principal del Albigasta unos 1.000 m. más abajo. Este toma una dirección EO-SE; al acercarse nuevamente al cordón de Molle Pampa encuentra una formación de esquistos cuarcíticos muy resistentes en los que erosiona una garganta irregular con saltos y rápidos denominada "Salto Grande"; el río sigue S-N, choca contra el extremo del cordón citado, denominado "Cerro de la Virgen", inicia su etapa definida de deposición, y corte antecedentemente unos potentes estratos de cuarcitas del mesozoico que forman altos farallones con frecuentes erosiones localizadas (cuevas, voladizos, etc.) denominadas "La Salamanca". En este lugar se inician terrazas de arena y rodados sobre la margen izquierda y depósitos de espesor variable en el lecho. Durante unos 2 km. más el río con rumbo general O-E mantiene un cauce definido relativamente estrecho, hasta que entre en la llanura franca de formación eólico - aluvial donde oscila dentro de un ancho cauce de erosión que alcanza hasta 2 km. de ancho. A unos 13 km. de La Salamanca el río corta la ruta nacional n° 157 y la línea del F.C. Gral. Belgrano, dentro de los 500 m. de los límites urbanizados de la ciudad de Frías. Unos 2 km. agua abajo del cruce se inicia la región de desbordes y bañados que se extiende unos 10 km. hacia el SE.

El Albigasta, con un módulo de casi 3,19 m³/s., tiene crecientes desproporcionadamente intensas. La del año 1939, de carácter catastrófico pues destruyó el puente del Ferrocarril, fue estimada por mediciones indirectas en cerca de 2800 m³/s (Ver Apartado N° VI.3.3).

El único afluente de importancia en el tramo considerado es el A° El Corralito ya nombrado. Este tiene una pequeña cuenca de unos 21 km² dentro de los 600 m.s.n.m. de altura máxima. El extremo del cordón de El Mojón ha producido un cierre del cauce en las cercanías del río Albigasta; el arroyo lo ha cortado antecedentemente dando lugar a condiciones favorables para un embalse. El arroyo El Corralito no tiene caudales de estiaje y sus crecientes son de poco volumen aunque pueden tener picos apreciables.

Con influencia en la Región pueden considerarse los ríos Anjulí, Baviano, Icaño y Sicha al Sur del Albigasta y el de Choya cuyo principal aporte está formado por el de Anchalco o Cuayamba, al Norte. De todos ellos existen zonas de bañados, en los límites de la región, a las que solo llegan las aguas en años de precipitaciones muy excepcionales. Es de interés tenerlo en cuenta para la provisión de desagües y por las posibilidades de agua subterránea.

Las condiciones naturales para el aprovechamiento subterráneo no son favorables en general, ya que las capas impermeables, profundas, son normalmente estratos terciarios salinos y las permeables arenas de grano fino. Pero en las franjas de influencia de los antiguos cauces de los ríos de la región pueden encontrarse capas de agua dulce de utilización económica que amplíen las existentes en Frías, Quirós, etc..

III.4.- LOS SUELOS.

Los suelos de la región son del tipo loésico más o menos modificados en la zona de influencia de los ríos. Originariamente son limos arenosos de poca plasticidad, baja densidad aparente, escasa materia orgánica y muy reducida salinidad; la

permeabilidad vertical es alta, de modo que drenan fácilmente. En las franjas de influencia de los cauces de los ríos aumentan su porcentaje de arena hasta hacerse definitivamente arenosos en los mismos cauces actuales o antiguos; en la zona de bañados la textura se modifica solo ligeramente, pero aumentan la densidad aparente, la plasticidad, la salinidad y contenido de materia orgánica y, en consecuencia, se reduce la permeabilidad.

El subsuelo está formado en la zona alta por rocas metamórficas predominantemente esquistos; eventualmente aparecen los sedimentos terciarios yesosos; en la llanura del terciario se encuentra profundo, 20 y más metros, y no tiene influencia aparente en la construcción del suelo.

Desde el punto de vista agro - edafológico se ubica dentro del grupo de suelos pardos denominados podocales; la materia orgánica está uniformemente repartida a igual que el calcio que no llega a formar concreciones ni horizontes de acumulación; los productos de erosión solubles, al faltar el agente dinámico agua, por las condiciones climáticas semiáridas, permanecen estáticos; no se presentan diferenciaciones netas de los horizontes. La fertilidad está intacta, encontrándose presentes los elementos fundamentales biogénicos, nitrógeno, potasio y calcio, no así el fósforo que es el elemento limitante. Tienen un alto contenido de bases alcalino-terreas y alcalinas; los sesquióxidos no se han movilizado y por tanto el complejo arcilloso permanece aproximadamente constante en composición en todo el perfil. La estructura es generalmente del tipo migajoso o granular esponjoso.

III.5.- LA VEGETACION NATURAL.

La fisonomía del tapiz vegetal natural, es la característica de la región fitogeográfica del Monte Catamarqueño Tipo Choyano, en que se ubica la zona a colonizar.

Su vegetación arbórea es del tipo discontinuo, heterogénea y esclerófila, con densidad defectiva.

Teóricamente, el promedio anual de lluvia eliminaría la posibilidad de existencia de masas vegetales francamente xerófilas. Sin embargo, la irregular distribución de las precipitaciones en el transcurso del año, como así también las elevadas temperaturas estivales y los frecuentes vientos cálidos, han provocado la formación arbóreo - arbustiva, semi-xerofítica que caracteriza la región.

En realidad, las citadas condiciones meteorológicas, producen, en varios meses del año, verdaderos desequilibrios hídricos ya que la superación de los valores de evapotranspiración, sobre los aportes pluviales, motivan importantes déficit de saturación de humedad.

El relieve y las condiciones edafológicas de los suelos de la zona, no han influido visiblemente en el estado vegetativo y composición florística del tapiz vegetal, como para caracterizar alteraciones o modificaciones de la fisonomía. Tal como se ha visto en el capítulo de suelos, las condiciones de uniformidad edafológica de estos campos, están dadas por su topografía regular y la homogeneidad de sus suelos aluvionales.

En el estrato arbóreo, se observa una predominancia concreta de la especie

Algarrobo Negro (*Prosopis nigra*), que se alterna y mezcla con Quebracho Blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*), Algarrobo Blanco (*Prosopis alba*) y en menor grado Mistol (*Zisiphus mistol*), Tala (*Celtis sp.*), Brea (*Caesalpinea praccox*), Chañar (*Geofrea decorticans*), Tusca, Molle Blanco, etc.

En el estrato arbustivo es donde mejor se aprecian las condiciones xerofíticas de la vegetación.

Puede identificarse principalmente las especies de Garabato Negro, Garabato Blanco, Tusca, Quimil, Hediondilla, Poleo, Chicharrilla, Pisco Yuyo Blanco y Negro, Aropaquiú, Piquillín, etc.

En zonas más bajas, donde el suelo mantiene un tenor mayor de humedad (bañados), el Malfato predomina en abundancia, alcanzando los 2 metros de altura.

En partes donde el monte ha sido intensamente explotado, e incluso en aquellas en que se las "limpió" por medio del "rosado" (quemado de los campos), las Jariillas han invadido el suelo, lo que juntamente con los ejemplares arborecentes que crecen en forma muy aislada, dan la fisonomía de una verdadera "sábana de quemazón".

En forma aislada y formando verdaderos "manchones", prosperan diversas cactáceas, entre las que se identifican el Ucle, Pencas, Quiscoloro, etc.

En el estrato herbáceo propiamente dicho, se encuentran principalmente, diversos géneros de gramíneas, tales como: *Paspalum*, *Aristida*, *Cloris*, *Eragrostis*, *Setarias*, etc.

En los espacios abiertos, el tapiz herbáceo está compuesto preponderantemente por Malva, Guayca, Vinagrillo, Cachiyuyo y la trepadora Charrca que vegeta sobre el sub-bosque.

Debe señalarse que la estructura del estrato herbáceo, ha sido constantemente afectada, no solamente por el efecto del fuego mencionado, sino también por el pisoteo y "diente" de ganado mayor y menor (cabras), con bosque en forma permanente e indiscriminada se han venido explotando las pasturas naturales de la zona, hasta alcanzar un avanzado grado de degradación.

También en el bosque se han hecho sentir los efectos negativos del fuego y los animales. En este último caso, al afectar la regeneración natural de las especies, prosperando solo aquellos "renuevos" que se desarrollan protegidos por arbustos espinosos.

Además de ello, las explotaciones forestales del tipo selectiva e irracional, han coayudado a alterar tanto la composición florística del monte como su densidad.

IV.- TOPOGRAFIA.

Para la ejecución de los presentes estudios se contó con la siguiente información topocartográfica:

El Instituto Foto Topográfico Argentino (I.F.T.A.) efectuó la restitución planialtimétrica del área del río Albigasta. Para esta tarea, ejecutada para la provincia de Catamarca, se empleó el material fotográfico correspondiente al vuelo en Esc. 1:15000 del año 1960. La documentación final elaborada consistió en una planialtimetría en Esc. 1:5000, con curvas de nivel $e = 2$ m. El sistema de coordenadas empleado fue el Gauss Krüger, y el plano de referencia altimétrico el cero del Riachuelo (M.O.P.).

Si bien se obtuvieron copias de gran parte de las hojas restituidas, no fue posible establecer en los entes provinciales la magnitud del área cubierta por el relevamiento.

Agua y Energía Eléctrica S.E., en el año 1981, realizó una serie de relevamientos topográficos que se concentraron principalmente en el área de cierres principal y lateral. Para la ejecución de dicha tarea se densificó la red de puntos de triangulación ubicados con motivo del apoyo terrestre para la restitución de I.F.T.A.. La documentación utilizada consistió en relevamientos taquimétricos en ESC. 1:500 y $e = 1$ m. (Planos N° EB-002 a EB-005)

IV.1.- TAREAS EJECUTADAS.

Con el objeto de completar la información topográfica y a los efectos de verificar datos existentes, se procedió a ejecutar un plan de tareas que se resume en lo siguiente:

- Relevamiento del eje de presa a partir del MHA y E1 situado en margen derecha del Río Albigasta. Este levantamiento se desarrolló a lo largo del eje citado, verificándose progresivas y cotas en los vértices MH1E, MHPP, MHPP₁ hasta el MHV1A, ya sobre el cierre lateral. Asimismo sobre la margen izquierda se hizo lo propio hasta la cota 476,28 m.s.n.m.. A partir del citado MHAYE1 se desarrolló una poligonal por margen derecha, medida con estación total Wild TC 500 y por nivelación geométrica a lo largo de sus 10 vértices. Se realizaron 7 perfiles normales al río entre el eje propuesto y el dique de Sotomayor.
- Se ejecutaron 3 perfiles aproximadamente paralelos al eje en el área de presa, a 50 m aguas abajo, y a 34 m. y 80,50 m. aguas arriba.
- Se realizó un relevamiento expeditivo del área correspondiente a la zona de toma de riego (margen derecha). Consistió en un perfil normal al eje y a lo largo del área de desarrollo de dicha obra.
- Se replantearon los vértices T1 a T8, correspondientes, según planos de proyectos, a los puntos de contacto del talud de presa (aguas abajo) con el terreno natural. El relevamiento fue referido en coordenadas y cota a los mojones de eje.

Cabe, finalmente, agregar que al inicio de las tareas, al identificarse los vértices MHAYE1, MHE1, etc. y con la intención de ubicar el resto de los mismos, se procedió a posicionar los mismos basándose en un equipo G.P.S. Surveyor II, el que se utilizó en medición absoluta. Se pudo comprobar que al obtenerse sus coordenadas geográficas y al convertirlas al sistema Gauss Krüger, las mismas diferían en forma notable con las existentes en planilla. Es de suponer que el I.F.T.A. utilizó para el cálculo otros parámetros diferentes a los utilizados por el I.G.M. (Planos N° EB-006 a EB-010, EB-012 y EB-013).

V.- ESTUDIO GEOLOGICO - GEOTECNICO.

V.1.- GENERALIDADES.

En este trabajo se recopiló y evaluó la información existente, se revisaron testigos de perforaciones existentes y se efectuaron recorridas por la zona de emplazamiento de las obras.

Las conclusiones adoptadas no difieren en absoluto con las existentes en los antecedentes, por lo tanto se consideró oportuno transcribir parte del Informe efectuado por Agua y Energía Eléctrica en lo que respecta a Geología y Geotecnia y se elaboró un informe acorde a las recomendaciones necesarias para la implantación de las obras y el plan de trabajos complementarios.

V.2.- RASGOS GEOMORFOLOGICOS.

"La estructura tectónica que particulariza el ambiente estudiado es sencilla, razón que motiva una morfología simple en perfecta concomitancia con aquella.

La sierra del Alto, muestra la clásica asimetría caracterizada de las Sierras Pampeanas, a la cual pertenece, constituyendo en el sentido aludido el ejemplo más característico y notable. Presenta un faldeo Oeste pronunciado, de fuerte pendiente a consecuencia de una fractura inversa de gran rechazo, constituida por la superposición de sucesivas fallas de tipo inverso; y un faldeo más extendido y de pendiente atemperada hacia el Este.

La falda oriental hereda su fisiografía de planicie inclinada, del antiguo "peneplain" terciario, conservado todavía en los amplios interfluvios que separan las distintas quebradas que bajan hacia al este, desde la línea de altas cumbres.

La asimetría del cordón, se destaca en esta zona en donde el cuerpo de la Sierra alcanza su ancho máximo. Puede considerarse que la línea de cumbres se encuentra a una quinta parte de distancia de su pie occidental, mientras que de su pie oriental se encuentra a cuatro quintas partes aproximadamente.

La misma constituye un gran bloque de basamento cristalino, limitado por fracturas de tipo inverso y volcado notoriamente al Este a consecuencia de desplazamientos relativos diferenciales de las fallas marginales.

La estructura tectónica delineada condicionó toda la red de drenaje.

La serie de ríos y arroyos, de carácter permanente y semipermanente, que

confluyen e integran el sistema del Albigasta configuran en gran parte el drenaje del faldeo oriental de la sierra, siendo este río el principal colector de dicha ladera. El tributario más importante es el río El Mojón, el cual tiene su origen en la misma divisoria de las altas cumbres muy cerca del Portezuelo, recorriendo todo el faldeo hacia el Este y el cual, conjuntamente con el Molle Pampa, da origen al Río Albigasta. Este recorre aún unos 7 kilómetros antes de abandonar definitivamente la sierra y pasar a la llanura inmediata.

Por lo general se trata de ríos consecuentes cuya directriz la conforma la esquistosidad más o menos pronunciada que expone los esquistos micacíticos inyectados, o bien las diferentes redes de diaclasas dominantes según las principales direcciones de esos sistemas en los distintos tramos de la sierra atravesados. Es notoria la dependencia entre el rumbo de los valles principales y tributarios, con el de diaclasamiento. Tanto el río Molle Pampa como El Mojón permiten observar en sus cambios de dirección, que adaptan su cauce a un número limitado de rumbos que se reiteran y resultan relativamente constantes. Bastaría superponer el diagrama de rumbos y frecuencias de los sistemas de diaclasas o esquistosidad, con el de los rumbos de los distintos tramos del río, para verificar su coincidencia. Idénticas consideraciones caben para el cauce del Arroyo Corralito, íntimamente controlado por dicho rasgo.

Incluso el relieve, en general de apariencia algo irregular, muestra numerosas quebradas recorridas a veces por sinuosos cauces secos, que forman una red intrincada cuyo control lo ejerce el elemento estructural descripto. Casi todas las quebradas responden en sus lineamientos generales a las normas del diaclasamiento general de la estructura de la sierra, y sólo localmente condiciones litológicas y fisiográficas particulares enmascaran esas directrices estructurales.

Esas líneas directrices tienen su origen en dos ciclos tectónicos considerablemente separados entre sí. El primero de ellos ha sido el que ha dado origen al control tectónico que, en el segundo ciclo ocurrido en el Pliopleistoceno, permitió remodelar definitivamente la región. La zona referida en este estudio no muestra más que en pequeña escala la expresión de un proceso de mayores proporciones, muy generalizado, que oportunamente afectó a todo el sistema de las llamadas Sierras Pampeanas.

Las fracturas que originaron el vuelco del bloque han de ser consideradas de tipo inverso, originados indudablemente por movimientos de índole compresional, que han motivado una seriación de la falla principal de modo que ésta debe ser considerada como constituida por varias fallas menores, de igual tipo y angularidad. Esta serie de fallas paralelas han producido el conspicuo rechazo existente en la actualidad. La inclinación del plano o planos de fallas se orienta hacia el bloque sobrelevado. Su observación se ve obstaculizada por la erosión.

El rumbo generalizado del Río Molle Pampa, que drena el sector más septentrional de la Sierra del Alto, oscila en el área reconocida para la cuenca del embalse de nornoroeste hacia el sur-sureste. El del río El Mojón, por el que escurre el sector sudoccidental, se particulariza en el ámbito estudiado por un rumbo Oeste-Este. El río Albigasta, colector de ambos, mantiene un rumbo generalizado en vinculación con el Molle Pampa en sus primeros cuatrocientos metros de curso, es decir con un

control estructural establecido sobre la base del plano de esquistosidad; para luego efectuar un acentuado cambio de rumbo del orden de los 90° y dirigirse hacia el Sur en un largo aproximado de un kilómetro, para girar nuevamente mediante una curva de amplio radio y dirigirse francamente hacia el Este en forma destacada, hasta abandonar el cuerpo de la Sierra, donde un nuevo giro lo encauza hacia el sudeste, una vez ganada la llanura pedemontana.

La zona estudiada no muestra un relieve totalmente juvenil. Presenta, sin embargo, cauces fluviales rejuvenecidos en pleno proceso de erosión, con valles en "V" con pronunciados saltos de agua y rápidos, encajados progresivamente, en continua erosión, por lo que no han dejado terrazas.

Las irregularidades en la distribución de núcleos de resistencia diferencial, han provocado un juego complicado en la dirección de los umbrales rocosos en los que las aguas dan lugar a un proceso de erosión poco avanzada y donde saltos, correderas, cañones (Salto Grande - agua arriba de la Salamanca) y demás accidentes se hallan en conexión genética con la existencia de zonas rocosas de resistencia diferencial. La escasa deposición de materiales aluvionales en gran parte de los cauces reconocidos en los fondos de los valles y los numerosos umbrales y dorsales existentes de disposición transversal o longitudinal al eje de la corriente fluvial, señalan también el pleno estado de activa erosión aún en curso.

Ello es el resultado de una sobreelevación estructural debida a la reactivación de procesos tectónicos relativamente recientes que han dado lugar al rejuvenecimiento de la erosión en forma destacada.

El actual proceso erosivo de los ríos estudiados, si bien es intenso se revela como poco adelantado, pudiendo inferirse que la actual morfología está controlada fundamentalmente por bases estructurales bien manifiestas.

Recapitulando puede señalarse que el reactivamiento de la erosión y el retraso de logro de un perfil de equilibrio más estabilizado obedece, entre otras, a las siguientes causas:

- a) Sobreelevación de la estructura general por una tectogénesis que provocara el ascenso y vuelco al Este del bloque del cuerpo de la sierra, mediante fallas marginales de mucho mayor resalto en el borde occidental, que en el oriental. (Es decir mediante un ascenso diferencial de menor intensidad en el borde situado al Este).
- b) Heterogeneidad del sustrato rocoso, que, facilitando en mayor o menor grado la insinuación de surcos de desgaste en litologías de distinta competencia, facilitan o retardan la erosión.

Tanto en el curso superior como en el medio, la erosión supera el proceso de acumulación, por lo que la deposición de los sedimentos aluvionales sólo se incrementa una vez abandonada la serranía, en donde resultan notorios los potentes bancos de acarreo gruesos (gravas) y medianos (arenas) de considerable espesor en el pie de monte, concentrándose en el plano aluvial, mezclados con abundantes elementos finos (limos)."

V.3.- CONSIDERACIONES GEOLOGICAS.

"La geología de la zona estudiada se caracteriza por una monotonía típica a causa de los caracteres naturales de cada una de las formaciones existentes y a la poca diversidad de litología reinante (Plano N° 019).

En la zona particularizada en este informe la sucesión geológica es la siguiente:

- a) Esquistos micacíticos inyectados (migmatitas del Precámbrico y/o Paleozoico inferior).
- b) Gneis granodiorítico.
- c) Cuarzitas (Precámbrico y/o Paleozoico).
- d) Depósitos cuaternarios integrados por sedimentos finos, limos arenosos, sin estratificación y de potencia limitada.
- e) Depósitos recientes constituidos por aluviones y arenas gruesas de pobre graduación, aportados por avenidas temporarias y permanentes de los ríos, en general de poca potencia.

La naturaleza litológica más conspicua la constituyen las típicas rocas de basamento, características del ambiente de las Sierras Pampeanas.

En primer término cabe destacar los esquistos micacíticos fuertemente inyectados constituyentes del complejo migmatítico, cuya manifiesta heterogeneidad resulta de variaciones localizadas que permiten destacar, dentro del conjunto, zonas textural y estructuralmente diferentes.

La inyección sufrida por la roca ha dado lugar a la típica textura bandeada "lit par lit", en donde las formas venosas están muy bien definidas, especialmente en el área circunscripta por la cuenca del Albigasta. También debe destacarse la presencia de sectores más confinados en donde prima una inyección de tipo nodular, pero siempre asociada a la inyección venosa, con venas de cuarzo de escaso espesor intercaladas con bandas más ricas en elementos micáceos. Estas venas muestran un acentuado plegamiento migmatítico de crenulidad pronunciada, bien expuesta en área del arroyo Corralito y en el río El Mojón, agua arriba del puesto El Sauce.

En cambio, en el cerro Los Mogotes (margen derecha del río Albigasta en el lugar propuesto para el emplazamiento del cierre principal) y en el río Molle Pampa, el ambiente se manifiesta más esquistoso, especialmente en este último, donde la roca en general se muestra compuesta por bandas micáceas (biotita y moscovita con mayor predominio de la primera) de dos a tres milímetros de espesor, alternantes con otras mucho más ricas en cuarzo y feldespatos de potencia algo superior y más destacada en el conjunto. En el contacto con el gneis de tipo granodiorítico estas micacitas se hacen muy notorias, con transiciones a filitas y caracterizadas por una esquistosidad primaria muy pronunciada de planos netos y donde la mica adquiere gran predominio.

En los ambientes migmatíticos las venas inyectadas presentan proporciones de oligoclasa (feldespato) más elevadas cuanto mayor ha sido el proceso de migmatización.

En el sector más o menos esquistoso, la roca manifiesta una textura con orientaciones definidas y constantes.

La esquistosidad siempre se encuentra en marcado paralelismo con la estratificación primaria (río Molle Pampa, en las inmediaciones del Sauzal y hacia agua arriba). Esto se ve facilitado por la iso-orientación que presentan las laminillas de mica, según planos reordenados. Existen niveles en donde la concentración biotítica es más pronunciada, alternantes con otros más ricos en elementos leucocráticos, pero mostrando invariablemente una migmatización más o menos profunda.

En ciertos sectores la textura se muestra más o menos modificada por efectos de intemperización (Cerro Los Mogotes). Las zonas más esquistosas se encuentran indudablemente en los sectores marginantes del área migmatizada, en correspondencia, generalmente, con los del cuerpo de la sierra.

El color de la roca es gris en superficie de fractura fresca. Los planos de exfoliación presentan el brillo y la cerosidad característicos de las laminillas de mica. El tamaño de estas laminillas oscila entre los 0,5 milímetros y su forma es algo alargada en el sentido de la lineación. La superficie de esquistosidad es, en general, plana, siendo comunes sin embargo las crenulaciones u ondulaciones (micropliegues) de escasa amplitud y caracterizan ciertos niveles en donde la roca aparece menos cuarzosa.

La proporción de cada una de las micas es muy variable y de ello depende mayormente la coloración de la roca. El cuarzo en general es abundante en todos estos esquistos, predominando en general sobre la mica, aunque no parezca así a primera vista. Al exfoliarse las micacitas a lo largo de sus planos más ricos en mica, las superficies expuestas muestran una gran concentración de aquel mineral, mayor que el valor promedio.

Estas arteritas muestran a veces un bandeado de espesor más o menos constante cuyas venas cuarzosas aparecen concordantes con la esquistosidad característica (Cerros El Bolsón y Potrerillos en las márgenes izquierda de los ríos Albigasta y Molle Pampa y en el Cerro Las Juntas en las confluencias de los ríos El Mojón y Molle Pampa).

En cambio, en la cuenca del Arroyo Corralito, el material ígneo inyectado en la textura original de la roca se concentra en venas más difusas y de traza más irregular, que atraviesan la foliación sin completar su recorrido, y parte de cada una de ellas siguen en mayor o menor extensión a los planos de esquistosidad. Al atravesar la foliación no lo hacen conservando un trazado definido sino que se incurvan y repliegan hacia uno y otro lado, en forma harto caprichosa, dando origen a las texturas pigmáticas. La penetración magmática se hace en general a través de venas concordantes y discordantes con respecto a la esquistosidad primaria de la roca, no existiendo una separación neta entre uno u otro caso, ya que es frecuente encontrar venas que en su recorrido pasan una o más veces de concordantes o discordantes, apartándose del plano de esquistosidad para cruzar la foliación en trechos variables.

En el río Molle Pampa, hacia las inmediaciones de las quebradas de Cruz Chiquita y del Tigre, la inyección magmática es escasa y los esquistos micacíticos muestran una alternancia definida y constante de venas ricas en materiales cuarzosos de penetración ígnea, que se caracterizan por la marcada falta de crenulidad y por un contacto con las bandas micacíticas de corte neto, mediante un plano que guarda un perfecto paralelismo con el de esquistosidad. Las zonas micacíticas muestran un espesor muy pequeño del orden de los 0,2 milímetros y con un evidente predominio de mica blanca (moscovita) sobre la biotita.

Agua arriba de la citada quebrada estos esquistos dan paso, mediante un contacto neto, a un extenso afloramiento de gneis de tipo granodiorítico, masivo con abundante material biotítico en el que la esquistosidad se ha borrado totalmente. La roca de color gris azulado, en superficie de fractura fresca, muestra una alteración mínima, y una dureza muy elevada, bien expuesta a través de los numerosos saltos de agua, correderas y ollas excavadas por acción erosiva de las aguas. Algunos de los sistemas de diaclasas aparecen cementados por cuarzo de moderado espesor y que ha sellado prácticamente el plano, recementando bloques contiguos.

La textura de la roca es aparentemente granosa y el tamaño de los cristales relativamente pequeño; uniforme, en donde el cuarzo se advierte en granos pequeños, distinguiéndose feldespato, cuarzo, biotita y moscovita como componentes primordiales.

La biotita aparece con un tenor relativamente elevado. Sus hojuelas están asociadas entre sí, alineándose y disponiéndose en forma concreta de red alojados en el interior de la cual aparecen los demás componentes de la roca.

La escasa alteración que expone se evidencia a través de los numerosos bloques caídos de las laderas de afloramiento, y en los dispersos rodados, a veces de carácter superdimensional, existentes a lo largo del cauce de los ríos Molle Pampa y Albigasta.

El contacto entre estas dos litologías aparece muy definido; los esquistos micacíticos más característicos al este van dando paso a micacitas cada vez más típicas hasta encontrar los gneises granodioríticos referidos.

El contacto más occidental de esta litología no ha sido reconocido, por cuanto escapaba del área abarcada por el cuenco de embalse de la Presa principal por lo que se desconoce su espesor, pero se trata indudablemente de un extenso afloramiento.

El área abarcada por el relevamiento, se caracteriza por una escasez de rocas filonianas (pegmatitas y aplitas) especialmente en la cuenca de los ríos El Mojón y Molle Pampa. En la del Arroyo Corralito se destacan algunos filones de moderada potencia de un granito pegmatoide, especialmente en las inmediaciones de la fundación de la Presa proyectada, en donde se hacen conspicuos dos filones, uno en cada margen, el de la izquierda de mayor potencia especialmente destacado en cotas altas de la quebrada del vertedero. El de margen derecha interesa directamente la fundación de la presa a cotas intermedias del apoyo. Su rumbo es aparentemente discordante con la incipiente esquistosidad existente. Se trata de una roca clara, de color rosado blanquecino, bien destacada dentro de la monótona formación de caja.

Aparecen generalmente como crestones en el relieve existente a consecuencia de su mayor dureza, aunque en general se muestran muy diaclasados y con una textura granosa integrada por cristales relativamente grandes de cuarzo, feldespato y escasa moscovita.

Incluso no se han reconocido dentro del área los abundantes cuerpos venosos de cuarzo, tan característicos en estos ambientes.

Dentro de las limitaciones impuestas por el presente estudio no se pretende discutir el detalle minucioso de los distintos problemas petrográficos relevados, puesto que ellos no tienen mayor influencia en la concreción de los aspectos geotécnicos planteados.

Las litologías muestran una meteorización relativamente escasa, presentándose en general una roca poco alterada, consecuencia directa de la escasa tectónica evidenciada, dada la relativa simpleza estructural existente. En el Cerro Los Mogotes es donde se hace evidente una mayor alteración del marco rocoso exterior, indudablemente ligada a un intemperismo algo avanzado.

El rumbo predominante de la esquistosidad, en la zona circunscripta, es aproximadamente oeste-noroeste a este-sureste, fluctuado el mismo dentro de márgenes muy estrechos. En el valle del río Albigasta, a la altura del cierre frontal, el azimut promedio oscila entre los N 290° a N 300°, y las inclinaciones oscilan entre los 40° a 55° en dirección norte. Estos rumbos se mantienen en forma casi constante dentro del valle del río Molle Pampa en donde sólo varía gradualmente la inclinación mediante el aumento del valor angular expuesto, llegando así, en las inmediaciones de la quebrada Cruz Chiquita, a los 65° y en las cercanías del contacto con el gneis granodiorítico a los 80° hacia el norte. En este río la configuración morfológica del valle está íntimamente controlada por el rumbo de la esquistosidad y su margen derecha está prácticamente definida por este plano, llegando en ciertos casos a constituir la pared marginante derecha, un solo plano de esquistosidad, integrando así "lisos" continuos, desde las cotas de fondo valle hasta las máximas de cumbres. En general el rumbo del cauce se mantiene paralelo o subparalelo a la esquistosidad salvo las interrupciones propias provocadas por superficies de diaclasamientos directrices que permitieron en estos casos la excavación según las mismas, motivando las circunvoluciones meandriformes encajadas en ciertos tramos de su trayectoria.

En cambio el curso del río El Mojón desde su confluencia con el Molle Pampa hacia agua arriba corta el espesor de la serie en forma casi normal. A medida que se avanza desde su confluencia hacia las nacientes se nota una disminución de la inclinación de la esquistosidad, que se hace muy paulatina, para alcanzar, a la altura del Puesto Los Sauces, una horizontalidad característica a consecuencia de una ligera estructura de plegamiento a pequeña escala, que pronto va dando paso en forma insensible a una nueva inclinación de la esquistosidad del mismo sentido que la anterior, volviendo a predominar, de ese modo, nuevamente una estructura monoclinál típica.

Regionalmente los valores expuestos se encuentran algo modificados a consecuencia de fallas localizadas de escaso radio de acción, tal como la revelada en la margen derecha de la quebrada Los Matos.

El rumbo señalado para la esquistosidad se mantiene uniforme a lo largo de toda la quebrada del río Albigasta hasta agua abajo del denominado Salto Grande, donde, por medio de un contacto insensible y concordante, los esquistos micacíticos dan paso a las cuarcitas precámbricas y/o paleozoicas.

Estas cuarcitas forman la roca más conspicua del lugar denominado la Salamanca y constituye integralmente el Cerro La Virgen en margen izquierda y el Cerro La Salamanca en la derecha.

El contacto se hace mediante finas capas de micacitas orientadas concordantemente con finos bancos de no más de cinco a diez centímetros de espesor de cuarcitas y calcáreos, de grano fino y uniforme.

Esta alternancia de finas capas de calizas y cuarcitas cubren un espesor no perfectamente determinado, a causa de la cubierta detrítica manifiesta, que enmascara los sectores inmediatos al contacto con las migmatitas.

Las calizas, de color gris azulado en corte de superficie fresca, muestran texturalmente cierta orientación de sus componentes minerales, que bien puede deberse a un acomodamiento perpendicular a la presión soportada.

Estas calizas presentan impurezas de óxido de hierro que superficialmente pueden ser identificadas como venas parduscas finas de impregnación. No se aprecian minerales de grado avanzado de metamorfismo, como ser: cordierita, gránate o sillimanita.

Dan paso, en forma insensible, a las cuarcitas depositadas en bancos de potente espesor y entre las que a veces se intercalan.

Las cuarcitas presentan una coloración variable entre el rosado amarillento y el bayo, en superficie de fractura fresca, a veces manifiestan un tinte azulado. Presentan una esquistosidad incipiente bastante enmascarada, cuyo rumbo oscila alrededor de los N 60° W con inclinaciones del orden de los 30° a 40° hacia el norte.

Estas cuarcitas están bien expuestas en ambos márgenes del río a la altura de La Salamanca, desapareciendo en la margen izquierda hacia agua abajo, recubierta por una extensa y bastante potente cubierta detrítica, en donde solo afloran esporádicamente en cotas circunscriptas al pie de la ladera, entre los diversos cañadones que la disecan, y en la inmediata vecindad de la quebrada del río. Rara vez aparecen en el lecho, donde el espesor de aluviones asume proporciones más elevadas que las existentes agua arriba de la zona enmarcada por esta formación.

Se trata de metacuarcitas que revelan un elevado metamorfismo indicado por su total recrystalización y la obliteración de toda estructura sedimentaria. Su espesor total no fue reconocido, pero puede indicarse a "Prima facie" que supera los 800 metros."

V.4.- TECTONICA.

"La estructura interna del basamento de la región muestra gran similitud con la de otras regiones en que afloran estas Sierras Pampeanas y en donde sólo es

posible reconocer dos etapas tectónicas que difieren entre sí, por su naturaleza y por su edad.

La más antigua de ellas está expresada por la inclinación, el plegamiento y el dinametamorfismo de las rocas del basamento y ha tenido lugar en tiempos prepaleozoicos. Las migmatitas aflorantes y todas sus diferenciaciones pertenecen al mismo ciclo orogénico.

El movimiento más reciente, ocurrido a fines del Terciario, fue el responsable de la fracturación del basamento y la elevación del bloque de la Sierra del Alto.

La estructura presenta una fractura que recorre todo su flanco oeste y su rechazo es desconocido (Cuesta del Portezuelo). Esta fractura, de acuerdo con las últimas interpretaciones, no debe ser considerada única sino que, muy posiblemente, haya que concebirla como constituida por una zona de fallas de rechazo relativo y diferencial, las que han sido responsables del vuelco hacia el este sufrido por el bloque sobreelevado.

Subsidiarias a ésta se encuentra la serie de fallas que muestran las cuarcitas prepaleozoicas a la altura del Cerro La Salamanca con rumbos norte-sur, bien destacadas en las laderas marginantes del río Albigasta. Una de ellas, la más importante dentro del conjunto, se extiende hacia el sur pudiendo visualizarse incluso por medio de cuarcitas tectonizadas en el corte del camino que une las localidades de Vallecito con Frías.

Dentro del área estudiada fuera del ambiente de las cuarcitas las estructuras aparecen generalmente poco disturbadas por tectónica, salvo la falla existente en la quebrada de Los Matos de importancia regional muy limitada, no se han reconocido otras fracturas dentro de las extensas cuencas de los ríos Albigasta y Corralito.

Resulta sin embargo razonable establecer que algunos de los movimientos que afectaran estas estructuras se hayan absorbido a través de los planos de esquistosidad, aprovechando en ese sentido las direcciones de mayor debilidad consideradas al mismo tiempo como las superficies de máximo esfuerzo de corte, por donde escaparán más fácilmente las tensiones acumuladas por efectos de los esfuerzos de fracturación y plegamiento. Ello justifica la existencia de paquetes más o menos desarrollados en el sentido de la esquistosidad que aparecen alterados por efectos tectomecánicos más que por intemperización.

Estos mantos aparecen en el Cerro Los Mogotes (margen derecha del río Albigasta), la potencia media de los mismos es del orden de los cincuenta centímetros. En general se encuentran confinados en distancias cortas de sentido horizontal como vertical y desconectados entre sí. La existencia de una pequeña cobertura detrítica en casi todo el faldeo no permite visualizar con claridad accidentes del tipo enunciado pero, teniendo en cuenta la regularidad de los rumbos e inclinaciones de la esquistosidad y la continuidad de afloramientos en el río El Mojón de disposición transversal a dichos rumbos, permiten la observación con detalle de un espesor de roca considerable posibilitando el descarte de accidentes tectónicos importantes."

V.5.- CONDICIONES GEOTECNICAS GENERALES DEL EMPLAZAMIENTO.

V.5.1.- Presa Principal.

La garganta donde se implanta la presa principal está conformada por rocas gnéisicas, con la esquistosidad casi normal al eje de la presa y buzando unos 50° hacia margen izquierda (Plano N° EB-020).

El sistema de diaclasas dominante tiene un rumbo prácticamente paralelo a la esquistosidad, pero con buzamiento opuesto a la misma, es decir, hacia margen derecha con una intensidad de unos 65°.

Esta combinación de estructuras primarias y secundarias hace que la margen izquierda tenga una fuerte pendiente, mientras que la derecha es notablemente mas suave.

De los relevamientos sistemáticos de discontinuidades realizados en estudios anteriores, los siguientes son los sistemas principales:

Sistema	Rumbo	Buzamiento
1-	N 67° W	48° EN
2-	N 68° W	66° SW
3-	N 32° E	82° SE

El Sistema 1 corresponde a la foliación y los otros dos a diaclasas, siendo el 2 el de mayor importancia y el mas significativo desde el punto de vista geotécnico.

En los estudios realizados anteriormente, se ejecutaron en total 8 perforaciones en el cierre principal, 4 en la primera etapa realizada por IPORE S.R.L. y 4 a cargo de Agua y Energía Eléctrica (Planos N° EB-021 a EB-026).

En el cierre lateral Agua y Energía Eléctrica efectuó 6 perforaciones (Planos N° EB-028 a EB-30).

Las perforaciones se hicieron con obtención continua de testigos y ensayos de inyección de agua.

Los testigos obtenidos muestran, en general, roca de buena calidad, lo que se puede apreciar también en los afloramientos existentes en la zona.

V.5.2.- Ensayos Geomecánicos Realizados.

V.5.2.1.- Ensayos de Compresión.

Se realizaron ensayos de compresión uniaxial y compresión diametral sobre testigos de perforación con dos inclinaciones diferentes de la esquistosidad respecto al eje del testigo, a 45° y 15°, respectivamente.

Compresión uniaxial: El promedio de los resultados obtenidos a 45° (3 ensayos) es de 456 kg/cm² y a 15° (2 ensayos) 491 kg/cm².

Compresión diametral: Promedio (3 ensayos), con la esquistosidad a 45°, 95 kg/cm².

V.5.2.2.- Sísmica de Refracción.

Las mayores velocidades obtenidas para el macizo rocoso van desde 3700 m/s en la ladera derecha del cierre principal hasta 6000 m/s en la parte inferior de la ladera izquierda. Los valores mas frecuentes son los correspondientes a 4200 m/s, que corresponden a una buena calidad del macizo rocoso. (Planos N° EB-020 y EB-027).

V.5.3.- Evaluación del Macizo Rcoso.

La buena calidad del macizo rocoso se manifiesta en la resistencia a la compresión simple de la roca que lo compone, en las altas velocidades de propagación de la onda longitudinal obtenidas en los estudios de prospección sísmica, en el muy bajo grado de alteración de la roca y en que el fracturamiento no es intenso y los planos de los mismos no contienen en general productos de alteración o relleno de finos, a excepción de la margen derecha la que se encuentra cubierta por detritos y suelos con abundante vegetación arbustiva, donde es posible que la alteración se manifieste con mayor intensidad.

Asimismo, la recuperación modificada (RQD) muestra un macizo rocoso de buena calidad.

V.5.4.- Cierres Laterales.

El vertedero se ubica en la cumbre de una lomada, que es divisoria de aguas entre los ríos El Mojón y el Albigasta, la que presenta distintos espesores de tapada moderna y roca alterada, cuyo mayor espesor es del orden de los 7 m, según la información sísmica existente y los sondeos realizados (Planos N° EB-027 a EB-030).

Solo en un lugar se ha identificado un espesor de material de falla (sondeo ACL III), siendo posible la ocurrencia de situaciones similares en otros lugares.

Si bien en esta zona la presa tiene muy poca altura, el problema no es tanto de resistencia como de posibles infiltraciones a lo largo de diaclasas que, de acuerdo al esquema de fracturamiento que se supone se extiende también a esta zona y resultan ser, en general, transversales al eje del vertedero.

V.6.- CONSIDERACIONES SOBRE LA CUENCA DE EMBALSE.

"De acuerdo con la altura asignada a la presa "El Bolsón", el lago formado luego de extenderse unos 300 metros del cauce del río Albigasta, se proyecta con diferente longitud en los ríos El Mojón y Molle Pampa (Plano N° EB-019).

La cuenca de embalse se encuentra confinada en el río El Mojón por esquistos micacíticos migmatizados, en todo el largo del cauce interesado, con una monotonía litológica y estructural manifiesta. La estructura monoclinial se mantiene uniforme dentro de la inclinación expuesta, y sólo a la altura del Puesto El Sauce, decrecen las inclinaciones hasta casi valores horizontales, para luego dar paso nueva-

mente a una inclinación del mismo sentido y valor angular que la expuesta en el Cerro Los Mogotes y Las Juntas.

Las diaclasas han sido el elemento condicionante del rumbo del río y por la escasa separación de superficies lindantes no configuran problema alguno.

A lo largo de este cauce el lago se extenderá unos 4.150 metros, en una quebrada relativamente angosta y de sinuoso recorrido.

Las diferentes quebradas que confluyen a este río la hacen con pendientes más o menos acentuadas y cuya divisoria de agua se mantiene a corta distancia y generalmente a cotas más elevadas que las del espejo a formarse, especialmente las de margen izquierda. En margen derecha, en cambio, existen tres portezuelos en los que se han previsto los cierres laterales correspondientes, que impidan la descarga al cauce del río Albigasta, agua abajo del cierre proyectado. Teniendo en cuenta que esas divisorias se encuentran confinadas por migmatitas con pequeñas cubiertas detríticas, una vez lograda su clausura mediante la fundación en roca de los cierres, se impedirá la fuga de agua de la cuenca de embalse.

Por el cauce del río Molle Pampa, el lago alcanza los 3.950 metros, enmarcado en una quebrada sumamente sinuosa, cuyos numerosos cambios de rumbos, están controlados por redes de diaclasas sistematizadas, de carácter principal y por la esquistosidad primaria de las migmatitas.

A unos 2.800 metros de la confluencia de este río con El Mojón, y hacia agua arriba, se encuentra el contacto de las migmatitas con el gneis de tipo granodiorítico. Las paredes marginales de esta quebrada se mantienen generalmente dentro de límites estrechos, con laderas de pendientes muy acentuadas, especialmente en aquellos tramos del río en que el cauce se mantiene paralelo a subparalelo a la esquistosidad; donde muchas veces uno solo de estos planos condiciona la ladera, mediante un "liso" continuo. Esto resulta visible en las migmatitas inmediatas al citado contacto, donde mediante un acentuado buzamiento del plano de esquistosidad del orden de los 70° a 80° se genera la pendiente de la ladera.

Las quebradas que confluyen por margen izquierda (Cruz Chiquita, del Tigre, Las Juntas) si bien exponen largos y sinuosos recorridos, presentan rápidas pendientes especialmente en su tramo inferior y en la vecindad de su confluencia. La divisoria de agua se encuentra alejada y a cotas más elevadas que las del espejo del lago.

No se visualizaron accidentes tectónicos importantes que posibiliten fugas. La intensidad del diaclasamiento resulta normal.

Por lo expuesto se infiere que la impermeabilidad del vaso está asegurada."

V.7.- PRETAMOS DE ARIDOS PARA HORMIGON.

V.7.1.- Introducción.

Se evaluaron los distintos lugares indicados en el informe de I.P.O.R.E. y analizados posteriormente por Agua y Energía Eléctrica. El material obtenido es apto

para el tipo de hormigón (HCR) con el que se ejecutará la obra (Planos N° EB-031 y EB-032).

Los yacimientos de arena detectados sobre el río Albigasta combinados con el material triturado tendrán las características apropiadas para esa fracción. Si bien el yacimiento Albigasta 2 contiene materia orgánica los porcentajes no resultaran perjudiciales para este tipo de hormigón y la disminución de la distancia de transporte redundara en la disminución de costos.

De los distintos lugares detectados para agregado grueso se consideran la Cantera Albigasta y la Cantera Tres Cruces aptas para la ejecución de los distintos hormigones para la ejecución de las obras, admitiendo que se han descartado las canteras sobre la ladera izquierda del río Albigasta por el alto contenido de mica en estas rocas migmatíticas y frecuentemente esquistosas que no son aptas como áridos. Además, puesto que se encuentran a pocos metros agua abajo de las obras, esto impediría su explotación por razones obvias.

V.7.2.- Estudio de los Yacimientos de Aridos y Canteras para Hormigones.

Yacimiento Río Albigasta N° 1.

Este yacimiento se encuentra aproximadamente a unos 14 km. aguas abajo del eje de la futura Presa, sobre el Río Albigasta, llegándose al mismo por rutas y caminos transitables.

Para su estudio Agua y Energía Eléctrica abrió 14 pozos a cielo abierto hasta una profundidad promedio de 1,00 m.

El material disponible encontrado es el de una arena mal graduada, con un porcentaje de grava del 8,7% y de agregado fino del 91% en peso con respecto al total del material (arena y grava).

Este material se encuentra en una cantidad aproximada a los 100.000 m³.

Yacimiento Río Albigasta N° 2.

Este yacimiento se encuentra ubicado aproximadamente a unos 400 metros aguas abajo del eje de la futura, sobre el Río Albigasta.

Para su estudio Agua y Energía Eléctrica realizó 3 pozos a cielo abierto hasta una profundidad promedio de 2,30 metros, el material encontrado corresponde al de una arena fina, con un volumen estimado de aproximadamente 30.000 m³.

Cantera Tres Cruces.

Esta cantera se encuentra ubicada aproximadamente a unos 3 km. agua arriba del eje de la futura Presa, sobre el río Molle Pampa. El acceso a la misma puede efectuarse por el cauce del río.

Tipo de roca: Roca Ignea Plutónica - Gabro - Peso unitario: 2,800 gr/cm³.

Para la investigación de la cantera Agua y Energía Eléctrica procedió a la eje-

cución de 9 perforaciones con barrenos de $\frac{3}{4}$ de pulgadas de espesor, a una profundidad de 0,70 m..

Las perforaciones se ejecutaron con un ángulo de 45° con respecto a la vertical.

Se utilizaron como explosivos en cada perforación 3 cartuchos de DIEX "A" V.F. 8% del tipo gelinita amónica ($\cong 150$ grs.), con una velocidad de propagación de 5.500 m/seg. El fulminante utilizado es del N° 0.

Total de explosivos utilizados en las 9 perforaciones: $3 \times 9 = 27$ cartuchos.

El volumen estimado del arranque de la explosión para los 27 cartuchos fue de $3,47 \text{ m}^3$ con un peso de 9.708 kg.

El volumen de material obtenido en la explosión, por cartucho es de $0,13 \text{ m}^3$, con un peso de 359,6 kg.

De este peso de 9.708,8 kg. (100%), se llevó a triturar el material menor de 10 pulgadas o sea 2.960,80 kg. (30,5%).

Los otros 6.748 kg. (69,5%) no se pudo triturar por el peso y tamaño excesivo.

Estos resultados obtenidos, son estimativos, por las distintas formas y métodos en que se pueden encarar. Por lo tanto en la práctica deberán ser reajustados para obtener el máximo rendimiento.

El material fue triturado en la Cantera "Los Cerrillos" de la empresa Conorvial S.A. Provincia de Santiago del Estero.

Se utilizaron tres trituradoras en serie de las siguientes características:

- 1.- Trituradora a Mandíbula faco 62/40
- 2.- Trituradora a Mandíbula faco 90/25
- 3.- Trituradora a Rodillo faco 75/50

Cantera Albigasta.

Está ubicada aproximadamente a unos 15 km., que se recorren por rutas y caminos transitables, aguas abajo del eje de la futura Presa, sobre la margen izquierda del río Albigasta.

Tipo de Roca: Roca Ignea Plutónica de grano grueso - Tonalítica a Granodiorítica - Peso unitario: $2,680 \text{ gr/cm}^3$.

Para la investigación de la cantera se procedió a la ejecución de 3 perforaciones con barrenos de $\frac{3}{4}$ pulgadas de espesor, a una profundidad de 0,70 m.

Se utilizaron como explosivos en cada perforación 3 cartuchos de DIEX "A" V.F. 80%, con fulminantes N° 0.

Total de explosivos utilizados en las tres perforaciones: $3 \times 3 = 9$ cartuchos.

El volumen estimado de la explosión para los 9 cartuchos fue de $3,98 \text{ m}^3$. con un peso de 10.669,9 kg.

El volumen de material obtenido en la explosión, por cartucho es de $0,44 \text{ m}^3$, con un peso de 1185,5 kg.

De este peso de 10.669,9 kg. (100%), se lleva a triturar el material menor de 10 pulgadas o sea 2228,39 k. (20,9%).

Los otros 8.441,51 kg. (79,1%) no se pudo triturar por el peso y tamaño excesivo.

Estos resultados son estimativos, por las distintas formas y métodos en que se pueden encarar. Por lo tanto en la práctica deberán ser reajustados para obtener el máximo rendimiento.

El material fue triturado en la Cantera "Los Cerrillos" de la empresa Conorvial S.A., Provincia de Santiago del Estero.

Se utilizaron tres trituradoras en serie de las siguientes características:

- 1.- Trituradora a Mandíbula faco 62/40
- 2.- Trituradora a Mandíbula faco 90/25
- 3.- Trituradora a Rodillo faco 75/50

VI.- HIDROLOGIA Y SEDIMENTOLOGIA.

VI.1.- INTRODUCCION.

El objetivo general de este estudio es la determinación de los parámetros hidrológicos del río Albigasta necesarios para el diseño de las obras.

Para obtener los parámetros antes citados se extendió la serie de caudales medios mensuales disponible (1939/1962) al período 1939/1987, y se determinaron además los hidrogramas de crecida del río Albigasta en El Bolsón y los hidrogramas de crecida correspondientes al período de aguas bajas (mayo-noviembre).

VI.2.- RECOPIACION Y ANALISIS DE ANTECEDENTES.

Se recopiló y analizó la siguiente información básica, además de los antecedentes citados en el apartado II.- Recopilación de Antecedentes:

a) Información pluviométrica: (Fuente: Dirección de Hidráulica de la Provincia de Catamarca - DHPC) (Plano N° EB-014).

Estación	Período	Serie	Período	Serie
Vilisman	1949/59	diaria	1962/93	diaria
Anquincila	1949/59	diaria	1972/94	diaria

Albigasta	1949/58	mensual	1973/95	diaria
Bella Vista	1949/58	diaria	1972/96	diaria
Tacana	1972/96	diaria		
Candelaria	1948/96	diaria		
Iloga	1948/57	diaria	1973/89	diaria
El Portezuelo	1968/96	diaria		
El Taco	1949/59	diaria	1972/95	mensual
Dique Sotomayor	1949/60	diaria		
Anjuli	1949/84	diaria		
Icaño	1949/59	diaria		
Ipizca	1949/59	diaria		
Infanzón	1948/79	diaria		
Yerba Buena	1953/59	diaria		
San José	1973/94	mensual		
Casa Armada	1972/94	mensual		
El Corralito	1973/95	mensual		
Los Morteros	1972/86	mensual		
El Rosario	1983/95	mensual		
Rosario de Arriba	1980/91	mensual		
El Lindero	1972/95	mensual		
Loma Sola	1972/92	mensual		
Repetidora de TV	1972/86	mensual		
Molle Pampa	1975/95	mensual		
Los Corrales	1974/95	mensual		
Los Pedraza	1980/84	mensual		
El Arroyito	1979/94	mensual		
Guaycondo	1972/96	mensual		
El Alto	1939/84	diaria		
Coyagasta	1955/58	mensual		
Frías	1934/90	mensual		
Quirós	1948/58	mensual		
S. A. de La Paz	1911/58	mensual		

b) Meteorológica: temperatura y evaporación diaria en la estación Bella Vista, período 1977/81, fuente: Agua y Energía Eléctrica (Plano N° EB-014).

c) Hidrométrica: caudales medios diarios del río Albigasta en Dique Sotomayor, pe-

riodo 1939/62, fuentes: Dirección General de Irrigación y Agua y Energía Eléctrica. Alturas hidrométricas y aforos líquidos del río Albigasta en El Sauce, período 1973/86, fuente: DHPC.

- d) Planialtimétrica: Base Topográfica para las Cartas Geológico-Económica de Catamarca (14-f), El Alto (14-g), Huillapima (15-f) y Frías (15-g), escala 1:100.000, año 1974, fuente: Instituto Nacional de Geología y Minería. Carta planialtimétrica Hoja N° 2966-II, escala 1:250.000, año 1987, fuente: Instituto Geográfico Militar.
- e) Fotos aéreas: del área en estudio y fotomosaicos N° 30-C3 y 30-C4, escala 1:50.000, año 1971, fuente: Dirección Nacional de Fabricaciones Militares y Dirección Nacional de Geología y Minería.

VI.3.- GENERALIDADES.

VI.3.1.- Obras Existentes.

Obra de Captación sobre el Río Albigasta

Está ubicada en el Campo La Toma. Consiste en un antiguo dique nivelador Sotomayor, compuerta de toma, cámara desarenadora, compuerta de alimentación al canal de conducción y compuerta desarenadora.

Según información de pobladores del lugar, habría sido construido a fines del siglo pasado. Los daños provocados por una creciente en 1939 obligaron a reconstruirlo. En 1992 otra creciente hizo necesario encarar reparaciones mayores en el vertedero. Actualmente se observan algunas filtraciones en el estribo de margen izquierda del Dique, que es necesario controlar.

La cámara desarenadora actualmente trabaja con excesiva velocidad, por lo cual no retiene el material en suspensión. Esto no causa problemas la mayor parte del tiempo, debido a que el agua del flujo base es cristalina. Si embargo, durante las crecientes y en una parte importante del receso de la onda de crecida, el agua viene con una carga mayor de sedimentos que, al no ser retenidos por la cámara, se acumulan en el sistema de canales y disminuyen notablemente su capacidad de conducción. Se estima que la capacidad actual del canal de conducción es del orden de 0,25 m³/seg, menos de la mitad de lo que correspondería al canal limpio.

Obra de Conducción desde el Dique Derivador Sotomayor

Consiste en una compleja obra de antigüedad similar al Dique Derivador Sotomayor. Comienza en una de las compuertas de la cámara desarenadora y consta de un canal de faldeo, varios puentes canal que atraviesan arroyos y cañadas, un tramo entubado para permitir el paso de aluviones, un profundo canal excavado en roca (denominado "el rajo" por los pobladores del lugar), un túnel de aproximadamente 100 metros de longitud excavado en roca, y un canal de pendiente pronunciada que llega hasta la cabecera del sistema de distribución de la Ea. Albigasta.

Tramo entre el Dique y el túnel:

Es de baja velocidad, por lo cual se acumulan en él la mayor parte de los sedimentos que no son retenidos por la cámara desarenadora. La capacidad máxima de conducción de este tramo se estima en unos 500 litros/segundo.

En este tramo existen compuertas descargadoras, que se utilizan para eliminar sedimentos.

Luego del primer puente y antes de ingresar al "rajo", existe un sector donde la banquina de margen izquierda tiene problemas de estabilidad.

En numerosos puntos a lo largo de la traza del canal de faldeo se observan importantes pérdidas, algunas de las cuales pueden provocar colapso de las estructuras.

En el canal excavado en roca existen, en ambas márgenes, materiales sueltos que pueden caer al canal por gravedad o porque sean arrastrados por corrientes de agua.

Puente del Ferrocarril General Manuel Belgrano

El puente del Ferrocarril General Manuel Belgrano está ubicado sobre el río Albigasta. La crecida extraordinaria del año 1939 produjo la caída de un pilar del puente y de los dos tramos que en él se apoyaban los que fueron luego reconstruidos.

Puente de la ruta Nacional N° 157

El puente de hormigón en la ruta Nacional N° 157 ubicado sobre el río Albigasta presenta una protección del estribo de margen derecha con gaviones de piedra partida.

VI.3.2.- Relevamiento de las Secciones del Río Albigasta.

Se efectuó el relevamiento de distintas secciones sobre el río Albigasta en la zona comprendida entre el emplazamiento de la futura presa y el Dique Derivador Sotomayor (existente).

En dichos perfiles se indicó el nivel alcanzado por la crecida extraordinaria del 16 de Enero de 1939.

En el Plano N° EB-018 se muestran sobre los perfiles mencionados los niveles a alcanzar por las crecidas de distintas recurrencias según el modelo matemático (HEC-RAS) aplicado para modelar las mismas.

VI.3.3.- Recopilación de Información Periodística.

Se recopiló la información periodística vertida por el Diario El Liberal de la Provincia de Santiago del Estero correspondiente a la crecida extraordinaria del río Albigasta del día 16/01/1939. se produjo una, citada en estudio de IPORE, que originó la destrucción parcial del Dique Sotomayor y la caída de un puente de ferrocarril situado 18 km aguas abajo de aquél. De acuerdo al informe citado: "la crecida produjo la caída de un pilar del puente y por lo tanto de los dos tramos que en él se apoyaban, produciéndose una dolorosa catástrofe al caerse al río una locomotora, muriendo en el accidente entre 18 a 20 personas. La violencia de la avenida fue tal, que un tramo fue hallado a 200 m del puente y el otro a 1500 m y la locomotora está completamente enterrada en el lecho del río a unos 200 m".

ANTONIO I. V. I.
VISO DEL NORTE
Santiago del Estero, 16 y 17 de 1895

EL LIBERAL

FRANCOIS ALFAGRA
VISO DEL NORTE
Santiago del Estero, 16 y 17 de 1895

NUM. 14.901

SANTIAGO DEL ESTERO, MARTES 17 DE ENERO DE 1895

Fundado por Juan A. Figueroa el 2 de noviembre de 1895

Catástrofe en el Río Albigasta: 18 Muertos SE DERRUMBO EL PUENTE Y CAYO UNA LOCOMOTORA

EL AMBIENTE DE
TRAGEDIA VIVESE
EN TODO FRIAS

Este es el Lugar de la Tragedia:
el Puente Cortado por el Agua y
la Gran Crecida del Albigasta

EL PUENTE FUE CORTADO
EN DOS TRAMOS QUE LOS
ARRASTRO LA CORRIENTE

Habia sido construido en 1893 y su estado no re-
sistia el embate de las aguas que llevaban
una violencia extraordinaria

Se produjo a las 5:15 y tardó en com-
pnderse la verdadera magnitud de
la catástrofe

La magnitud de una tragedia habrá al-
guno repugnación y habrá sucedido tan milina-
to en la noche, la catástrofe



El día 16 (16:00 horas) se dio a conocer la noticia de la catástrofe, produciéndose una gran emoción en la población. Se dio a conocer la noticia de la catástrofe, produciéndose una gran emoción en la población. Se dio a conocer la noticia de la catástrofe, produciéndose una gran emoción en la población.

Juan C. Acuña
Ing. Civil

EL AMBIENTE DE TRAGEDIA VIVESE EN TODO FRIAS

El hecho se produjo a las 5.15 y tardó en comprenderse la verdadera magnitud de la catástrofe

En pocas veces la magnitud de una tragedia habrá alcanzado tanta repercusión y habrá sacudido tan íntimamente el espíritu público como la que ha ocurrido ayer en las proximidades de Frias.

El hecho tiene todos los contornos sensacionales de una verdadera catástrofe y a estas horas todo el país siente, sin duda, el sacudimiento de dolor que conmueve los ánimos en el instante en que se tuvo conocimiento de lo sucedido.

Diez y ocho personas — obreros todos, en cuyos hogares se viven escenas de angustia y desesperación por la falta de medios apropiados para extraer los cadáveres — han pagado el tributo de sus existencias humildes.

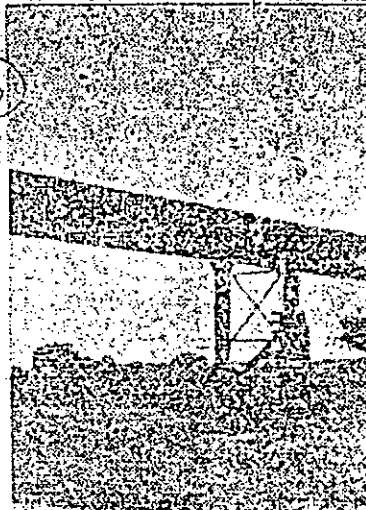
Pudo el hecho haber adquirido, sin embargo, mayores proporciones si cabe, pues los detalles revelan que, poco antes de ocurrido el mismo, pasaron por el lugar un tren de pasajeros y otro de carga.

La tragedia se produjo a la madrugada, cuando el río Abigasta, que sólo trae agua cuando crecen los afluentes por las lluvias copiosas de El Alto, provincia de Chuquisaca, tenía un caudal extraordinario y la corriente, sin duda, una gran fuerza. Se trata de un río de resaca, pero de mucha profundidad y, debido a las fuertes pendientes, el agua pasa por allí con una violencia singular, arrastrando árboles y trozos de gran tamaño. No damos lugar a la crónica, para informar detalladamente a nuestros lectores.

Debemos por decir que, debido a la fuerza de la corriente, el puente ferroviario que existe a pocas cuadras de Fria de Fria se cortó en dos partes en el preciso instante que pasaba una locomotora en el que, además del maquinista, el foguista y el vaporista, iban numerosos obreros. Luego, la máquina, con todos sus ocupantes, se cayó al río con el resultado que es de imaginar.

Según por lo que dicen los despachos enviados por el corresponsal en Fria, se tardó algunas horas en tener el conocimiento exacto de lo ocurrido. Pudo advertirse el corte y derrumbamiento del puente, algunos minutos después, pero se ignoraba si llegó a Quiroz la locomotora, donde se dirigía. De ahí que se suponga, con toda probabilidad, que al caer la locomotora, se hizo hundir a profundidades del lecho del río a todas las personas que iban en ella, ya que sólo se advertían en la superficie los restos del puente.

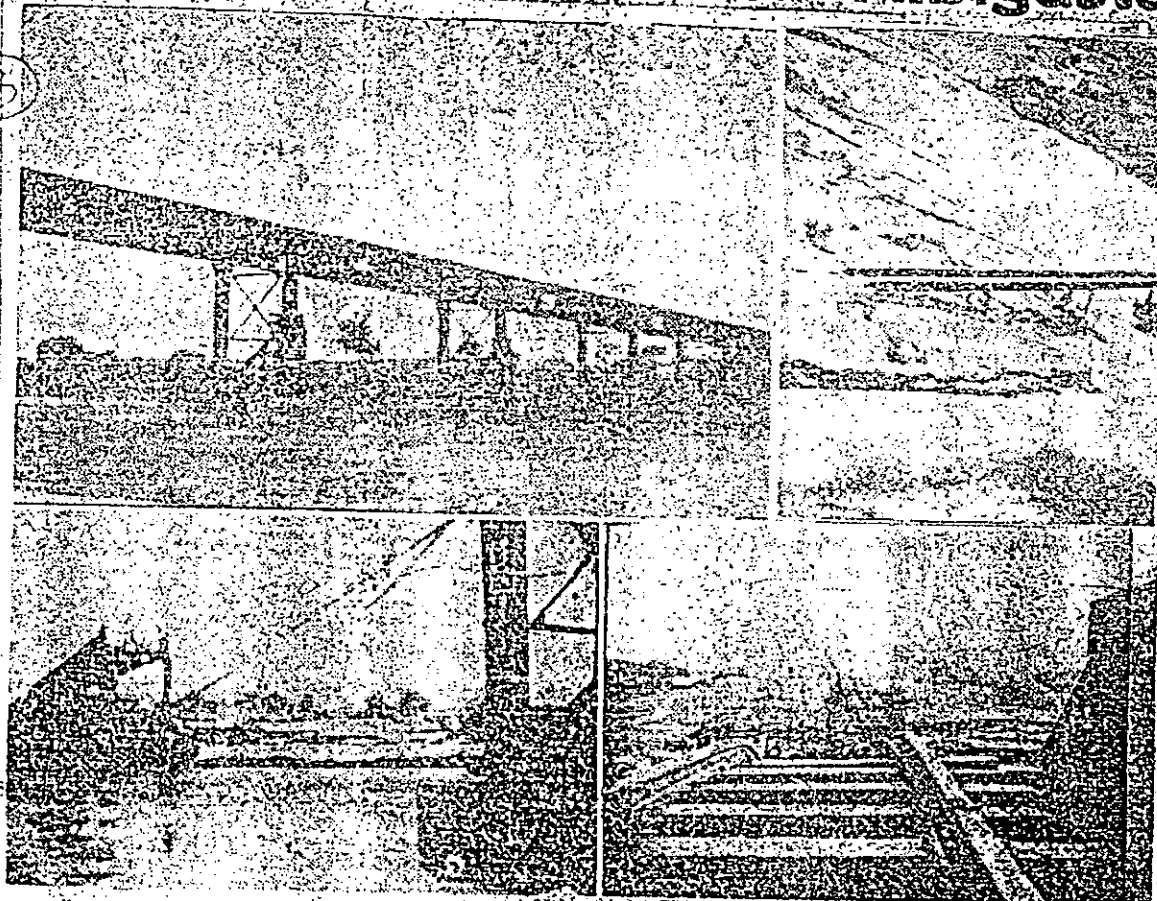
Este es el el Puente la Gran



He aquí las notas gráficas del río Abigasta, de seis tramos, tanque y una chata que se dirigen por personal del ferrocarril. A la verso, un aspecto general del río. Abajo: una vista de la rotura en que cayó la locomotora y sus partes en que éstas se cortó.

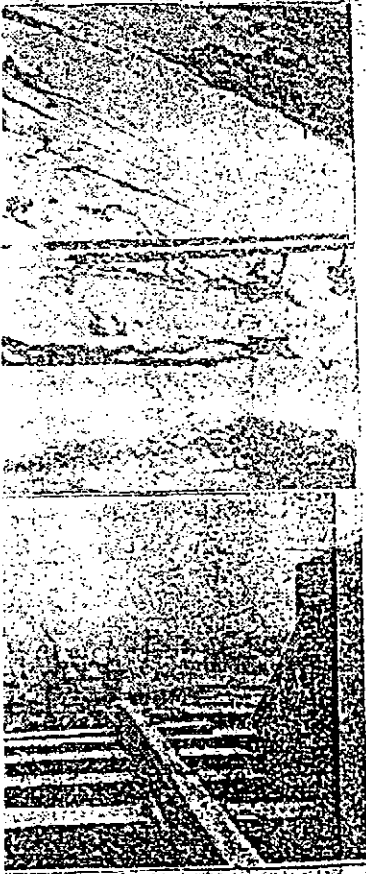
BAJABAN LAS A LOCOMOTORA

Este es el Lugar de la Tragedia: el Puente Cortado por el Agua y la Gran Crecida del Albigasta



He aquí las notas gráficas ilustrativas: en primer término, a la izquierda, puede verse al viejo puente del río Albigasta, de seis tramos. El 4 y el 5 son los que se derrumbaron junto con la locomotora, un tanque y una chata que se dirigían a Quilros. Esta fotografía fue facilitada a nuestro enviado especial por personal del ferrocarril. A la derecha, una interesante instantánea tomada desde el avión, donde puede verse un aspecto general del río Albigasta y la parte del puente que permanece en pie. Abajo: una vista de la rotura del puente, que demuestra la gran altura de las aguas, en el lugar en que cayó la locomotora y sus acoplados; y a la derecha, una fotografía tomada a nivel de las vías, en la parte en que éstas se cortaron con el derrumbamiento del puente.

Tragedia: el Agua y Albigasta



terda, puede verse al viejo puente
con junto con la locomotora, un
itada a nuestro enviado, especial
nada desde el avión, donde puede
nace en pie.
altura de las aguas, en el lugar
a tomada a nivel de las vías, en

PRECIA LA DE LAS VÍCTIMAS



EL PUENTE FUE CORTADO EN DOS TRAMOS QUE LOS ARRASTRO LA CORRIENTE

Había sido construido en 1893 y su estado no resistía el embate de las aguas, que llevaban una violencia extraordinaria.

FRIAS, 16 (15.30 horas). — El río Albigasta sólo trae agua cuando crecen los afluentes serranos por lluvias de El Alto, provincia de Catamarca.

Desde el lunes pasado corre abundante agua, que aumentó considerablemente por efectos de las lluvias de ayer tarde y noche.

Esta madrugada pasó bien el tren de pasajeros, que va a Córdoba y otro carguero, pero momentos después, cuando eran las 5.15, salía rumbo a Quiroz, donde se efectúan trabajos de balastro, una locomotora pilotada por Gerardo Astares, foguista Bartolomé Maldonado y vaporista Juan Avila, conduciendo alrededor de 15 peones. Todos perecieron. Posiblemente, al llegar la máquina al puente, éste estaba ya cortado en dos tramos, uno de los cuales fué llevado por la corriente hasta unos doscientos metros y el otro hasta mil quinientos.

No obstante la bajante de las aguas, es imposible precisar aún el

lugar en que se encuentra la locomotora, suponiéndose que ésta debió enterrarse varios metros, debido al ímpetu de la caída, desde una altura de 12 metros aproximadamente.

El puente derrumbado había sido construido en 1893. Sus encajeras de mampostería se habían agrietado, lo que indicaba claramente que no podían resistir el embate de las aguas. Su derrumbamiento era de tiempo.

El tren de pasajeros de Córdoba pasó por el puente del río Albigasta a las 4.45 de hoy, habiéndose producido la caída del mismo cuando pasaba la máquina, a las 5.15 más o menos.

El puente se hallaba a 7 cuadras de la población de Frias.

Otro de los detalles importantes que se señalan es que el Albigasta, cuando crece, trae enorme caudal de agua de las sierras de Catamarca y arrastra piedras. La fuerza de la corriente era, en esta oportunidad, extraordinaria.

Cómo se recibió la noticia en esta

El primer despacho enviado por nuestro corresponsal en Frias, D. Librado González Sánchez, data de las 8.45, hora en que fué puesto en la oficina respectiva. Pero el informe llegó a nosotros con inexplicable retardo, pues fué recibido en el Correo local a las 10.23, para ser entregado en nuestra redacción a las 11, aproximadamente.

Decía así confusamente, sin duda porque en la misma ciudad de Frias se carecía a esas horas de una información precisa sobre la magnitud de la catástrofe: "La creciente del río Albigasta, sin precedentes, cortó el puente ferroviario, en un tramo de cincuenta metros, arrastrándolo a gran distancia. Coméntase que una locomotora que partió esta mañana rumbo al sur no llegó a Quiroz, temiendo se un accidente lamentable. Continúa lloviendo".

EL LIBERAL amplía la información

Inmediatamente nos pusimos en contacto telefónico con la estación del F. C. Central Córdoba, al tiempo que se difundía la noticia por L. V. 11 Radio del Norte y se consignaba, además, en nuestros pizarras. Entonces pudimos informarnos, por nuestros propios medios, que a las 5.15 de la madrugada salió de estación Frias, con rumbo a Quiroz, una máquina liviana. Quiroz es la primera estación ferroviaria situada al sur de Frias, sobre la línea a Córdoba, y la separan sólo veinte minutos de tren. Iban, se nos dijo, el maquinista, el foguista, el vaporista y de 8 a 10 peones. Finalmente, supimos que la máquina cayó al río Albigasta al pasar por el puente, el cual se derrumbó.

La sensación real de la tragedia

En esa forma EL LIBERAL pudo adelantarse, desde su redacción, a los informes transmitidos por su corresponsal desde el mismo lugar de la catástrofe. Ampliada en esa forma la información, el público que luego comenzó a desfilar por frente a nuestras pizarras, y el que, sin duda, sintonizaba la broadcasting local, pudo darse cuenta de las gravísimas consecuencias del accidente. Y también de esa manera pudo establecerse que en Frias tardó mucho en conocerse la suerte corrida por los infortunados obreros que iban en la locomotora. Mientras tanto, en toda la población de la ciudad se tenía la sensación de dolor propia de las circunstancias.

EL PUBLICO NADA PODIA HACER POR LAS VICTIMAS

A las 13, aproximadamente, recibimos el segundo despacho de la correspondencia. Esta tardanza se explicará por la confusión y el desorden que debe haber producido en Frias el conocimiento del hecho. Es fácil comprender que todo el vecindario, atraído por la novedad, debe haberse trasladado en cuanto estuvo a su alcance a las orillas del río. Además, la desesperación de los parientes de las víctimas y las escenas consiguientes habrán creado en la población un cuadro de confusión tremenda.

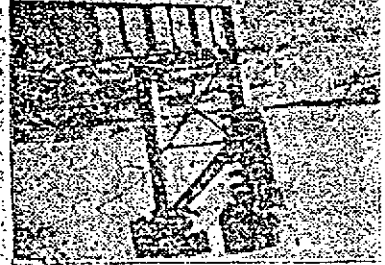
Se confirmó — decía el despacho brevemente — que se precipitaba una locomotora liviana y un tanque. El maquinista Gerardo, el foguista Bartolomé Maldonado, el vaporista Juan Avila y de quince peones de vía de servicio balastro, habrían muerto. Este resonante catastrófe ha conmovido al público, que concurre a ver la rotura del puente y la crecida del río sin precedentes. La telegrama fué despachado en Frias a las 10.40 y recibido en el correo local a las 12.32.

Creaba angustia en el pueblo
la falta de recurso práctico
para rescatar los cadáveres

FRIAS, 16 (16.45 horas) —
El tren que conducía al enviado
especial de EL LIBERAL
a las 15.5 y en arriesga-
da maniobra del piloto aterri-
zó en el margen misma del río,
donde se produjo el accidente.
No tenemos la información
acerca del origen de
la catástrofe, que produjo in-
consternación entre la
población. Subsiste en el ánimo
una impresión de angus-
tia por la ausencia
de un recurso práctico para
rescatar los cadáveres de las profundas aguas.

Hasta este momento, a once
horas del accidente, las autori-
dades no tomaron ninguna pro-
videncia. Las autoridades de la
empresa, por su cuenta, han
solicitado auxilios a la superio-
ridad. En vista de esta situa-
ción, particulares y deudos de
las víctimas se disponen a obrar
por su propia cuenta. Urge a
las autoridades provinciales dis-
pongan las medidas pertinen-
tes.

(Mas informacion en la
pag. 3a.)



Las aguas del río Albogasta
res de las infortunadas víctimas
creciente llegada por el río. En p
A la derecha, un aspecto del públ

SOLO 4 SIDO 1 TODAS

Cuatro de las 18 desgraciadas
víctimas que como saldo luctuo-
so arrojó esta catástrofe sin
igual, han podido ser hasta ahora
identificadas. Todas ellas son
hombres humildes, bien concep-
tuados en la empresa en que ser-
vían, con una foja de servicios
brillante y padres de familia ho-
nestos, cuya felicidad se ve tron-
cada repentinamente con la no-
ta dolorosa de la horrible tra-
gedia.

Gerardo Asiares, el maquinis-
ta del convoy accidentado, ha-
bía escalado ese puesto después
de muchos años de eficientes
servicios en la empresa. Conta-
ba a la sazón 44 años y era
oriundo de Astica, provincia de
San Juan. Deja una esposa y
cuatro hijos.

El foguista Bartolomé Anto-
nio Maldonado era un hombre
joven y muy estimado en Frias,
donde era nativo. Deja igual-

BAJABAN LAS AGUAS PERO NO APARECIAN LA LOCOMOTORA NI LOS CADAVERES DE LAS VICTIMAS



Las aguas del río Albigasta habían empezado a bajar rápidamente, pero la locomotora ni los cadáveres de las infortunadas víctimas de la catástrofe no aparecían, de lo que se puede deducirse la extraordinaria creciente llegada por el río. En primer término puede verse aquí el estado en que quedó el puente cortado. A la derecha, un aspecto del público que permanecía en ansiosa expectativa a orillas del Albigasta.

SOLO 4 VICTIMAS HAN SIDO IDENTIFICADAS: TODAS SON HUMILDES

Cuatro de las 18 desgraciadas víctimas que como saldo luctuoso arrojó esta catástrofe sin igual, han podido ser hasta ahora identificadas. Todas ellas son hombres humildes, bien conceptuados en la empresa en que servían, con una foja de servicios brillante y padres de familia honestos, cuya felicidad se ve troncada repentinamente con la nota dolorosa de la horrible tragedia.

Gerardo Aslares, el maquinista del convoy accidentado, había escalado ese puesto después de muchos años de eficientes servicios en la empresa. Contaba a la sazón 44 años y era oriundo de Astica, provincia de San Juan. Deja una esposa y cuatro hijos.

El foguista Bartolomé Antonio Maldonado, era un hombre joven y muy estimado en Frías, de donde era nativo. Deja igual-

mente una familia compuesta por su esposa y cuatro hijos.

Juan D. Avila, otra de las víctimas, tenía 38 años y era padre asimismo de cuatro hijos. Era oriundo de Tucumán, de donde vino a Frías hace varios años, empleado como vaporista de los FF. CC. del Estado.

En cuanto al peón que viajaba en la chata y el único cuyo nombre se conoce hasta el momento, es Juan Arsenio Díaz, de 34 años de edad, el más humilde de todos, cuya familia, integrada por su esposa y dos hijos pequeños, habitan en un rancho en las afueras de la ciudad de Frías, donde nació.

SIGUIO VIAJE EL BUQUE FRANCES JEANNE D'ARC

CAPITAL FEDERAL, 16 — Después de una permanencia de más de una semana en este zarpó hoy para Punta Arenas, de donde seguirá el itinerario que le está señalado, el crucero escuela "Jeanne D'Arc". Autoridades navales argentinas y de la embajada francesa concurren al puerto a despedir a la nave.

LA ACTIVIDAD POSTAL EN EL 10o. DISTRITO

CAPITAL FEDERAL, 16 — La Dirección General de Correos y Telégrafos dió a conocer un informe acerca de la actividad postal y telegráfica del 10o. distrito, Santiago del Estero, en el período comprendido entre los años 1933 y 1937.

Expresa que en 1933 el total de piezas alcanza a la cifra de 3.160.000, u contra 5.529.000 registrado en 1937, y

18/01/39

NO APARECEN LOS CADAVERES

(Cabe de la página 3a.)

El nivel ni siquiera apareció. La máquina para tener alguna idea sobre el lugar en que podrían estar las víctimas; pero había que esperar los hechos tal como se iban produciendo. Y entonces buscamos información autorizada. Allí el jefe político, don Agüero, buen criollo, que personalmente los trabajos de rescate, confundido entre algunos de gentes que curiosaban. Desde la primera autoridad del departamento la que nos puso al tanto de lo que se hacía.

TRINTA HOMBRES QUE RAS- TREAN

El primer conocimiento de la tragedia — nos dijo el Sr. Agüero — estableció la forma en que la tragedia había producido, comunicó oficialmente al ministerio de Gobierno, donde se me autorizó a dictar las medidas que creyera convenientes para rescatar los cadáveres. He dispuesto que treinta hombres conocedores del río y hábiles en el agua procuraran cualquier cosa que pudiera localizar a la mayoría de las víctimas. Ya lo ven ustedes en nuestro entrevistado, hacen su misión bajo mis órdenes y pongo por testigo, ni que me rodea para que confirme lo que digo.

OTROS OBJETOS ENCON- TRADOS

Provisión de que la extracción de la fuerza de la corriente de los cadáveres a gran distancia era lógico suponer. Después que el rastreo comenzó desde varias leguas al sur de el Albigasta — termina — y confundió sus aguas

en la provincia de Calamarca. Esta tarea comenzó en forma cautelosa, por temor a los remanentes y pantanos, primero a caballo, luego a pie. Después de muchas horas de búsqueda estéril y a unos 10 kilómetros hacia el sur del puente caído, se halló una maderita para gatos, parte de una casilla, una persiana, un tubo y varios carbonos de la máquina. Esto provocó el revuelo consiguiente, pero por tratarse de objetos pequeños y livianos, nada podía asegurarse con algún fundamento sobre el punto en que la locomotora podía encontrarse.

Además, a siete metros de profundidad, debajo del puente, a la altura en que se cortaron los tramos 5 y 6, valiéndose de alambres, los nadadores creían tocar fierros; como también cerca del primer pilar que da hacia Frías, pero todas estas suposiciones parecían destruidas poco después por otras hipótesis.

En esta forma se estuvo hasta pasadas las 11 de la mañana.

APARECE OTRO TRAMO DEL PUENTE

Más tarde, y a 300 metros del puente, se localizó el otro tramo que el agua había arrastrado en sus primeros embates y que apenas aparecía el día de la tragedia. Esto obligó a redoblar la búsqueda de otros indicios. Lo que mayormente preocupaba a los rastreadores por entonces era localizar la locomotora, a fin de derivar de su posición algunas hipótesis sobre el rumbo que habrían tomado el tanque y la chata, para buscar así con más seguridad los cadáveres.

LUCTUOSO SINO

La esposa del maquinista Gerardo Asiares, que guiaba la locomotora al

producirse la catástrofe, parece ser perseguida por un signo luctuoso. Dice que hace algunos años perdió a su primer esposo en circunstancias parecidas, en un accidente ferroviario ocurrido en Chumbicha, aunque de proporciones menores.

OTROS TRES NOMBRES DE PROBABLES VICTIMAS DEL HECHO TIENE LA POLICIA

Hasta media tarde las autoridades policiales, que habían pedido colaboración urgente a las de Calamarca sin obtener respuesta hasta entonces, no tenían en su poder la nómina de los peones que faltaban a la empresa adjudicataria de las obras de mejoramiento de las vías en el campamento de Quiros. Tal circunstancia les impedía determinar con precisión el número exacto de las víctimas, aunque se mantenía la preliminar hipótesis, según la cual eran 15 los obreros que iban en la chata.

Sin embargo, por sus propios medios, la policía había logrado reunir tres nombres de otras tantas posibles víctimas. Eran ellos los de Juan Tula, obrero catamarqueño, con familia en Frías, de quien se supo, tal como se nos aseguró, que salió con los demás. Otro es el de Teobaldo Pajón, con domicilio en Chañar Laguna, lugar cercano a Frías, y el tercero el de Ramón Quiroga, de la misma población.

CONSTRUYE UN DESVIO PROVISORIO PARA LOS TRASBORDOS LA EMPRESA

A 200 metros al norte del puente, más allá de los paredones construidos para amortiguar el golpe de las aguas, el ferrocarril construye apresuradamente un desvío, destinado para el trasbordo provisorio de pasajeros y carga. Los trabajos, comenzados el mismo día de la catástrofe, se encuentran muy adelantados y en ellos se utilizan alrededor de 200 obreros.

ASOCIACIONES

El yande — En gane — tor — tiene — trauca — Alberi

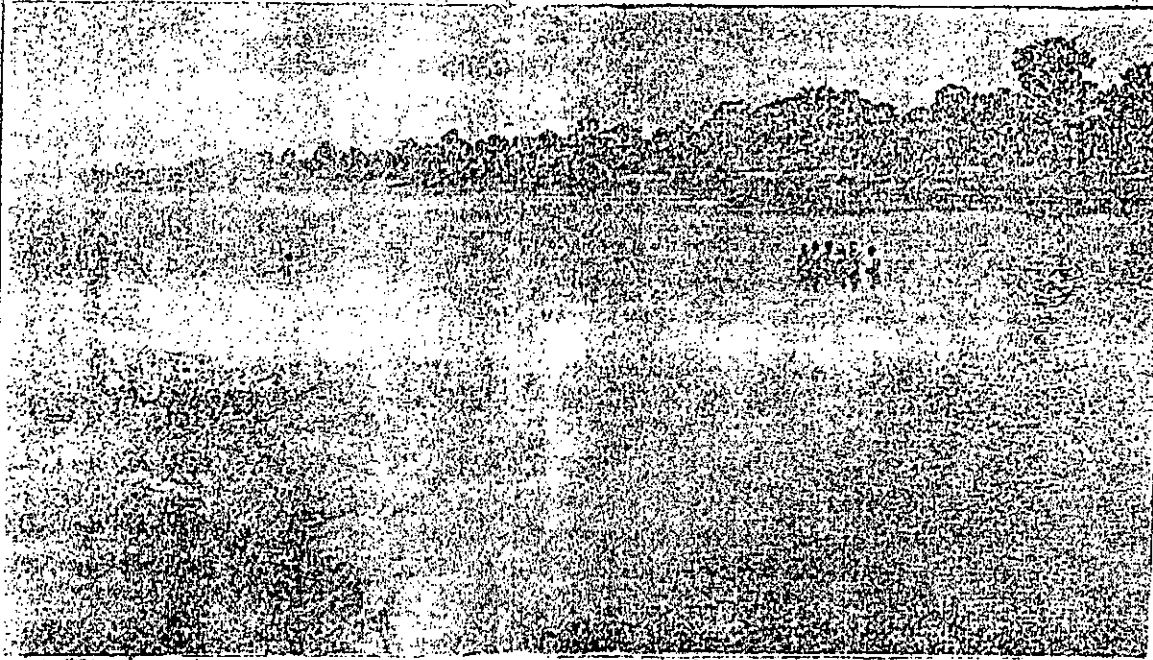
Eue tra de confir: accendi: sueto a los c mayor do un que a del Dr a la f dar lit tar po. Pero explica la Cas nime c dical y ya por tes de tuvo c:

El ú mán, d en la n un toq cialista dando l legislad yon la metrop. Noso! diputad apoyar ro de s mucho; el crife: a pesar le hace:

Su bebé dormirá

APARECEN LOS CADAVERES

CONTINUA LA AFANOSA BUSQUEDA DE LAS VICTIMAS DE LA CATASTROFE DEL ALBIGASTA



...alización de la máquina cuando ya parecían infructuosos los rastreos, hizo que numeroso público se aglomera, a cerca de 300 metros del puente.

UTIL BUSQUEDA DE LOS LA TREMENDA FUERZA DE LA

FUE A FRIAS UNA DOTACION DEL C. DE BOMBEROS

Hoy deben viajar el gobernador interino y otros mas

Ayer a las 10, salió un tren especial del Central Córdoba con destino a Paraná en el cual viajó una dotación del cuerpo de bomberos y nadadores con el objeto de colaborar en la búsqueda de los cuerpos de las víctimas de la catástrofe ferroviaria ocurrida en el río Albicasta, cerca de la ciudad nombrada. Llevarán elementos necesarios para el rastreo. Va al frente de esta dotación el jefe del cuerpo don Dardo Barrios.

En la madrugada de hoy deben viajar también el gobernador interino Sr. Marcos Rojas, el ministro Sr. Dardo Espeche, los diputados Dr. Rodolfo Acedo y Sr. Javier Zavalla y el médico de policía Dr. Santiago Arenal.

El propósito del gobernador es resolver la forma en que se podrá prestar ayuda a los damnificados.

El jefe de policía Sr. Argentino Ibañez mantuvo ayer por la mañana una conferencia telefónica con las autoridades del ferrocarril a fin

EL LIBERAL
DIARIO DE LA ALTA

Paraná, Entre Ríos, 18

Las obras de de la ciudad

Uno de los problemas más importantes de la ciudad eran las obras de desagües, felizmente resueltas por el gobierno municipal y auspicio y colaboración del Sr. Barrios. Además, dar la solución que lo reclamaba el gobierno, se inició la construcción de las obras hace un año. Almacén de la organización del trabajo fue la construcción de los canales de desagües en algunas calles ya pavimentadas debió ser de previo al trabajo. Al ritmo impuesto se prevé pronto estaríamos en condiciones de disfrutar los beneficios de esta obra de higiene y salubridad de la ciudad. Por motivos que desconocemos, las labores programadas y las que se tenían en preparación mayor la misma. Además, el plan de obras de pavimentación no terminado, lo que ha con-

do a agudizar más la necesidad del desagüe. La si- cile pavimentada aumentó el afluente de las aguas, eso aumentó de volumen, s- tuplicar las dificultades qu- la falta de un rápido y im- desagotamientos de las pluviales. Estamos justamente en la estación de las lluvias y es- tos factores influyen en la

Juan C. Acuña
Ing. Civil

partida,
no podían
de salir.
Nada de in-

para por las
de la arena
aproximada-
mente, no
ha llevada
de dolor
no y el tem-
poral han
de la tra-

Naturalmente
ordenan sus
en toda es-
tuna mane-
ra en la que
flora y fru-
to de la zona

la — escri-
ben a esta
vasto y ca-
determina-
ción cabal
de la di-
de decir que
fueron pa-
nalla. El in-
una fábula
de la co-
dijo a la
grande
del que lo
y que, en
en honor
a la obra

es la posi-
Pretender
en el co-
serle, re-
izapalapa
un hom-
a, yo con-
m espíritu
de descubri-
to,

ar un buen
y que opo-

La localización de la máquina cuando ya parecían infructuosos todos los rastreos, hizo que numeroso público se aglomera, a cerca de 300 metros del puente.

LA INUTIL BUSQUEDA DE LOS RASTREADORES PARECIA POR RATOS UNA PANTOMIMA MACABRA

La falta de todo indicio en las primeras horas de la mañana convirtió el lugar en un espectáculo risueño en apariencia

Si pocos kilómetros antes de llegar a Prión se nos hubiese dicho que en el lugar de la catástrofe que costó la vida, en forma impresionante a cientos de obreros, el público aglomerado junto al destruido puente del Albogasta miraba casi indiferente los trabajos de exploración y rastreo, no lo hubiéramos creído. Esperábamos encontrar nuestro arribo una multitud angustiada ante la impotencia de todo medio tendiente a rescatar los cadáveres de las infortunadas víctimas. Imaginábamos a grupos de hombres, aquí y allá, de mujeres y niños que se lamentaban del inútil transcurso de las horas y de la dolorosa desaparición de sus padres, hermanos o novios, mientras mansanamente las aguas del Albogasta escondían, traicionadamente los cuerpos destrozados o sepultados bajo la arena.

Eran las 10 de la mañana cuando nuestro automóvil detuvo la marcha en el borde mismo del río. Aparecían junto al viejo puente cortado hombres y muchachos que permanecían allí como enclavados en una espervana. El agua había bajado cinco metros en las últimas 24 horas y algunos nadadores cruzaban el lecho risueñamente sin encontrar indicio alguno que les permitiera localizar la locomotora, el tanque o la chata, que se precipitaron allí violentamente en

la semioscuridad de la trágica madrugada del lunes. El cuadro nos resultó un tanto grotesco, mucho más cuando algunos espectadores celebraban a mandíbula batiente un chiste o una zambullida. Aquello parecía por momentos una jugarreta y disfraz que el dramático misterio de los trágicos momentos de la catástrofe se había tornado en una pantomima macabra.

NUESTRAS PRIMERAS INDAGACIONES

— ¿Qué querrían a alguien que contemplaba el espectáculo de cerca — es que realmente se hubieran los cadáveres o es que se trataba de tomarlo todo a la chacota? —

— No, señor — se nos contentó sencillamente — se está en eso, pero qué quiere usted que se haga si nada se encuentra? Ya lo ve, se trabaja en la búsqueda como en los primeros momentos.

Nuestro interlocutor tenía razón. Varios hombres, los más avezados del pueblo, habían rastreado el río desde casi tres leguas al sur, a pie y a caballo, pero resultaba inútil. Parecía inverosímil que estando ya las aguas

(Sigue en la página 7a.)

merara en las márgenes del Albogasta. Puede verse aquí a un grupo de nadadores parados sobre los fierros de la locomotora.

LA TREMENDA FUERZA DE LA CORRIENTE ARRASTRO A UNOS 300 METROS LA LOCOMOTORA

El hallazgo de un purgador y de la manga de un acopiado, permitió establecer el lugar en que está la máquina

A cerca del mediodía, a pesar del fuerte calor reinante, la búsqueda continuaba como en los primeros momentos. Los nadadores, sin atravesar a penetrar en las partes reconocidas como peligrosas, pero Camilo Orellana y Absalón Sayer, guiados por el hallazgo de un purgador y la manga del acopiado que la máquina tenía para mojar el carbón, consiguieron localizar la locomotora a unos 250 a 300 metros del puente. Esto levantó un poco los ánimos ya deprimidos por tantas horas de rastreos inútiles. Y el exceso público que a esta hora permanecía apostado en las orillas difundió por toda la ciudad la noticia. Las autoridades policíacas — que dicho sea de paso continuaban al tanto de las tareas — tomaron inmediata intervención, pensando se prosiga con más intensidad la búsqueda, en la esperanza de extraer los cadáveres. Pero éstos no aparecían por ningún lado. Sin embargo, la fantasía popular, propiciada por rumores de sensibilidad, magnificaba los hechos y por instantes se aseveraba que habían sido encontrados, determinados y víctimas de la catástrofe.

El hallazgo de la máquina, como decíamos, creó un ambiente de tensa expectativa. Y el comentario se generalizó sobre el extraordinario impulso que debió llevar la corriente, para arrastrar a aquella apreciable distancia una máquina de 75 toneladas de peso, desafiando la posibilidad de que ésta al tanque y la chata, a los que no se había continuado al caer, unida a la misma y acaso arrastrados a mayor distancia aún.

LA INFORMACIÓN DE NUESTRO CORRESPONSAL

Las primeras noticias llegadas en la mañana de ayer de Prión, relacionadas con la catástrofe ferroviaria del río Albogasta, no habían aportado ninguna novedad de interés, el desarrollo de la búsqueda de los

Dr. Rodol-
valle y
Santiago.
El pro-
olver la
prestar a
El jefe
Fierro, mi-
na una
las autori-
de coordi-
el rescate
aguas del
corriente
ti su bús-
se realiza

La ma-
des.

La may-
ra conocer
mas y por
minar su
mayoría de
la chata ni
de obreros
los aliados
de Quirón
lugares de
habían y
aprovechan-
domingo, en
ron en el
rio. Su ven-
dijo, también
allí está in-
las obras de
Además
ninguno de
con exce-
verdaderam-
haya aprese-
radero, que
induce a
tre las vi-
te. Este es
con que las
gación

Juan C. Acuña
Ing. Civil

FUE A FRIAS UNA DOTACION DEL C. DE BOMBEROS

Hoy deben viajar el go-
bernador interino
y otros mas

Ayer a las 19, salió un tren especial del Central Córdoba con destino a Frías en el cual viajó una dotación del cuerpo de bomberos y nadadores con el objeto de colaborar en la búsqueda de los cuerpos de las víctimas de la catástrofe ferroviaria ocurrida en el río Albignola, cerca de la ciudad, no obstante, lleva elementos necesarios para el rescate. Ya al frente de esta dotación el jefe del cuerpo don Dardo Farías.

En la madrugada de hoy deben viajar también el gobernador interino Sr. Marcos Rojas, el ministro Sr. Dardo Espeche, los diputados Dr. Rodolfo Arnedo y Sr. Javier Zavalla y el médico de policía Dr. Santiago Arellano.

Es propósito del gobernador resolver la forma en que se podrá prestar ayuda a los damnificados.

El jefe de policía Sr. Argentino Eberlé mantuvo ayer por la mañana una conferencia telefónica con las autoridades del ferrocarril a fin de coordinar esfuerzos para lograr el rescate de los cadáveres de las aguas del río Albignola que por la corriente y su caudal, hacían inútil su búsqueda, a la hora en que se realizaba la conversación.

La mayoría de los desaparecidos no residían en Frías

La mayor dificultad existente para conocer el nombre de las víctimas, y por consiguiente para determinar su número, radica en que la mayoría de los peones que iban en la chata no eran de Frías. Se trata de obreros con domicilios en parajes aislados, algunos de Tapso, otros de Quirós, algunos de Recreo y otros lugares de la zona. Muchos de ellos habrían venido a Frías el sábado aprovechando el feriado; pasaron el domingo en dicha ciudad y regresaron en el tren de balasto caído al río. Su verdadera residencia, así nos dijo, también, era Quirós, puesto que allí está instalado el campamento de las obras en que intervenían.

Además, llama la atención que ninguno de sus parientes o amigos — con excepción de los que ya están verdaderamente identificados — se haya presentado inquiriendo el paradero o aportando algún detalle que conduzca a considerarlos incluidos entre las víctimas del trágico accidente. Este es otro inconveniente serio con que está tropiezo la investigación.

miento y auspicio vecindario. Se han además, dar la solución que lo reclamaba la base, se inició la de las obras hace un tiempo. La obra del trabajo fue seg construcción de los desagües en algunas ya pavimentación de derse previamente al ritmo impuesto, que pronto estarían clones de disfrutar los de esta obra, mientras la denuncia social para la higiene de la ciudad por motivos que des ellas están casi totalizadas las labores lentamente y las qu tian, no apresuran m la misma. Además, obras de pavimentaci terminado, lo que ha do a agudizar más la necesidad del desagüe, cie pavimentada, aume plazamiento de las ag ese aumento de volu mPLICAN las dificultades la falta de un rápido e desagotamiento de plurales.

Estamos justamente tación de las lluvias en estos últimos días bastante frecuencia de evidencia la urgente sagüe. Estas obras, ai por ley, se han en el tiempo de modo que porque paralizar al es la oportunidad para las.

Se han afundido r dificultades para las autoridades, y la tempr tructora, pero que no tampoco pueden tener tencia ya que se trat ratos públicos, legal torizados, como de ni para negociar los titulos estas obras se han en que urge resolver, inconveniente median cursos que auto para de que cuanto antes ciudad discutir los a que tiene derecho. blema interesa tanto no como a los vecin propia empresa. Por de pronto, si no pueden sufrir demo tificables, por cuanto a los morales y matri den alcanzar proporc

APOYO CELONA

decisiva victoria para las
jestión de abrir su fron-

ha manifestado que
envío apresurado de ar-
nombres y material que

r. Georges Bonnet, que
is en favor de la España
tar ayuda a Barcelona.
gió a su banca en la Cá-

larado lo siguiente: "He-
Hemos actuado bajo el
a".

e la no intervención. El
resuelto pedir a los mi-
iar armas y municiones
abiertamente a los re-

ue la situación de Fran-
de acción si otras nacio-
uardo de la no interven-
ioles en forma similar a

omendación británica de
sia de enviar ayuda a
taña.

n el embajador británico

o español, salió de Bar-

zalla

Las columnas Italianas con-
la donde el 4 de enero. Dichas

clados de los submarinos, diez
ilanas, no esperan (dificulta-

ate

una intervención hecha en

EL PUENTE DEL ALBIGASTA CORTADO EN EL MISMO LIMITE CON CATAMARCA



Los dos tramos del puente del río Albigasta, cuyo derrum-
bamiento motivó la catástrofe de la madrugada del lunes,
estaban situados exactamente en territorio santiaguino. Lo
demás pertenece a Catamarca, ya que el resto que quedó ha-
cia el lado de Frias es de dimensiones muy reducidas. La pre-
sente nota gráfica ilustra sobre el estado en que quedó el ro-

ferido puente, así como sobre el extraordinario descenso de
las aguas. La búsqueda de los primeros momentos se había
centralizado a pocos metros de los pilares, pero como no dio-
ra ningún resultado, se extendió poco a poco hacia el sur
hasta que pudo localizarse la máquina a unos 300 metros más
o menos, hecho que produjo la consiguiente sorpresa.

REINICIARON AYER LOS MINISTROS SON CUANTIOSAS SE REUNIO AYER

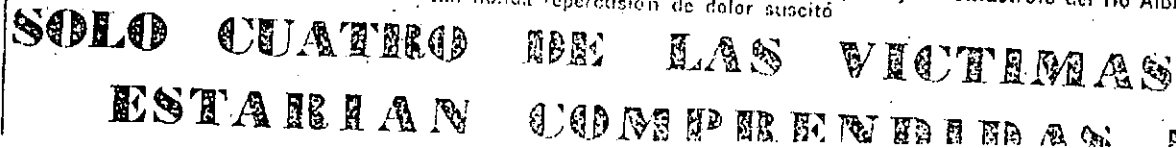
Juan C. Acuña
Ing. Civil

ECOS

EXHIBIT 22 DEFENDANT.

y se condenan a
que el doctor
hombre por quien
ador Castro, cam
relaciones con el

En las mismas horas de la ma-



Juan C. Acuña
Ing. Civil

GOBIERNO
GOBIERNO PUE
CICOSO DE
PUEBLO,
PARSE.
TERA.
LOS Y SUS
FIENDAN.

don Castro —
— estaba ex-
tentes de su
lón a Santi-
nte de aquella
pañía de otros
lido a presen-

gaucho Castro
de don Pío
de este fué

ca está hecha
Por que de
los amigos
tan de haber
ración de se-
u, este y sus
y Masfeman
or nio en-
gubernación
agro.

condenar e-
que el doctor
bre por quien
Castro, cam-
ciones con el
x presidente
todavía esta
Castro.
grandes erro-
El error del
más tarde.

aran ahí. La
n pública se-
e error en
pueblo solo
los errores.
ben ser muy
robablemente
y cerrados
no trascien-

der que los

En nuestra anterior edición di-
jimos que la Jefatura de policía
del departamento Choya, autoriza-
da al efecto por el ministerio de
Gobierno, disponía de treinta hom-
bres avezados para recorrer a na-
do el río Albigasta desde los ba-
ñados en que se pierde, a dos o
tres leguas hacia el sur. Se supon-
ía con fundamento que dada la
extraordinaria fuerza de la co-
rriente podrían encontrarse allí al-
gunos cadáveres u objetos que de-
nunciaran la posible ubicación de
los mismos.

En esas exploraciones, pacíficas
y metódicas, se habían encontrado
el martes por la tarde algunas
prendas de vestir, seguramente
pertenecientes al personal de la
máquina o los peones que iban en
la chata, y que servían para el
trabajo exclusivamente.

Además, se había encontrado
algunos trozos de una guitarra que
muchos identificaron como perte-
neciente a Juan Tula, uno de los
peones desaparecidos.

Como veremos por las informa-
ciones consignadas más abajo, la
búsqueda se hizo en forma siste-
mática, desde el sur hacia el nor-
te, mientras se aprovechaban las
ventajas de la bajante del agua.
En este sentido cabe destacar la
dirección de los trabajos, a cargo
de las autoridades policiales, las
únicas que tomaron una verdadera
preocupación en el hecho.

APARECE EL PRIMER CADAVER

En las primeras horas de la ma-
ñana de ayer el jefe político de
Choya, D. Wenceslao Agüero, co-
municó telegráficamente al mi-
nisterio de Gobierno que el náu-
dor Toloza había hallado un cadá-
ver, lejos del puente.

Por informes posteriores se su-
po que el hallazgo se produjo a
dos kilómetros del puente del Al-
bigasta. El cuerpo no estaba tan
descompuesto como parece haber-
se supuesto, aunque destigurado
en los ojos, la frente y la boca. Su
identificación se hacía por ello un
tanto difícil, pero por el perfil se
estableció que se trataba de Teo-
baldo Pajón, con domicilio en Cha-
ñar Laguna, lugar próximo a
Frias.

DOS CADAVERES MAS

Después de mediodía se encon-
traron otros dos cadáveres de las
víctimas de la catástrofe.

Uno de ellos pertenecía a Juan
Tula, obrero catamarqueño, con
domicilio en Frias. El cuerpo fué
hallado por sus familiares y reco-
nocido por la hebilla del cintó. Es-
taba enterrado en la arena, con
las piernas hacia arriba; de este
modo, el hallazgo no pudo ser más
impresionante. Sobresalían sus pier-
nas de la superficie del agua y
estaba descompuesto. El hallazgo
se hizo a un kilómetro del puente.

Más tarde se encontró, a una
legua de distancia, el cadáver de
Ramón Quiroga, que fué identifi-
cado por un anillo de su pertenen-
cia. Quiroga es otro de los peones
que faltaban de la cuadrilla de
Quiros y ya en nuestra edición de
ayer adelantamos lo mismo que
en el caso de Tula y Pajón — que
la policía creía haberlo individua-
lizado.

Las aguas del Albigasta habían
ajazado notablemente, lo que faci-
litó la búsqueda.

EL CUARTO CADAVER

En las últimas horas de la tar-
de se comunicó desde Frias que
se había encontrado otro cadáver,
descompuesto, y que, identificado,
resultó ser el de Bartolomé Mal-
donado, el foguista de la locomo-
tora, obrero ferroviario friense.

Los anteriores habían sido en-
tonces perfectamente identifica-
dos.

TAL DIA COMO HOY...

ENERO 19

1576. — Muere el poeta alemán
Hans Sachs.

1798. — Nace el filósofo y mate-
mático francés Augusto Comte.

1809. — Nace el literato nortea-
mericano Edgar Allan Poe.

1811. — Ante la superioridad nu-
mérica del enemigo, Belgrano se re-
tira de las costas del Paraguay.

1812. — Batalla de Bio-Bio: victo-
ria de Balcarce.

1819. — Muere Carlos IV, rey de

SOLO CUATRO DE LAS VICTIMAS (2)

ESTARIAN COMPRENDIDAS EN EL DERECHO DE INDEMNIZACION

Un aspecto de la tragedia que el público no conoce todavía es el referente a las posibles indemnizaciones en este desgraciado accidente. Ciertamente es que hasta ayer no se había determinado con propiedad quiénes y cuántas eran las víctimas, pero se tenía en principio la seguridad de que sólo cuatro casos indemnizables existían en la catástrofe, en que murieron cerca de veinte.

Ellos serían el maquinista Gerardo Astares, el foguista Bartolomé Maldonado, el vaporista Juan J. Avila y el peón de primera Arsenio Díaz. Estos eran los únicos que, al producirse el hecho, se hallaban en servicio.

Los demás, aparte de que no pertenecían al personal del ferrocarril, pues dependían directamente de la empresa Cinatti y Cia., venían a Frijas para aprovechar los feriados y pasar entre parientes y amigos. El motivo del diario traslado de la locomotora era el siguiente: conducir el tanque para el suministro del agua necesaria en el campamento de Quirós, acopiándose la chata para llevar ciertos elementos de trabajo y, en algunos casos, para llevar el ripio para el arreglo de las vías.

En esa chata, y con la complacencia deliberada de las autoridades ferroviarias, acostumbraban trasladarse los obreros hasta Quirós para tomar servicio en el campamento de la empresa particular ya citada.

El estado del viejo puente del Albigasta

Está prácticamente demostrado que la caída del puente se produjo por haber cedido el pilar medio que sostenía los dos tramos que luego el agua arrasó a gran distancia. El material empleado para la construcción de estos pilares, hechos a base de mampostería, ofrecía poca seguridad, evidentemente. Sólo un inexplicable exceso de confianza, si no negligencia, pudo haber permitido el frecuente paso de trenes durante las crecientes. Según la ley de ferrocarriles — nos decía un conocedor de la materia — cuando los puentes no ofrecen una absoluta seguridad es obligatorio colocar carteles en las cercanías para advertir a los conductores de máquinas la necesidad de disminuir considerablemente la marcha.

Tales carteles no existían junto al puente del Albigasta, pero se supone que la prudencia de los maquinistas relevaba al ferrocarril de ese requisito. Sin embargo, hay otro detalle: el intenso tráfico y el gran número de coches y vagones que algunos trenes de pasajeros han llevado por allí estos últimos días, a dos máquinas.

Pero eso no es todo.

Ese pilar medio, ya de por sí poco consistente, ha sido demandado en su base por la extracción de arena y ripio para los trabajos de pavimentación de las calles de Frijas. De esta manera el empuje formidable de la corriente — que cae verticalmente por un salto distante sólo doscientos o trescientos metros — ha tomado al pilar como un diano precipicio mientras iba cavando a su alrededor y destruyendo el material.

Un duelo que protesta

Mientras permanecíamos a orillas del Albigasta, esperando, como el público allí presente, que la fortuna de algún nadador diera con los cadáveres, se nos presentó una persona que dijo ser hermano de Juan J. Avila, el vaporista desaparecido. Con signos evidentes de las horas de angustia vividas, en el rostro, el buen hombre quiso que consignáramos en EL LIBERAL el abandono que se ha hecho de los ferroviarios víctimas de la catástrofe.

Subiendo de tono, y sin que pudiera contener la dramática ansiedad de su ánimo, nos decía que él también pertenecía al ferrocarril, como su infortunado hermano. Este tenía su esposa e hijos en Tucumán. Todas querían venir de allí hasta Quirós cuando se enteraron de la trágica desaparición; pero el ferrocarril, que otras veces en parecidos o idénticos casos suele facilitar el traslado de las familias de las víctimas, esta vez había mostrado absoluta despreocupación. Avila se quejaba de que ni siquiera se le otorgó un pase libre a la esposa de su hermano, a fin de que viniera con sus hijos, a estar junto a sus parientes en una circunstancia tan dolorosa.

Juan J. Avila según nos informaron quienes lo conocieron, era un muchacho de modales sobrios. Había nacido en Frijas en 1900, tres años antes de que se construyera el puente que escondió la trágica emboscada. Contaba con 19 años de servicio en el ferrocarril y, con el fruto de sus pacíficas ahorros, había conseguido un patrimonio modesto.

Espera resignado y sufrido

En uno de los bordes más altos de la margen izquierda del Albigasta, que ofrece un panorama liso, sin vegetación, hay un viejo tala, de regular altura. Para el numeroso público que concurría, renovándose constantemente, hasta el lugar de la tragedia, aquel tala ofrecía la única sombra protectora capaz de compensar el influjo opresivo de la canícula. Mujeres del pueblo con sus mercancías y familias de la ciudad, que desde allí seguían tranquilamente los trabajos de rastreo, se agrupaban junto al tallo retorcido del tala, mientras las autoridades y empleados policiales, acompañados de vecinos comedidos, dirigían aquellos trabajos en medio de un sol verdaderamente furioso y agresivo.

Allí, bajo aquel tala, un hombre de edad, de aspecto humilde, se había pasado horas y horas, desde la mañana hasta la tarde, y acaso también durante la noche, en una espera resignada y sufrida. Era el padre de Arsenio Díaz, otra de las víctimas identificadas. Díaz era peón de primera del ferrocarril y estaba encargado de controlar los trabajos de mejoramiento de las vías por parte de la empresa Cinatti y Cia. Vivía en Frijas, con su esposa, a la que — ¡extraño! — nadie ha visto por allí.

El anciano padre del obrero desaparecido tenía la vista extraviada, al perderse rápidamente en un momento en adelante un libro tan laborioso.

Juan C. Acuña
Ing. Civil

SERIAN CERCA DE 30 LAS VICTIMAS DEL R. ALBIGASTA

Aproximadamente a las 22 de ayer estuvieron de regreso a esta capital el gobernador interino señor Marcos E. Rojas, el ministro de Hacienda Sr. Dardo Espeche, y los diputados provinciales Dr. Rodolfo Arnedo y Sr. Javier Zavalla, que se habían trasladado a la ciudad de Frías con motivo del luctuoso suceso que es de dominio público.

El Sr. Espeche nos informó que el personal de ayuda llevado de Santiago resultó innecesario, pues el jefe político, Sr. Wenceslao Agüero, organizó desde el primer día personal con balsas. Estos hombres trabajaban ayudados por los deudos y amigos de las víctimas. El Sr. Espeche agregó que el fondo de 1.000 pesos destinado por el gobierno será invertido en los gastos de sepelio de las personas no identificadas o sin deudos y otras necesidades impuestas por el rescate de cadáveres.

El ministro nos manifestó que en Frías existe la impresión de que las víctimas son más de 18. Tal cifra resulta del número de hombres que integraban el personal de la máquina y de 15 peones cuya nómina consignó la empresa. Sin embargo — y en esto se basa la suposición — parece que en el convoy viajaba una decena de peones domiciliados en Frías pero que trabajaban en Quirós, de donde venían habitual-

mente el sábado por la noche para pasar el domingo con sus familiares y regresar a su trabajo en la madrugada del lunes, aprovechando el paso del convoy. El número de víctimas se elevaría así a unas treinta.

La corriente del río Albigasta cesó por completo, pero a lo largo de su lecho, en las partes más bajas, quedan todavía grandes cantidades de agua a modo de lagunas más o menos vastas y de diferente profundidad.

Entre los cadáveres rescatados ayer — nos dijo el Sr. Espeche — apareció el de un hombre joven con camiseta, pantalón y botines de fútbol. Su identidad no ha sido posible establecerla ni en qué circunstancias fué tomado por la corriente que lo trajo hasta más abajo del puente cortado. Las conjeturas se orientan en el sentido de que se trata de algún vecino de los pueblos catamarqueños del curso superior del río cuya corriente lo arrastró cuando quiso cruzarlo para regresar a su domicilio después de un partido de fútbol disputado en un paraje próximo o en otra circunstancia análoga.

También se dice — agregó el señor Espeche — que la corriente arrastró un rancho habitado por una mujer con cuatro hijos, pero ninguna noticia concreta se obtuvo sobre el particular.

El cadáver del jugador de fútbol recibió sepultura en Frías.

El ministro agregó que durante su permanencia en la ciudad nombrada el gobernador interino señor

Rojas y sus acompañantes recibieron la visita de miembros de dos entidades ferroviarias que fueron a agradecer al Poder Ejecutivo la acción desplegada en favor de las víctimas.

Cabe destacar que el transporte de los cadáveres se efectuó sobre un camión llevado de Santiago, pues los dueños de los vehículos de esa clase que hay en Frías no quieren realizar la tarea debido al estado de descomposición de los cuerpos, lo que impide, por razones obvias, la colocación de la caja donde habitualmente se transportan mercaderías.

Los cadáveres encontrados hasta ahora estaban sepultados en la arena del lecho del río. Su presencia fué localizada por la extremidad de algún miembro insepulto o por trozos de prendas de vestir que sobresalen a flor de tierra.

El rescate días atrás, durante la mayor fuerza de la avenida del río Albigasta, no era tarea para ser intentada por ningún nadador por mucho que fuera. El lecho del río tiene una pendiente sumamente pronunciada y forma continuos recodos. De este modo las aguas, que arrastran además grandes piedras desprendidas de las sierras catamarqueñas, forman continuos y furiosos torbellinos cuyo poder de arrastre es superior a toda fuerza y destreza humana. Prueba de tal furia la da la misma locomotora, que contra toda presunción y lo que ocurre generalmente en estos casos, en vez de incrustarse en el fondo del río, en el mismo lugar donde cayó, fué arras-

trada corriente abajo por varios centenares de metros.

APRENDA A COMER

El Centro de Investigaciones Fisiológicas, creado por ley 12.093, aconseja lo siguiente:

"Cada época de la vida exige un régimen alimenticio diferente. Aprenda a comer lo que debe consultando a su médico sobre la dieta que más le conviene. Especialmente si se trata de un niño o de un anciano.

UNA NUEVA SOCIEDAD DE FARMACEUTICOS SE FORMO

Por iniciativa de un núcleo de farmacéuticos y doctores en bioquímica de este medio se ha constituido una institución bajo el nombre de Colegio Farmacéutico y Bioquímico de Santiago del Estero. El propósito de la entidad es organizar a dichos profesionales para la acción gremial y científica. Sus autoridades quedaron formadas de la siguiente manera: presidente, Manuel M. Cabezas; secretario, Samuel B. Kamenetzky; tesorero, Lorenzo L. Buenvecino; vocales: Dr. Armando Archetti y señoras Rita R. Agüero y Teresa T. Lupo.

CRECIO NUEVAMENTE EL ALBIGASTA ② ① Y SE LLEVO EL PUENTE PROVISORIO

La búsqueda
ha quedado ya
interrumpida

Se temía desde temprano la nueva crecida

Según las informaciones recibidas de Frías en horas de la mañana, hasta el mediodía, continuaron activamente los trabajos de rastreo y exploración, interrumpiéndose con motivo de la lluvia en horas de la tarde.

SE TEMIA UNA NUEVA CRECIDA

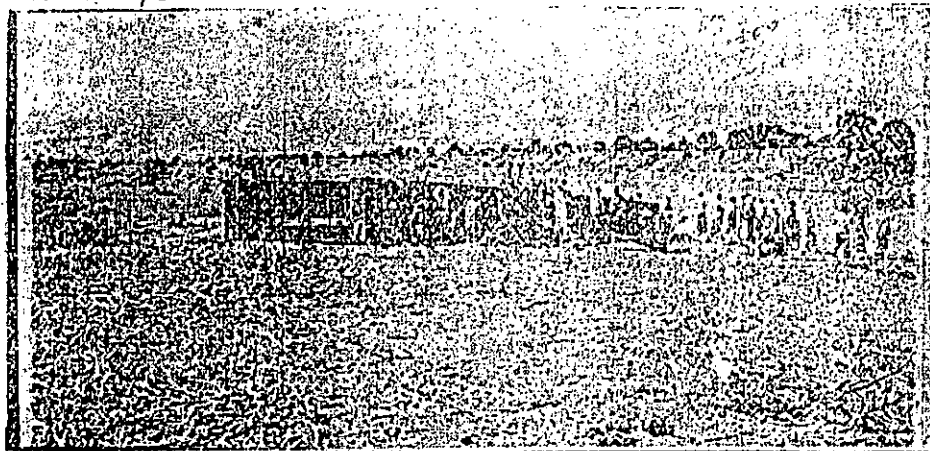
Si esta lluvia, que ha sido general en todo el país, alcanzó proporciones considerables en las sierras, no es difícil, según se decía ayer en Frías, que venga una nueva crecida por el Albígasta. En este caso y aunque no tuviera la magnitud de la que provocó el derrumbamiento del puente, los trabajos tendientes al rescate de los cadáveres, resultarían poco menos que estériles en adelante, por el tiempo que transcurriría y el progresivo estado de descomposición de los mismos.

CUATRO CADAVERES Y UNA PIERNA

La comisión del Cuerpo de Bomberos que se trasladó a Frías y regresó en las primeras horas de la mañana de ayer, dió a conocer un comunicado sobre la labor de cooperación prestada en los rastreos del Albígasta.

Destaca que hasta el momento de su regreso, habían sido encontrados cuatro cuerpos de otras tantas víctimas — y que son las que dimos a conocer en nuestra edición anterior; a lo que debe agregarse una

20/01/39



UNO DE LOS TRAMOS DEL PUENTE DERRUMBADO. FUE ENCONTRADO A UNOS TRESCIENTOS METROS DE DISTANCIA

Rentería Beltrán, y al comité provincial de la Cruz Roja Argentina, presidido por el Dr. Antenor Alvarez.

Además, se comunicó este propósito al gobierno de la Provincia ofreciendo su ayuda; lo mismo han telegrafado a los legisladores nacionales señores Hernández, Eberlé y Pinto para que soliciten del gobierno nacional fondos necesarios para ayudar a dicha obra, y al Centro de Damas Santiagueñas Residentes, en

Buenos Aires para que colaboren con lo que crean oportuno. Por último piden al pueblo santiagueño su obato. **SOLIDARIDAD DEL PUEBLO DE CHOYA**

Una información de nuestro corresponsal en Frías hace saber que el presidente de la Comisión Municipal de Villa Rivadavia, Choya, don José Cafure, se ha dirigido a su colega de aquella ciudad, Dr. Marcos Zurita, en un expresivo telegrama de soli-

daridad con motivo de la catástrofe del Albígasta. En el despacho se expresa el pesar de la Municipalidad y el pueblo de Choya, sentimiento que se pide hacer llegar a los deudos de las víctimas. Termina diciendo que de la misma manera como Choya se ha sentido hermanada a los triunfos de la progresista ciudad de Frías, así también lamenta "el trágico destino que ha trocado tantas vidas".

nublado, con algunas lluvias hoy, luego leve descenso de temperatura. Santa Cruz: nublado, con lluvias en el oeste y sur y poco cambio de temperatura.

Perspectivas generales para mañana: bueno, con temperatura en ascenso en Buenos Aires, sur y centro del litoral; sur y centro de la zona central y región de Cuyo, mejorando en el norte del país.

Informes telefónicos, recibidos de

Lo construía
el ferrocarril
para el pasaje

Las lluvias caídas en las sierras motivó la nueva crecida

FRÍAS, Choya, 13 (De nuestro corresponsal) — Esta mañana cayeron nuevas y copiosas lluvias en la región serrana de la provincia de Catamarca, donde une el río Albígasta. En estos momentos comunican telefónicamente que a un kilómetro de esta ciudad se advierte la llegada de otra gran crecida, que aumenta de intensidad, lo que dificultaría los trabajos que se realizan en el lugar de la catástrofe, principalmente aquellos que tienden a dejar expedito el tráfico provisorio de pasajeros y encomiendas.

La edición de EL LIBERAL de hoy se leyó aquí a las 17, continuando los favorables comentarios por su verídica información del suceso.

ARRASA EL PUENTE PROVISORIO

Una información posterior al despacho enviado por nuestro corresponsal daba cuenta que la anunciada crecida del Albígasta llegó hasta el lugar de la catástrofe arrasando el puente provisorio que construía el ferrocarril para el trasbordo de pasajeros y encomiendas.

Este puente estaba a punto de ser inaugurado cuando

CAYO UNA LLUVIA ACOMPAÑADA DE FUERTE VIENTO Y PRODUJO CAMBIO FAVORABLE DE TIEMPO

Juan C. Acuña
Ing. Civil

La comisión del Cuerpo de Bomberos que se trasladó a Frijas y regresó en las primeras horas de la mañana; ayer, dió a conocer un comunicado sobre la labor de cooperación prestada en los rastreos del Albigasta.

Destaca que hasta el momento de su regreso, habían sido encontradas cuatro cuerpos de otras tantas víctimas — y que son los que dimos a conocer en nuestra edición anterior; a lo que debe agregarse una plena humana, hallada en las últimas horas de la tarde del miércoles.

Por supuesto, este último hallazgo no constituye un elemento suficiente para identificación alguna.

MIENTRAS NO BAJE TOTALMENTE EL RIO...

Considera la comisión policial de referencia, en base a la impresión dominante en Frijas, que mientras no se produzca una bajante total en las aguas del río, Albigasta será muy difícil encontrar los demás cadáveres. La fuerte corriente arrastró mucha arena y piedra, entumesciéndose que los cuerpos deben estar casi sepultados por ellas. Esta impresión surge de la circunstancia en que fueron hallados los cuatro primeros cadáveres, que debieron ser desenterrados de bancos de arena con un espesor de 80 centímetros.

COMPLETA DESCOMPOSICION

El comunicado termina diciendo que, no obstante el corto tiempo transcurrido desde que se produjo la tragedia del Albigasta, los cadáveres rescatados se hallaban en completo estado de putrefacción, y que la colocación de esos restos en los cajones fúnebre ha sido una tarea impropia, en la que colaboraron los deudos de las víctimas y bomberos.

AYUDA PARA LOS DEUDOS

En nuestra ciudad se está organizando un movimiento de ayuda pecuniaria para los parientes de las víctimas, a medida que éstas sean identificadas. La iniciativa ha partido de la presidenta de las Cantinas Maternales, señora Ofelia Eberlé de Montenegro, quien ha solicitado al efecto la cooperación de la Sociedad de Beneficencia, que preside la señora Enriqueta Wayemberg de

guntaba cosas que no podía comprender?

CAYO UNA LLUVIA ACOMPAÑADA DE FUERTE VIENTO Y PRODUJO CAMBIO FAVORABLE DE TIEMPO

En esta ciudad el pluviómetro marcó 18 milímetros, aproximadamente. La máxima alcanzó a 37.6 grados a las 14.20

Tras el terrible bochorno del tiempo en las horas de la mañana, se produjo un cambio favorable a las 14.20, con la llegada de un fuerte viento del sur que apresuró la caída de una lluvia abundante. Ya antes de mediodía, a pesar de la intensidad del calor, corrieron algunas ráfagas que meteoraron algo el ambiente, haciendo llevar a la atmósfera.

La temperatura máxima se registró a las 14.20, con 37.6 grados y, lo que es excepcional, la mínima se anotó un poco más tarde, a las 15.10, debido al descenso producido.

La humedad ambiente hasta la hora de registrarse la máxima era de 52 por ciento.

La precipitación pluvial en esta ciudad alcanzó a 14 milímetros hasta las 15.10, calculándose que cayeron cuatro milímetros más hasta las 18, pues continuó lloviendo.

La lluvia vino acompañada de fuertes vientos del sur y sureste, produciéndose, además, algunas fuertes descargas eléctricas.

Por la forma en que se produjo el nublado y la duración de la lluvia, se cree que ésta abarcó una gran zona de la provincia. Los datos relativos al milimetrage en las distintas localidades podrán conocerse recién hoy, debido a que las oficinas telegráficas informan cada 24 horas.

EN FRIAS LLOVIO 29 MM.

Una información particular hizo saber que la lluvia alcanzó en Frijas 29 milímetros, no habiendo llovido en Loreto y Simbol.

OBSERVACIONES LOCALES

En la oficina meteorológica instalada en Hualco Hondo se registraron

ayer las siguientes observaciones sobre el estado del tiempo a las 9, 15 y 20, respectivamente: presión atmosférica: 751.4, 751.4 y 753.6; temperatura del aire: 30.2, 34.4 y 23.4 grados centígrados; humedad ambiente, con saturación igual a cien: 50, 52 y 95; aspecto del cielo: claro, nublado, idéntico; dirección del viento: SE., SSE. y O.; y velocidad del mismo: 10, 35 y 8 kilómetros por hora.

La temperatura máxima del día fue de 37.6 grados a las 14.20 y la mínima de 21.1 a las 15.10.

SINOPSIS DEL TIEMPO

Pronóstico

La Dirección Nacional de Meteorología dió a conocer ayer a mediodía la siguiente sinopsis del tiempo:

Norte y este de Buenos Aires, sur de Entre Ríos, sur de Santa Fe, Córdoba, norte de San Luis: nublado, con algunas lluvias y tormentas eléctricas ayer, aclarando hoy, con temperatura en descenso.

Centro y sur de Buenos Aires, La Pampa, sur de San Luis, Mendoza: aclarando ayer: bueno, con temperatura normal hoy.

Neuquén, Río Negro y Chubut: bueno, con temperatura en ascenso.

Norte de Entre Ríos, Corrientes, norte de Santa Fe, Chaco, Santiago del Estero: nublado, con lluvias y tormentas eléctricas; luego mejorando, con descenso de temperatura.

Misiones, Formosa, Salta, Jujuy y Tucumán: nublándose ayer, con lluvias hoy y poco cambio de temperatura.

Catamarca, La Rioja y San Juan:

nublado, con algunas lluvias hoy, luego leve descenso de temperatura.

Santa Cruz: nublado, con lluvias en el oeste y sur y poco cambio de temperatura.

Perspectivas generales para mañana: bueno, con temperatura en ascenso en Buenos Aires, sur y centro del litoral; sur y centro de la zona central y región de Cuyo, mejorando en el norte del país.

Informes telefónicos recibidos de la provincia de Tucumán hacen saber que en la zona de Concepción y Monteros cayó torrencialmente desde las 15, habiendo alcanzado el pluviómetro en la capital de la vecina provincia unos 36 milímetros. Esto hace suponer que se producirán considerables aumentos en el río Dulce.

COMIENZAN EL OTRO MES LAS FIESTAS EN VILLA SILIPICA

En honor de la virgen de Mo que

ZARRAGA, 2 de febrero

Una información posterior al despacho enviado por nuestro corresponsal daba cuenta que la anunciada crecienta del Albigasta llegó hasta el lugar de la catástrofe arrasando el puente provisorio que construía el ferrocarril para el trasbordo de pasajeros y encomiendas.

Este puente estaba a punto de terminarse, habiéndose visto facilitados los trabajos por el rápido descenso de las aguas desde el día en que se produjo el hecho.

Contrariamente, pues, a lo que se esperaba, el tráfico ferroviario por la línea tardará en normalizarse.

Regantes del canal de Beltrán se reunirán el día 29 en Fernández

FERNANDEZ, enero 19. — La reunión de agricultores de esta localidad dependientes del canal de Beltrán, que debía realizarse mañana viernes, ha sido postergada para el domingo 29, en casa del Sr. Teófilo Avila.

LA CONSTRUCCION DE UN DIQUE EN LA ZONA DE FRIAS SOLUCIONARIA EL PROBLEMA DE LA FALTA DE AGUA

Desde el año 1911 se hicieron estudios completos sobre el particular, por orden del gobierno nacional, sin que se concretara nada.

FRIAS, enero 21. — La oportunidad es propicia para hablar algo acerca de la inactividad del gobierno nacional para resolver el más vital de los problemas de esta vasta y fértil zona: el agua.

Hace algunos años, el ingeniero Armando Gini, dirigía en esta región los trabajos relacionados con el estudio de irrigación de la zona catamarqueña. Hizo importantes estudios.

La cuenca del río es de unos 815 kilómetros cuadrados. La descarga máxima del río ha sido calculada en 470 metros cúbicos por segundo y el término medio de la descarga normal es 1000 litros por segundo.

La descarga mínima de la zona se tiene registrada de 500 litros por segundo. Este mínimo duraría unos tres meses en un año de seca. El río crece generalmente dos veces por ca-

El futuro puente del río Albigasta debe ser carretero.

FRIAS, enero 21. — Se hace necesaria una campaña para que los FF. CC. del Estado al reconstruir el puente lo hagan carretero.

Durante el verano, se hace imposible un turismo regular por que muchos han tenido que sufrir demoras e inconvenientes por la falta de pasada del río cuando crece y eso ocurre con el río no lleva agua, es tan encajonado y alto por donde pasa el camino que a muchos turistas los violenta, y estos a su vez son los primeros malos propagandistas. Siendo un puente corto, poco puede ser el costo suplementario para hacerlo con ampliación lateral para vehículos y peatones.

Son cuestiones muy oportunas, y desde ya queda lanzada la iniciativa. El público las necesita y reclama. Una acción conjunta de los legisladores de las dos provincias puede resolver estos problemas de tanto interés público.

Se trabaja en un nuevo desvío para el paso de trenes.

FRIAS, 21. — Descendió nuevamente el agua del río Albigasta, iniciándose los trabajos de búsqueda de los cadáveres que hasta ahora se realizan en forma infructuosa.

La administración de los ferrocarriles del Estado espera que el próximo jueves podrá reanudar el paso de los trenes por el río Albigasta, pues la construcción del nuevo desvío se efectúa activamente.

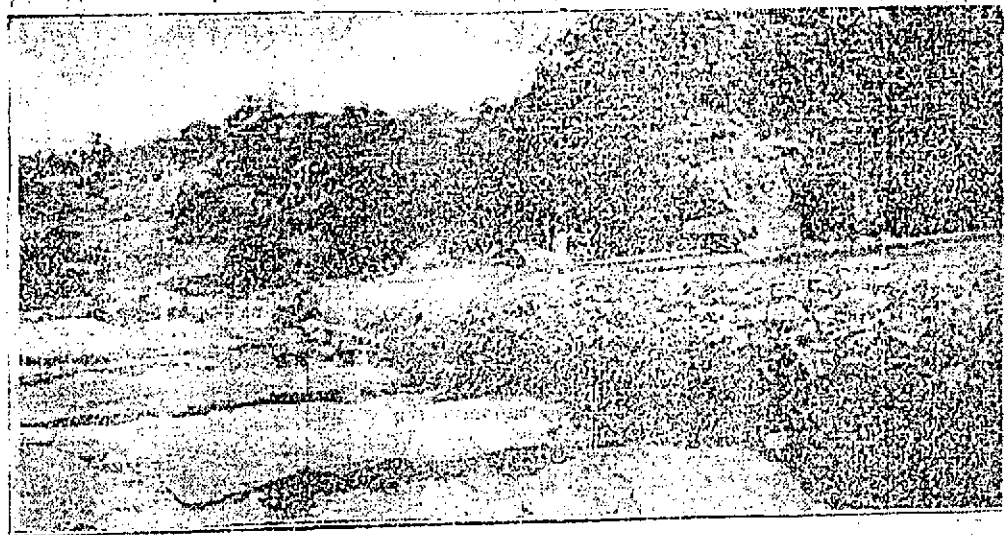
LA UBICACION DEL EDIFICIO DE LA ESC. NORMAL

Dirigió una nota al gobernador la Federación de Asoc. de Barrios



ARRIBA: Una vista del puente provisorio sobre el río Albigasta, que fue arrasado por la nueva crecida. ABAJO: Zona que inundó la crecida del Albigasta.

TRAER UNA NUEVA Y GRAN CRECIENTE EL ALBIGASTA



He aquí un aspecto del dique nivelador conocido con el nombre de Dique Sotomayor, situado a unos dos kilómetros aguas abajo del empalme del río Mayón con el Albigasta, en la provincia de Catamarca.

Actualmente esa región sólo es conocida por los pobladores de la zona vecina, que esperan la acción oficial para que sean construídos caminos para el turismo.

El LIEBMAN se ha ocupado en su edición del 22 del corriente, sobre la posibilidad y conveniencia de que sean embalsadas las aguas de los ríos serranos, afluentes del Albigasta, como solución para el problema de una vasta zona llanura de las provincias de Santiago y Catamarca.

ERIAS, Chaya, 23. (Por telégrafo).— En estos momentos, las 16 horas, se informa telegráficamente a esta ciudad, que viene una nueva creciente por el río Albigasta, la que se aproxima con mayor caudal que la

anterior y que impidió la continuación de los trabajos que se realizaban para habilitar un puente provisional para el transporte de pasajeros y encomendados.

En el lugar en que se produ-

jo la catástrofe del 16 del corriente, las aguas habían bajado mucho, pudiendo verse ya la locomotora, el tender y uno de los tramos del puente derrumbado.

UNA CRECIENTE NOS VIENE POR EL RIO DULCE

Ayer experimentó dos aumentos: altura actual 1.80 metros

Las torrenciales lluvias caídas en la provincia de Tucumán, en zonas donde corren los afluentes del río Dulce, ha determinado aumentos en el caudal de sus aguas. En Río Hondo, según el Telégrafo de la Nación, sobre 1.50 metros que tenía ayer por la mañana, había subido a un metro y medio. Hubo pues un aumento de 20 centímetros.

En La Dársena también se registró un repunte; la altura del río llegó a 1.22 metros.

Por frente de nuestra ciudad pasa ahora un caudal mayor que el día anterior.

Por la tarde aumentó nuevamente 30 centímetros siendo su altura de 1.80 metros.

El canal San Martín y las acequias municipales llevan abundante caudal.

EL MEJOR ALIMENTO DE LOS NIÑOS ES EL PECHO DE LA MADRE

El Centro de Investigaciones Fisiológicas, creado por ley 12.093, aconseja lo siguiente:

El pecho de las madres es el alimento perfecto y seguro para el niño. No le dé ningún otro sin consultar al médico. Los pequeños alimentados a pecho naturalmente se en-

Juan C. Acuña
Ing. Civil

REDACCION DE ERIAS
NECESITA ESTIMULO SOCIAL EN TALTA PERSONAL

CE RENUEVAN EL TEMOR OREL CANAL SAN MARTIN

EL LIBERAL
DIARIO DE LA MANA

Sgo. del Estero, enero 25 de 1930

Construcción de un di- que de embalse en el río Albigasta

La catástrofe registrada ha-
ce poco en el río Albigasta, que
costó la vida a diez y ocho per-
sonas y que tanto afectó a la
ciudad de Frías, crea una nueva
oportunidad para que nuestros
legisladores y gobernantes se
ocupen de un viejo problema,
olvidado como todos los de esa
naturaleza por otros de índole
política o subalterna que no be-
neficia sino a ellos, a sus parti-
dos o a sus intereses banderi-
zos, relacionado con la suerte
futura de una vasta región san-
tiaguense. Esta despreocupación
es la característica general de
los que por su posición pública
y su responsabilidad están obli-
gados a prevenir o planear los
respectivos medios de defensa,
siquiera sea porque la repara-
ción de los daños suele costar
diez veces más de lo que se
pierde. Lo mismo acaba de su-
ceder en la provincia de Cór-
doba, que por falta de desagües
ha experimentado una tragedia
cuyo valor económico y social
será difícil remediarlo en todos
sus extremos. En nuestro país
más se gasta en reparar des-
gracias que en prevenirlas, sien-
do responsables de esta mala
política los hombres investidos
de los cargos representativos.

En el caso del río Albigasta
es evidente esa despreocupa-
ción oficial. Desde el año 1911
hay estudios formales sobre la
posibilidad de construir diques
de embalses, que beneficiarían
extensas zonas de nuestra pro-
vincia y de Catamarca. Con un
dique de esa naturaleza, que no
costaría una suma mayor de un
millón de pesos, aparte de que
se prevendrían catástrofes co-
mo la última, se habría resuelto
el problema del agua para su-
ministrar a una nutrida pobla-
ción y aprovecharla en la agri-
cultura, en una extensión ma-
yor de ocho mil hectáreas. El
departamento Choya, sin con-
titar los de Catamarca, se trans-
formaría en zona agrícola de
evidente importancia. Al estí-
mulo industrial se uniría el de
la radicación de la población,
que quedaría a cubierto de las
sequías, y demás inquietudes
propias de nuestro agro. Esas
tierras tendrían el valor social
y económico de una gran zona



ABAJO: un aspecto del río Dulce y uno de sus espectáculos po-
culares: el traspaso de los vendedores que tienen diariamente de
la Isla (Banda).

to de pared que que-
ría, justificaría la
tranquilidad a buena
a población.

ciudad, el río ha
estado de sus días
s de mucho tiempo
unificadas a obser-
vancia y, muerto,
resonante y, moroso

su vigoroso tomo.

Los espigones han tenido su bautismo. El agua ha mojado a todos ellos y aunque en pequeña medida ha llegado hasta el borde de la defensa. Desde hace varios días, los botes se han puesto en movimiento, trabajando por dos rutas, con gran actividad. Una de ellas tiene su impronunciable "puerto" frente a los cuarteles del Regimiento 18 de Infantería y la otra en la prolongación de calle Alzina. Las dos con-

gregan un considerable tránsito, compuesto como siempre por muje-
res y hombres que comercian con
frutas y otros artículos en pequeña
cantidad, en los mercados de ésta.

Los bañistas que concurren son
pocos. Van los más arriesgados. Mu-
chachos y hombres, pero todos, di-
vidos de la malla. Son dueños
del río, por que son los únicos que
pueden penetrar en el seno alborotado de sus aguas.

EN LAS TERMAS
TENIA AYER EL
DULCE 2.35 M.

estética, ha manifestado a los po-
deres públicos que no ha sido posi-
ble radicar la enseñanza religiosa
ni siquiera en la medida que le a-
tribuyen los cálculos más escepti-
cos. Nosotros venimos allí, en la visión
de la escuela invadida por las bri-
lladas negras de la lección de

be
que es
adición

un comuni-
cación al
público

que debe exponer
nuestro. Estima que
debe mantener
de libertad. Por
es ha pedido ex-
presamente humanizando
a dentro de su ca-
sas con aprendiendo
experiencias humanas.
triste su personali-
dad que ella impor-
ta en un ideal.
una de la cul-
tura y que se ve
que se ve la de-
claración cató-
lica una conciencia
a decir algo más
a la imperio de una
orden de rutinario

La escuela cristiana
cristiana, desde un
su territorio, y no
una idea que a los
sueños se les habla
de la gloria cele-
stiales con los su-
gativos. Es cristiano
por conciencia. Jun-
tando a la libertad
por la patria, apren-
do espirituales y
cristianismo, perdo-
do y uniéndose en
con todos los pal-
la por los bienes de
el amor. Por eso,
una, desde el obscu-
rismo pasando por
múltiples que floreció
hasta nuestros
de amar tanto la su-
a su libertad. Ambas
dolores y esfuerzos
ambas ha desequili-
bra.

es con una ley o con
constitucional que han
los potentes fuerza-
de nuestras pue-
a experiencias, todos
a culpa en el país por
de nuestras socie-
dad. Recientemente
investigación y anti-
lente hanerse, don-
primado la enseñanza

católicos, ha manifestado a los po-
deres públicos que no ha sido posi-
ble radicar la enseñanza religiosa
ni siquiera en la medida que le as-
tribuyen los cálculos más optimis-
tas.

Nosotros venimos allá, en la visión
de la escuela lavada por las bri-
lladas negras de la Iglesia — de
una Iglesia que cede sus altares a
una fealdad arrastrada ante pre-
tendidas dambuzas de temperas de
la violencia — la confusión y la dis-
cordia. Creemos, en efecto, que insu-
ficiente la enseñanza católica en las
escuelas de la Provincia, impidiendo
llevar al aula los instrumentos de
un viejo conflicto social, significa-
ría renovar el calor patético de un
pleito insinuado, entre los que pre-
sentan una puerta falsa por los fun-
dos de la Iglesia para la invasión
de corrientes políticas disolventes y
autocráticas y los que ven en ella
un peligro contra el cual el país se
cuida y la opinión argentina con-
siste. Muchos padres substraen sus
niños de la escuela. La existencia
de los crees no se impone a conse-
guir un medio que fuerza de hoy
de la escuela una oportunidad que proce-
da a la escuela, la vida de los pa-
dres, una idea y un pacto a con-
un imperio y un pacto de posición
ha hecho hombres moralmente man-
nos que crean en la infinita bondad
de sus deseos.

La escuela tiene hoy muchos
problemas reales y económicos a
los que le debe encontrar su interior.
Y el más imperioso es el de la su-
vivencia de los niños. Es más im-
postergable en la hora actual sal-
var a los niños del hambre y del
frio. La vida humana debe tener un
sentido humano y éste ha de resi-
dir en asegurar a cada individuo,
primero su existencia y después —
quienes quieran — la hipotética
salvación del alma. Hay que dar a
los niños y a los hombres su pan
diario. Luego, hasta pueden creer en
Dios. La A. I. A. P. E., entidad cul-
tural organizada para servir a los
intereses del pensamiento, del arte
y la libertad, quiere que estas ob-
servaciones sean conocidas por la
Asamblea Constituyente. Los miem-
bros de ella sabrán analizarlas y
agilizarlas. Apoyamos a su patrio-
tismo y a su conciencia de ciudad-
nos libres, que no dejaron de ser li-
bres por ser creyentes. La escuela
laica debe mantener su carácter y
el imperio de era jerarquía, que es
tradicionalmente argentina, pues
lleva el sello de la más pura argen-
tinidad en la defensa que hicieron
en su hora los grandes constituto-
res de la nacionalidad. Ellos hubie-
ran preferido cortarse la mano a
suscribir un artículo constitucional
que condicionara o restringiera los
privilegios de la libertad de vivir y
de enseñar.

EN LAS TERMAS TENIA AYER EL DULCE 2.35 M.

Experimentó en el día
varios aumentos. Se es-
pera otra creciente

El Río Dulce sigue creciendo. Du-
rante el día de ayer experimentó
varios aumentos como consecuencia
de las lluvias caídas en la provincia
de Tucumán.

Sobre un metro ochenta centíme-
tros que tenía el lunes subió suce-
sivamente hasta alcanzar una altu-
ra de dos metros treinta y cinco
centímetros, registrada a las 17.30.
Hoy ha vuelto a haber torren-
cialmente en la provincia vecina,
es probable otros aumentos.

El Telégrafo de la Nación está
trabajando con la oficina de Río
Dulce, en desperfectos del aparato
de esta última sobre los datos que
entregan de la que tiene en Las
Termas.

SE RESTABLECIO EL TREN RAPIDO DIURNO DE LUJO "EL TUCUMANO"

El ferrocarril Central Argentino,
dados los resultados de todo orden
obtenidos durante el período experi-
mental, restablecerá la circulación del
tren rápido, diurno de lujo, "El Tu-
cumano", como servicio adicional a
los del horario vigente.

"El Tucumano" hará servicio des-
de Retiro y Rosario N. para Ceres,
Herrera, La Banda y Tucumán y des-
de las cuatro últimas especificadas
para Rosario N. y Retiro. Los días de
salidas de Retiro serán los lunes 30
de enero; 13 y 27 de febrero y 13 y
27 de marzo, a las 7.25 (de Rosario
N. saldrá 11.05); para llegar a La
Banda a las 1.45. Desde esta última
las salidas serán los miércoles 10, y
15 de febrero; 10, 15 y 29 de marzo,
a las 7.00; de La Banda, partirá 9.35
de Herrera 11.50 y de Ceres 14.40; pa-
ra llegar a Rosario N. 19.35 y a Re-
tiro 23.15.

Este tren se compondrá exclusiva-
mente de vehículos semipullman con
aire acondicionado y filtros contra la
tierra, conduciendo también un coche
comedor del mismo tipo, por cuya ru-
na la venta de pasajes será limitada.

Los boletos de ida con asiento semi-
pullman incluido se expendrán a los
siguientes precios: desde Retiro a Cé-

ceres 42; a Herrera 50 \$; a La Banda
55 \$ y a Tucumán 60 \$. Desde Rosa-
rio a Ceres \$ 31; a Herrera \$ 39; a
La Banda \$ 45; y a Tucumán \$ 49.
Para los menores las tarifas serán
proporcionales.

El Centro de Investigaciones Ti-

riológicas, creado por ley 12.093, a-

conseja lo siguiente:

Antes de decidir su veraneo con-

sulte al médico. El clima mal elegi-

do puede tener efectos nocivos so-

bre su salud. Antes de partir haga

un balance completo de su estado

orgánico.

El Centro de Investigaciones Ti-

riológicas, creado por ley 12.093, a-

conseja lo siguiente:

Antes de decidir su veraneo con-

sulte al médico. El clima mal elegi-

do puede tener efectos nocivos so-

bre su salud. Antes de partir haga

un balance completo de su estado

orgánico.

El Centro de Investigaciones Ti-

riológicas, creado por ley 12.093, a-

conseja lo siguiente:

Antes de decidir su veraneo con-

sulte al médico. El clima mal elegi-

do puede tener efectos nocivos so-

bre su salud. Antes de partir haga

un balance completo de su estado

orgánico.

El Centro de Investigaciones Ti-

riológicas, creado por ley 12.093, a-

conseja lo siguiente:

Antes de decidir su veraneo con-

sulte al médico. El clima mal elegi-

do puede tener efectos nocivos so-

bre su salud. Antes de partir haga

un balance completo de su estado

orgánico.

El Centro de Investigaciones Ti-

riológicas, creado por ley 12.093, a-

conseja lo siguiente:

Antes de decidir su veraneo con-

sulte al médico. El clima mal elegi-

do puede tener efectos nocivos so-

bre su salud. Antes de partir haga

un balance completo de su estado

orgánico.

El Centro de Investigaciones Ti-

riológicas, creado por ley 12.093, a-

conseja lo siguiente:

Antes de decidir su veraneo con-

sulte al médico. El clima mal elegi-

do puede tener efectos nocivos so-

bre su salud. Antes de partir haga

un balance completo de su estado

orgánico.

El Centro de Investigaciones Ti-

riológicas, creado por ley 12.093, a-

conseja lo siguiente:

Antes de decidir su veraneo con-

sulte al médico. El clima mal elegi-

do puede tener efectos nocivos so-

bre su salud. Antes de partir haga

un balance completo de su estado

orgánico.

El Centro de Investigaciones Ti-

riológicas, creado por ley 12.093, a-

conseja lo siguiente:

Antes de decidir su veraneo con-

sulte al médico. El clima mal elegi-

do puede tener efectos nocivos so-

bre su salud. Antes de partir haga

un balance completo de su estado

orgánico.

El Centro de Investigaciones Ti-

riológicas, creado por ley 12.093, a-

conseja lo siguiente:

Antes de decidir su veraneo con-

sulte al médico. El clima mal elegi-

do puede tener efectos nocivos so-

bre su salud. Antes de partir haga

un balance completo de su estado

orgánico.

El Centro de Investigaciones Ti-

riológicas, creado por ley 12.093, a-

conseja lo siguiente:

Antes de decidir su veraneo con-

sulte al médico. El clima mal elegi-

do puede tener efectos nocivos so-

bre su salud. Antes de partir haga

un balance completo de su estado

orgánico.

El Centro de Investigaciones Ti-

riológicas, creado por ley 12.093, a-

conseja lo siguiente:

Antes de decidir su veraneo con-

sulte al médico. El clima mal elegi-

do puede tener efectos nocivos so-

bre su salud. Antes de partir haga

un balance completo de su estado

orgánico.

El Centro de Investigaciones Ti-

riológicas, creado por ley 12.093, a-

conseja lo siguiente:

Antes de decidir su veraneo con-

sulte al médico. El clima mal elegi-

do puede tener efectos nocivos so-

bre su salud. Antes de partir haga

un balance completo de su estado

orgánico.

El Centro de Investigaciones Ti-

riológicas, creado por ley 12.093, a-

conseja lo siguiente:

Antes de decidir su veraneo con-

sulte al médico. El clima mal elegi-

do puede tener efectos nocivos so-

bre su salud. Antes de partir haga

un balance completo de su estado

orgánico.

El Centro de Investigaciones Ti-

riológicas, creado por ley 12.093, a-

conseja lo siguiente:

Antes de decidir su veraneo con-

sulte al médico. El clima mal elegi-

do puede tener efectos nocivos so-

bre su salud. Antes de partir haga

un balance completo de su estado

orgánico.

El Centro de Investigaciones Ti-

riológicas, creado por ley 12.093, a-

conseja lo siguiente:

Antes de decidir su veraneo con-

sulte al médico. El clima mal elegi-

do puede tener efectos nocivos so-

bre su salud. Antes de partir haga

un balance completo de su estado

orgánico.

El Centro de Investigaciones Ti-

riológicas, creado por ley 12.093, a-

conseja lo siguiente:

Antes de decidir su veraneo con-

sulte al médico. El clima mal elegi-

do puede tener efectos nocivos so-

bre su salud. Antes de partir haga

un balance completo de su estado

orgánico.

El Centro de Investigaciones Ti-

riológicas, creado por ley 12.093, a-

conseja lo siguiente:

Antes de decidir su veraneo con-

sulte al médico. El clima mal elegi-

do puede tener efectos nocivos so-

bre su salud. Antes de partir haga

un balance completo de su estado

orgánico.

El Centro de Investigaciones Ti-

riológicas, creado por ley 12.093, a-

conseja lo siguiente:

Antes de decidir su veraneo con-

sulte al médico. El clima mal elegi-

do puede tener efectos nocivos so-

bre su salud. Antes de partir haga

un balance completo de su estado

orgánico.

El Centro de Investigaciones Ti-

riológicas, creado por ley 12.093, a-

conseja lo siguiente:

Antes de decidir su veraneo con-

sulte al médico. El clima mal elegi-

do puede tener efectos nocivos so-

bre su salud. Antes de partir haga

un balance completo de su estado

orgánico.

El Centro de Investigaciones Ti-

riológicas, creado por ley 12.093, a-

conseja lo siguiente:

Antes de decidir su veraneo con-

sulte al médico. El clima mal elegi-

do puede tener efectos nocivos so-

bre su salud. Antes de partir haga

un balance completo de su estado

orgánico.

El Centro de Investigaciones Ti-

riológicas, creado por ley 12.093, a-

conseja lo siguiente:

Antes de decidir su veraneo con-

sulte al médico. El clima mal elegi-

do puede tener efectos nocivos so-

bre su salud. Antes de partir haga

un balance completo de su estado

orgánico.

El Centro de Investigaciones Ti-

riológicas, creado por ley 12.093, a-

conseja lo siguiente:

Antes de decidir su veraneo con-

sulte al médico. El clima mal elegi-

do puede tener efectos nocivos so-

bre su salud. Antes de partir haga

un balance completo de su estado

orgánico.

El Centro de Investigaciones Ti-

riológicas, creado por ley 12.093, a-

conseja lo siguiente:

Antes de decidir su veraneo con-

sulte al médico. El clima mal elegi-

do puede tener efectos nocivos so-

bre su salud. Antes de partir haga

un balance completo de su estado

orgánico.

El Centro de Investigaciones Ti-

riológicas, creado por ley 12.093, a-

conseja lo siguiente:

Antes de decidir su veraneo con-

sulte al médico. El clima mal elegi-

do puede tener efectos nocivos so-

bre su salud. Antes de partir haga

un balance completo de su estado

orgánico.

El Centro de Investigaciones Ti-

riológicas

REDACCION DE FRIAS ESFUMANSE YA LOS COMENTARIOS Y CAUSA DEL ATRASO LA ESPERANZA SOBRE LAS VIDAS QUE DE LOS TELEGRAMAS DESAPARECIERON EN EL ALBIGASTA EN EL CORREO LOCAL

La vida lugareña vuelve a su trajín ordinario, mientras se piensa en las viudas y los huérfanos por la tragedia

Faltan conductores y diagramas de transmisión

FRIAS, Choya, 24 — Sólo el comentario, que también va esfumándose y alguna esperanza, quedan del amanecer del 16 del corriente.

Las vidas que desaparecieron en el turbulento caudal de las aguas del río Albigasta hubieran sido reemplazadas, nada opina con el momento de la tragedia, ni se dispone a meditar serenamente en las vicisitudes del destino.

La vida lugareña vuelve a su ritmo, y queda para los deudos de las víctimas un doloroso interrogante abierto, más para unos que para otros, ya que los que han caído ocupaban distintas posiciones sociales y económicas. Ello repercutirá de igual manera en la solución del problema que la adversidad ha planteado a las viudas y los huérfanos de esos infortunados obreros.

El Departamento Provincial del Trabajo debe tomar en este asunto la participación de oficio, que le corresponde para evitar que algún caso pueda quedar, como quedan tantos, sin indemnizarse, como lo dispone la ley respectiva.

LA NUEVA DESTRUCCION DEL PUENTE PROVISORIO

Ayer la bajante del río había permitido que la empresa ferroviaria pudiera tender un puente provisorio sobre el río y practicar trasbordos de pasajeros y encomiendas, pero muy pronto volvió a quedar interrumpido por una nueva creciente del Albigasta, debido a las lluvias en la región de sus afluentes.

A las 11.30, desde uno de los establecimientos agropecuarios que poseen los señores Monti Hnos. a orillas del río Albigasta, se dió aviso telefónico de la aproximación de una creciente, calculándose que la altura de las aguas sobrepasaba a los tres metros. Inmediatamente de recibida la noticia en el escritorio central de dicha firma comercial, se dió aviso de la novedad al jefe del ferrocarril, a fin de que la transmisión al lugar en que un gran contingente de hombres se halla empleado en dar comunicación provisoria con la otra orilla del río. En esa forma es como se ha evitado que la creciente sorprendiera a los peones

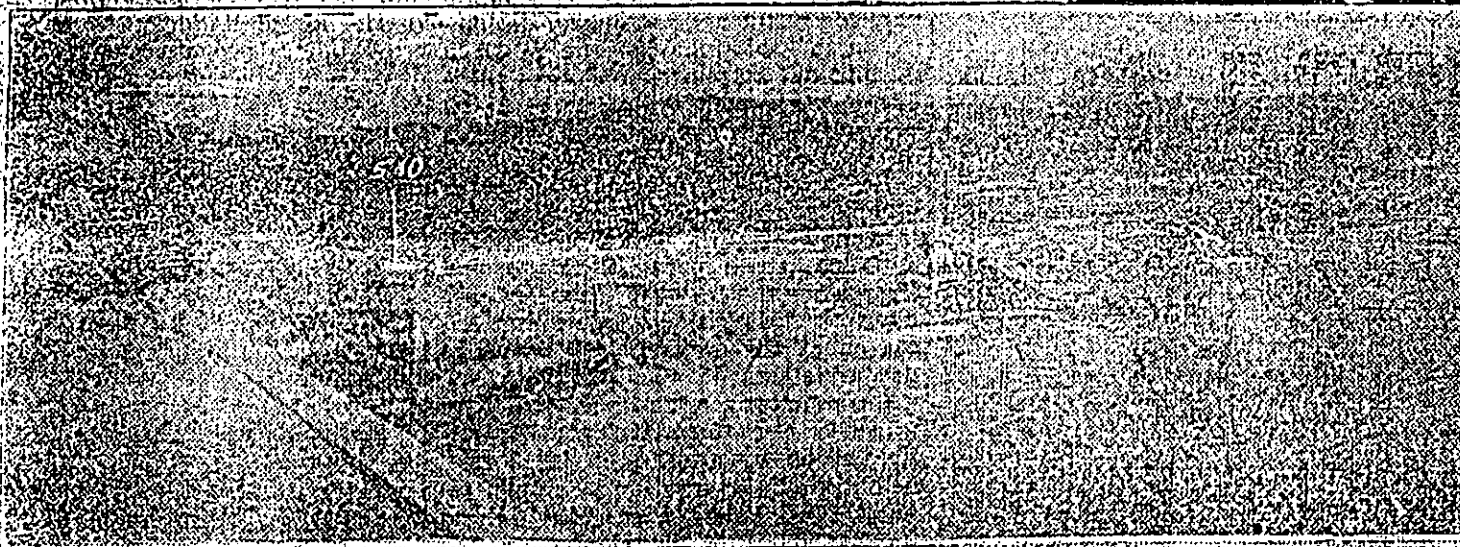
en sus trabajos en medio del río, los cuales apenas tuvieron tiempo de ponerse a salvo cuando las aguas llegaron cubriendo totalmente los pilares del puente, hasta la altura de la mampostería, es decir, unos 3 a 4 metros de altura.

Fue la segunda vez que los teléfonos de la casa Monti Hnos. fueron con anticipación la noticia de las crecientes. Pocos momentos después esas noticias fueron irradiadas por L. V. 11.

FRIAS, Choya, 24 — En una de las últimas ediciones EL LIBERAL comentó en "Ecos" la demora en llegar los telegramas noticiosos, trasmitidos por esta correspondencia, con motivo de los acontecimientos que han mantenido al público en una agitada expectativa por la rotura del puente del río Albigasta.

Es que el Telégrafo de la Nación, día a día está siendo más utilizado, sin que la Dirección General trate

El dique de Sotomayor, destruido por la creciente del río Albigasta



El dique de Sotomayor, en la provincia de Catamarca pero muy cerca de Erías, destruido por la crecida del río Albigasta, que muestra su altura alcanzada por las aguas.

Este dique construido en 1886 fue

cobreclevado y reforzado, con contrafuertes de hormigón armado por los señores Menéndez y Behety propietarios de la estancia "La Albigasta", quienes pensaban regar unas mil hectáreas. La falta de a-

gua en años anteriores impidió ese propósito. Este año el pico de la crecida que se calcula en 2000 metros cúbicos aproximadamente, al romper el dique, aleja toda posibilidad de riego.

LA TEMPERATURA MAXIMA DE FUE DE 34.6

Es probable que duzcan lluvias presente sem

Un regular descenso su temperatura, aunque la de humedad sigue mayor. Llegó a 34.6 grados, registró 10.40, siendo de 22.8 la registrada a las 7.10.

Se anuncian probables esta mañana.

OBSERVACIONES

En la oficina meteorológica en Huáico Hondo se ayer las siguientes observaciones: el estado del tiempo y 26, respectivamente: máxima: 37.55.0, 754.6 y temperatura del aire: 23.6 grados centígrados, húmedo, con saturación 153, 39 y 45, aspecto del

Juan C. Acuña
Ing. Civil

Un dique en el río Albignasta puede promover el desarrollo agrícola de una amplia zona adyacente a Frías

La Federación Económica de Santiago del Estero, ha insistido en varios congresos y gestiones, para que se construya en la cuenca del río Albignasta un dique de embalse que sirva para promover el desarrollo agrícola de una vasta zona adyacente a Frías tanto catamarqueña como santagueña.

En la visita que hizo a Santiago del Estero el Presidente Provincial General Pedro Eugenio Aramburu, se le entregó un memorial, cuyo texto fue publicado, en el cual se solicitaba el dique que sirva como el único medio de resolver los demás vitales problemas de Frías y su zona por el momento, a las veces promuevas que traerá aparejado el dique.

Además se sabe que el gobierno de Catamarca ha concedido a dos ingenieros la facultad de hacer un plan integral energético para aprovechar las aguas y energía que se distribuyen en toda la provincia. Los estudios técnicos planeados en la distribución de agua, que que podrán ser el primer paso de la provincia, en la medida de la posibilidad que, con la condición de que toda obra que se acepte por se plan y se construya serán designados directores y serán remunerados con el porcentaje fijo del presupuesto.

En ese sentido se está trabajando en Catamarca, y el proyecto del dique en el río Albignasta, está al parecer bastante adelantado, según se desprende de un informe que los detalles daremos.

El gobierno catamarqueño ha solicitado colaboración a Santiago del Estero, para esta obra y de no encontrarla, el gobierno de Santiago del Estero, con muy poco cambio en los planes del dique, las aguas serían mandadas a Santiago y por lo tanto utilizadas integralmente en Catamarca.

POSIBLES BENEFICIOS

Ante las gestiones de la Federación Económica de Santiago del Estero, apoyada por la Federación Económica de Catamarca y la Confederación Económica Argentina, se ha producido un informe oficial dirigido a la Dirección General del Agua, sobre las características del río, los estudios existentes y otras referencias para llegar a un acuerdo en la financiación de los proyectos y obras y la distribución de los beneficios. Señala el informe, que los estudios del río Albignasta son reducidos, y se aprovechan mediante el dique de Solana yor. Esta peralta regar unas quinientas hectáreas en la zona Albignasta, provincia de Catamarca, que posee todas las derechos de agua, las pérdidas del dique, especialmente después de la crecida de 1928 que lo averió considerablemente, se aprovechan en Santiago del Estero para regar unas dos hectáreas.

Después de otros cálculos se señala el informe que el ingeniero Delgado calcula para el Albignasta un caudal anual de 115 hectómetros cúbicos al que corresponde un módulo de 365 metros cúbicos por segundo.

Más adelante hace referencia a los proyectos preparadas y señala que el costo de estos proyectos frente a la explotación de las crecientes de

Frías destructivo, llevó al proyecto a considerarlo oneroso, a las veces, con todo, la ejecución del dique sirva, con fines de riego, a una zona de 2.700 hectáreas las que podrán producir, de cultivo.

Ag es más adelante que el presupuesto en la provincia de Frías, para la construcción del dique Albignasta, no fue incluido en parte por la importante inversión que entraña y el parte por su aparente carácter de no interprovincial, ya que las crecientes pasan a Santiago del Estero, aparte de la utilidad de subsanar de estas.

Con todo, dice, dando el interés de aprovecharse de dicho río se iniciaron gestiones para construir un dique en la zona de Frías, para aprovechar la energía eléctrica y la explotación de los estudios y la explotación de los terrenos.

Como resultado de estas gestiones, el gobierno de Frías, el gobierno santagueño al de Catamarca, en la que proponía financiar el dique por parte de Catamarca, y el gobierno de Frías, en la que proponía financiar el dique por parte de Frías, se acordó que el dique se construyera en la zona de Frías, para aprovechar la energía eléctrica y la explotación de los terrenos.

Las observaciones realizadas hasta ahora por los técnicos señalan que los nuevos estudios de Agua y Energía Eléctrica indican que el módulo del río no pasaba de 1,6 metros cúbicos por segundo en modo que con un dique frontal en las juntas de los ríos El Molón y Albignasta, con 20 metros de altura y 12 hectómetros cúbicos de capacidad podrá tenerse una regulación satisfactoria.

Como complemento podría establecerse una central hidroeléctrica con una producción de 4.000.000 de kw. anuales que serían consumidos por la ciudad de Frías. Se estiman regar 5.600 hectáreas y proporcionar agua para bebida a las poblaciones y ganado en unas 105.000 hectáreas.

Se calcula un ingreso anual por energía, caudal de riego y agua para bebida de \$ 1.201.000 que permitiría mantener y amortizar la obra, sin intereses, en un plazo de 25 años, para un costo de obra, apreciado en \$ 35.000.000.

Los beneficios podrían distribuirse entregando a Santiago del Estero la energía eléctrica, agua de bebida para 50 mil hectáreas y compensando su actual zona de riego. Catamarca se reservaría la totalidad de la superficie regada y otras 50.000 hectáreas con provisión de agua para bebida.

Termina expresando el informe que sería conveniente la formación de una comisión mixta para dar las bases técnico-legales al convenio, ya que es difícil tratar por notas e informes todos los asuntos relacionados con este problema.



Compro: timo en Frías para el dique Albignasta.

Que el compromiso la señorita maná con el dique.

Más adelante se dice que el dique Albignasta, no fue incluido en parte por la importante inversión que entraña y el parte por su aparente carácter de no interprovincial, ya que las crecientes pasan a Santiago del Estero, aparte de la utilidad de subsanar de estas.

Con todo, dice, dando el interés de aprovecharse de dicho río se iniciaron gestiones para construir un dique en la zona de Frías, para aprovechar la energía eléctrica y la explotación de los terrenos.

Como resultado de estas gestiones, el gobierno de Frías, el gobierno santagueño al de Catamarca, en la que proponía financiar el dique por parte de Catamarca, y el gobierno de Frías, en la que proponía financiar el dique por parte de Frías, se acordó que el dique se construyera en la zona de Frías, para aprovechar la energía eléctrica y la explotación de los terrenos.

Las observaciones realizadas hasta ahora por los técnicos señalan que los nuevos estudios de Agua y Energía Eléctrica indican que el módulo del río no pasaba de 1,6 metros cúbicos por segundo en modo que con un dique frontal en las juntas de los ríos El Molón y Albignasta, con 20 metros de altura y 12 hectómetros cúbicos de capacidad podrá tenerse una regulación satisfactoria.

Como complemento podría establecerse una central hidroeléctrica con una producción de 4.000.000 de kw. anuales que serían consumidos por la ciudad de Frías. Se estiman regar 5.600 hectáreas y proporcionar agua para bebida a las poblaciones y ganado en unas 105.000 hectáreas.

Se calcula un ingreso anual por energía, caudal de riego y agua para bebida de \$ 1.201.000 que permitiría mantener y amortizar la obra, sin intereses, en un plazo de 25 años, para un costo de obra, apreciado en \$ 35.000.000.

Los beneficios podrían distribuirse entregando a Santiago del Estero la energía eléctrica, agua de bebida para 50 mil hectáreas y compensando su actual zona de riego. Catamarca se reservaría la totalidad de la superficie regada y otras 50.000 hectáreas con provisión de agua para bebida.

Termina expresando el informe que sería conveniente la formación de una comisión mixta para dar las bases técnico-legales al convenio, ya que es difícil tratar por notas e informes todos los asuntos relacionados con este problema.

El dique Albignasta, no fue incluido en parte por la importante inversión que entraña y el parte por su aparente carácter de no interprovincial, ya que las crecientes pasan a Santiago del Estero, aparte de la utilidad de subsanar de estas.

Con todo, dice, dando el interés de aprovecharse de dicho río se iniciaron gestiones para construir un dique en la zona de Frías, para aprovechar la energía eléctrica y la explotación de los terrenos.

Como resultado de estas gestiones, el gobierno de Frías, el gobierno santagueño al de Catamarca, en la que proponía financiar el dique por parte de Catamarca, y el gobierno de Frías, en la que proponía financiar el dique por parte de Frías, se acordó que el dique se construyera en la zona de Frías, para aprovechar la energía eléctrica y la explotación de los terrenos.

VI.4.- CARACTERIZACION HIDROLOGICA DE LA CUENCA.

La cuenca del río Albigasta se ubica al SE de la Provincia de Catamarca. Su cuenca de aportes hasta la sección El Bolsón tiene una superficie de 954 km².

La red colectora tiene un patrón de drenaje dendrítico. El régimen de escurrimiento es pluvial, con características torrenciales.

Las nacientes se ubican sobre la ladera oriental de la Sierra de Ancasti, a una altitud aproximada de 1700 m sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).

Desde las nacientes hasta el nivel 1000 m.s.n.m., aproximadamente, las curvas de nivel son aproximadamente paralelas con pendiente en dirección NNO-SSE. En esa zona la red hidrográfica se compone de un conjunto de cursos, con dirección general normal a las curvas, entre los que se destacan, en orden de N a S: Río Grande, A° Grande, A° La Estanzuela, Río de la Plata, A° Tacana y A° Anquincila.

Al E del nivel 1000 m.s.n.m. adquieren predominancia los ríos Molle Pampa, con dirección aproximada NO-SE y El Mojón, con dirección SO-NE, que colectan los cursos restantes. Estos dos últimos cursos confluyen inmediatamente aguas arriba del paraje El Bolsón, a un nivel aproximado de 450,00 m.s.n.m.

La cuenca se desarrolla sobre un basamento metamórfico, con cobertura de detritos minerales originados en rocas sedimentarias y metamórficas y algunos peñascos y filones con diaclasas y fisuras.

En cuanto a su cobertura vegetal, la cuenca puede dividirse en tres zonas:

- a) zona baja, entre los 450,00 m y 900,00 m.s.n.m., con un bosque denso, principalmente en las proximidades de los ríos El Mojón y Molle Pampa, con predominio de especies arbóreas.
- b) zona intermedia, entre los 900,00 m y 1200,00 m.s.n.m., con un parque compuesto por una pradera y una baja densidad de especies arbustivas y arbóreas de pequeño tamaño.
- c) zona alta, entre los 1200,00 m y 1700,00 m.s.n.m., correspondiente a la falda oriental de la Sierra de Ancasti, con una pradera de pastos duros aislados, con un 40 % de superficie con afloramientos rocosos.

En el plano N°EB-015 se muestran los usos de suelo y cobertura vegetal.

VI.5.- EXTENSION DE LA SERIE DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES.

Con el objeto de disponer de una serie de caudales medios mensuales del río Albigasta, suficientemente larga para evaluar la disponibilidad del recurso, se extendió la serie disponible (1939/1962) al período 1939/1987 (49 años).

La serie extendida se generó de la siguiente manera:

- a) Período Set/1939 a Ago/1962: caudales medios mensuales publicados por Agua y Energía Eléctrica, correspondientes a la sección Dique Sotomayor.

b) Período Set/1962 a Ene/1973: caudales medios mensuales calculados con un modelo de balance hídrico mensual aplicado a la cuenca del río Albigasta.

c) Período Feb/1973 a Mar/1986: caudales medios mensuales obtenidos a partir de caudales medios diarios calculados en base a alturas hidrométricas observadas y de la curva de descarga determinada para la sección El Sauce. Las expresiones de la curva son las siguientes:

$$Q = 11.88147 (H - 0.04)^{3.24918} \quad H = 1,15 \text{ m} \quad (1)$$

$$Q = 22.37586 (H - 0.29375)^{1.881664} \quad H > 1,15 \text{ m} \quad (2)$$

Algunos meses de este período, que carecían de información de alturas hidrométricas, fueron rellenados con el balance hídrico.

d) Período Abr/1986 a Ago/1988: caudales medios mensuales calculados por balance hídrico.

VI.5.1.- Descripción General del Modelo de Balance Hídrico Mensual.

El modelo se basa en aplicar en forma seriada la ecuación de balance hídrico en la subzona de evapotranspiración de la zona de aireación del suelo (Figura N° VI.5.1.1). Desde un punto de vista agronómico esta zona está limitada a la profundidad de actividad radicular media.

$$\text{La ecuación de balance es: } \Delta R = P - \text{ETR} - \text{EXC} \quad (3)$$

Deben cumplirse las siguientes restricciones:

$$\text{ETR} \leq \text{ETP} \quad (4.a)$$

$$0 \leq R \leq \text{RMÁX} \quad (4.b)$$

R: reserva de agua en la zona de humedad del suelo

P: precipitación mensual

ETR: evapotranspiración real mensual

ETP: evapotranspiración potencial mensual

EXC: exceso de agua mensual, igual al escurrimiento directo (ESCD) más la percolación al acuífero (PER), que incrementa su reserva y da origen al escurrimiento subterráneo (ESCS).

ΔR : variación de la reserva de agua en la zona de aireación.

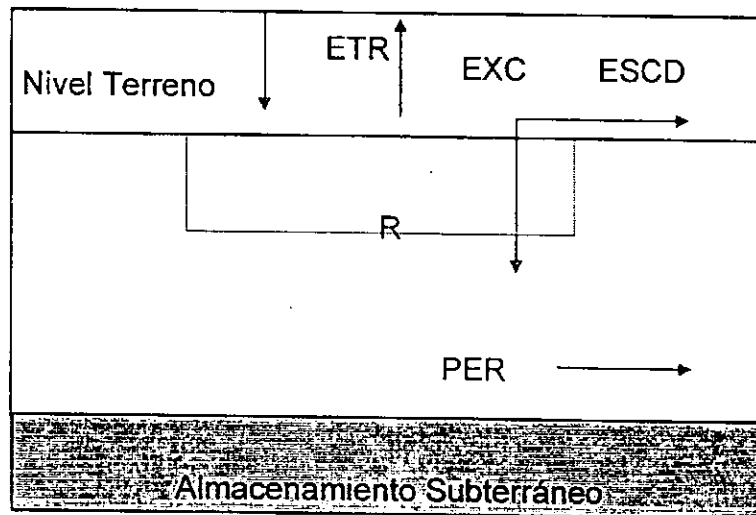


Figura N° VI.5.1.1: Esquema del modelo de balance hídrico mensual

Desde un punto de vista agronómico R es la reserva de agua utilizable por las plantas. El valor máximo de R es, según este criterio:

$$R_{MÁX} = WCC - WPMP \quad (5)$$

WCC: capacidad de campo de un suelo. Es el contenido de humedad de un suelo por encima del cual el exceso de humedad percola por gravedad.

WPMP: punto de marchitez permanente. Es el contenido de humedad de un suelo en la zona radicular tal que la fuerza de succión de las raíces es menor que la de retención del agua por el suelo y, en consecuencia, las plantas no pueden extraerla.

Por lo tanto, $R_{MÁX}$ depende del espesor de suelo considerado, del tipo y estructura del suelo y de la vegetación.

De acuerdo a la relación entre P y ETP puede darse alguna de las siguientes dos situaciones:

- Si $P = ETP$ ($P - ETP = 0$): ETP es satisfecha ($ETR = ETP$) y el sobrante de agua aumenta la reserva de agua útil ($\Delta R = 0$). Este almacenamiento tiene un límite máximo $R_{MÁX}$ que puede contener y si existe sobrante pasa a ser exceso.
- Si $P < ETP$ ($P - ETP < 0$): ETP no es satisfecha por P y el almacenamiento suministra el agua necesaria para satisfacer ETP , por lo tanto disminuye la reserva ($\Delta R < 0$). El almacenamiento tiene un límite mínimo cero. Cuando la reserva se agota y aún no se ha satisfecho la ETP , se produce un déficit DEF .

A partir de los datos mensuales de ETP y P , se calculan ETR , R , EXC y DEF para cada mes.

En base al EXC total mensual se calculan los excesos directos, EXCD (superficial más subsuperficial) y subterráneo, EXCS, aplicando un coeficiente de escorrentía C:

$$EXCD = C \quad EXC \quad (6) \quad EXCS = (1 - C) \quad EXC \quad (7)$$

Luego se calculan los escurrimientos mensuales directo, ESCD y subterráneo, ESCS, propagando los excesos a través de embalses lineales simples en la forma:

$$ESCD_{t+1} = EXCD_{t+1} \quad FED + ESCD_t \quad (1 - FED) \quad (8)$$

$$ESCS_{t+1} = EXCS_{t+1} \quad FES + ESCS_t \quad (1 - FES) \quad (9)$$

FED: factor de escurrimiento directo (menor o igual a la unidad).

FES: factor de escurrimiento subterráneo (menor o igual a la unidad).

El escurrimiento total mensual es la suma de ESCD y ESCS.

Los parámetros de calibración del modelo de balance hídrico son RMÁX, C, FED y FES.

VI.5.2.- Aplicación del Modelo de Balance Hídrico.

Se realizó un análisis de consistencia de los datos de precipitación mensual de las estaciones con peso en el área de estudio por el método de dobles masas y se seleccionaron las siguientes: Frías, Vilisman, Candelaria, Bella Vista, Tacana, Portezuelo, Iloga, Anquincila y El Corralito, a partir de las cuales se calculó la serie de precipitación mensual media areal por el método de media aritmética, dada la distribución areal uniforme de las estaciones. La precipitación media anual para el período 1939/1987 es de 674,5 mm..

Se consideraron como valores de evapotranspiración potencial de cada mes a los correspondientes valores medios mensuales de evaporación de tanque (afectado por un coeficiente 0,7) de la estación Bella Vista (período 1977/81), con un valor medio anual de 1088,0 mm:

EVAPORACIÓN DE TANQUE ESTACIÓN BELLA VISTA (1977/81)

Tabla N° VI.5.2.1

MES	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
EV	108,5	104,1	107,6	130,1	132,8	104,0	98,2	58,7	58,6	47,2	57,0	81,2

Los parámetros del modelo de balance se calibraron para el período Feb/1973 a Mar/1986 por prueba y error, de manera de obtener la mejor correspondencia entre los escurrimientos mensuales calculados y los observados en la sección El Sauce. Los valores de calibración obtenidos fueron: RMÁX = 20 mm, C = 0,43, FED = 0,55 y FES=0,20.

El caudal medio obtenido para el período 1939/1987 es de $3,176 \text{ m}^3/\text{s}$, que corresponde a un aporte medio de $100,2 \text{ hm}^3/\text{año}$. Este caudal es mayor que el correspondiente al período 1939/1962, de $2,120 \text{ m}^3/\text{s}$, debido a que incluye una sucesión de años húmedos (entre 1972 y 1985) con caudales medios anuales mayores a este valor histórico.

Los hidrogramas de caudales medios mensuales calculados y observados se muestran en las Figuras N° VI.5.2.1 y VI.5.2.2. Para el período común, se observa en general una buena correspondencia entre los valores calculados y observados.

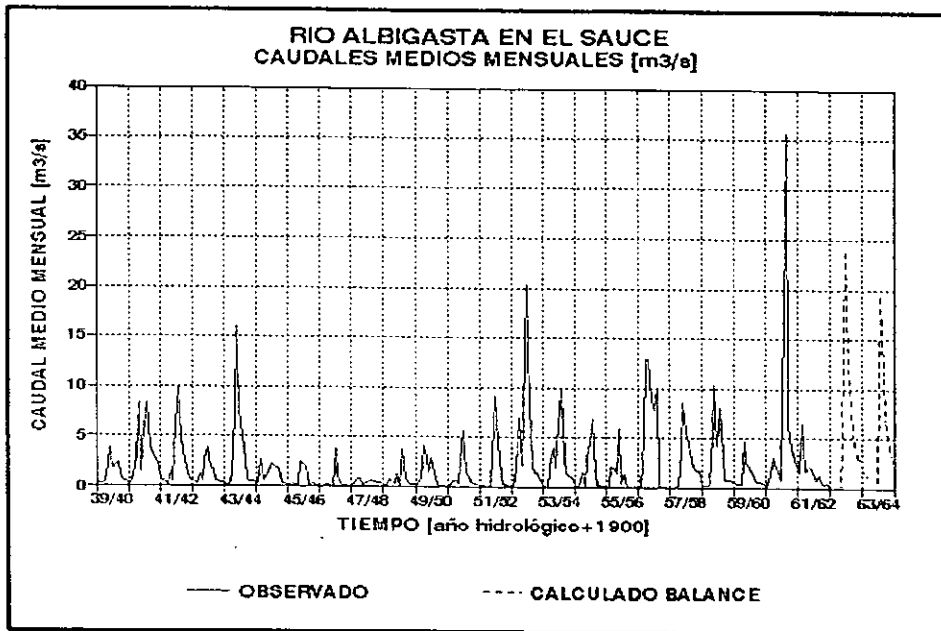


Figura N° VI.5.2.1: Caudales medios mensuales río Albigasta (1939/64)

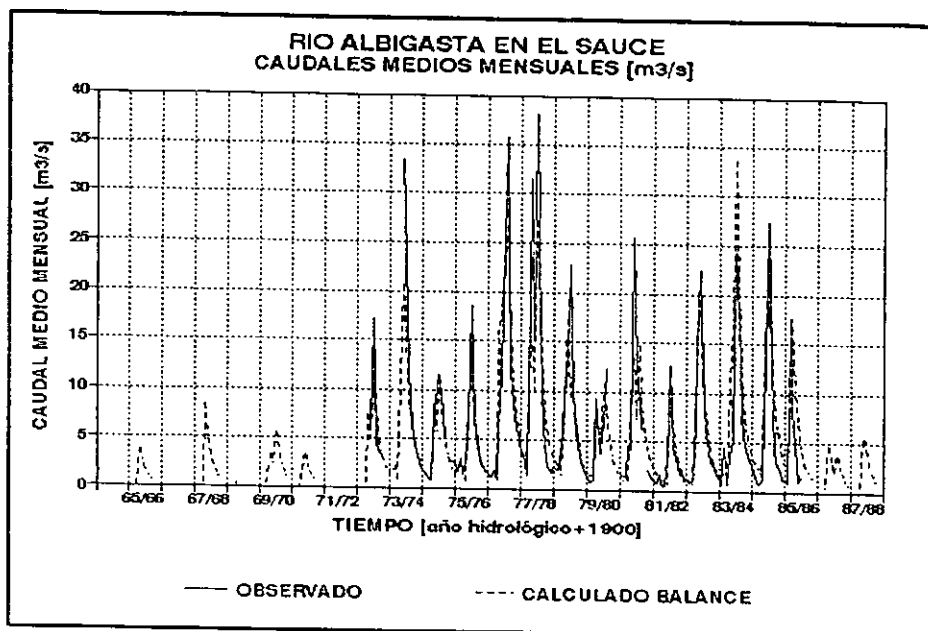


Figura N° VI.5.2.2: Caudales medios mensuales río Albigasta (1964/88)

La Planilla N° VI.5.2.2 se muestra los caudales medios mensuales del río Albigasta en Dique Sotomayor- El Sauce para el periodo 1939/1987.

Caudales medios mensuales río Aibigasta en Dique Sotomayor-El Sauce [m3/s]

AÑO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO			AÑO
1939	0,260	0,310	0,400	2,140	3,820	1,720	2,200	2,300	1,150	0,530	0,450	0,350	1,304		1,300
1940	0,250	1,100	2,870	8,340	1,420	5,810	8,380	3,920	3,550	2,770	2,410	0,910		3,484	3,480
1941	0,510	0,540	0,100	1,470	0,590	6,100	9,950	4,490	3,420	1,650	0,650	0,530	2,479		2,480
1942	0,530	0,270	1,210	0,510	2,720	3,790	1,840	1,680	0,560	0,510	0,400	0,390	1,182		1,180
1943	0,200	0,140	1,010	7,130	16,100	7,560	5,020	2,500	0,620	0,490	0,460	0,380	3,460		3,470
1944	0,330	2,590	0,450	1,030	1,400	2,240	1,900	1,810	1,630	0,380	0,270	0,160		1,182	1,180
1945	0,140	0,240	0,120	0,270	2,480	2,240	1,890	0,160	0,260	0,240	0,160	0,120	0,686		0,686
1946	0,040	0,110	0,310	0,120	0,040	3,910	0,940	0,200	0,110	0,110	0,060	0,070	0,477		0,477
1947	0,320	0,780	0,790	0,070	0,360	0,460	0,630	0,570	0,460	0,410	0,350	0,230	0,452		0,452
1948	0,140	0,690	0,520	0,300	1,360	0,080	3,910	0,770	0,450	0,320	0,250	0,190		0,755	0,757
1949	0,190	0,790	4,130	2,940	1,420	2,880	1,460	0,180	0,140	0,140	0,100	0,070	1,190		1,190
1950	0,080	0,650	0,660	0,330	2,490	5,690	1,420	0,960	0,570	0,350	0,290	0,260	1,115		1,120
1951	0,120	0,110	0,000	0,320	3,150	9,180	4,570	1,210	0,330	0,300	0,170	0,150	1,586		1,610
1952	0,070	1,860	7,030	2,120	7,130	20,300	8,350	1,960	1,510	1,500	0,680	0,230		4,327	4,280
1953	0,110	0,080	3,170	3,970	1,940	6,220	9,630	2,820	1,450	1,230	0,980	0,300	2,636		2,640
1954	0,120	0,180	1,410	0,030	3,030	4,460	6,910	1,520	0,190	0,190	0,110	0,090	1,504		1,500
1955	0,040	2,100	1,920	1,370	6,040	0,360	1,530	0,040	0,070	0,060	0,100	0,050	1,153		1,150
1956	0,030	5,080	13,100	12,900	8,770	7,770	10,100	0,140	0,120	0,120	0,070	0,010		4,851	4,840
1957	0,040	0,150	0,220	3,700	8,680	5,880	4,480	2,790	2,090	1,750	1,630	0,200	2,606		2,610
1958	0,340	0,250	0,420	5,310	10,300	4,290	8,030	3,280	0,780	0,760	0,800	0,550	2,934		2,930
1959	0,460	0,370	0,370	4,840	2,590	1,930	1,540	0,850	0,670	0,610	0,460	0,420	1,261		1,260
1960	0,220	1,490	3,020	2,020	1,650	0,850	17,400	35,700	6,370	3,920	2,810	1,840		6,425	6,440
1961	1,590	6,470	1,720	2,170	2,060	1,580	0,730	1,310	0,600	0,390	0,530	0,310	1,626		1,630
1962	0,220	0,171	0,464	0,285	3,881	24,189	12,444	7,946	5,132	3,768	2,711	2,076	5,141		5,141
1963	1,673	1,276	1,046	0,806	0,643	0,549	19,651	11,549	6,897	4,750	3,264	2,425	4,575		4,575
1964	1,918	1,447	1,179	0,905	0,720	0,636	0,459	0,379	0,293	0,243	0,188	0,150		0,708	0,708
1965	0,124	0,096	0,174	0,113	4,059	2,550	1,418	0,975	0,668	0,513	0,379	0,296	0,939		0,939
1966	0,241	0,185	0,152	0,117	0,094	0,083	0,060	0,050	0,038	0,032	0,025	0,020	0,091		0,091
1967	0,016	0,013	0,678	0,318	8,709	5,271	3,028	2,077	1,422	1,089	0,806	0,628	1,981		1,981
1968	0,511	0,392	0,323	0,249	0,786	0,542	0,329	0,243	0,176	0,139	0,105	0,083		0,322	0,322
1969	0,068	0,053	0,043	2,393	3,671	2,369	6,013	3,667	2,271	1,813	1,134	0,855	2,017		2,017
1970	0,683	0,518	0,424	0,326	1,699	3,708	1,976	1,306	0,869	0,652	0,476	0,368	1,066		1,066
1971	0,298	0,228	0,187	0,144	0,115	0,102	0,074	0,061	0,047	0,039	0,030	0,024	0,112		0,112
1972	0,020	0,015	0,013	0,010	7,769	6,139	17,181	4,555	3,782	3,450	2,569	1,922		3,961	3,961
1973	1,527	2,021	1,858	2,638	10,463	33,349	23,140	11,921	6,417	4,266	3,472	2,423	8,462		8,462
1974	1,823	1,601	1,059	0,774	7,970	10,264	11,517	9,670	5,225	3,587	2,884	2,784	4,894		4,894
1975	2,604	1,620	2,983	1,390	2,896	8,854	18,560	6,756	5,087	3,432	2,440	1,863	4,681		4,681
1976	1,535	1,269	1,846	0,862	6,341	11,588	24,692	35,825	11,842	8,602	6,081	5,032		9,590	9,590
1977	3,833	3,559	1,485	18,858	31,494	15,212	38,061	14,741	6,424	4,194	2,259	1,630	11,831		11,831
1978	2,260	2,041	1,908	3,981	9,142	13,488	22,821	9,828	5,561	3,549	2,742	1,896	6,569		6,569
1979	1,361	0,807	1,063	9,239	5,044	3,983	6,610	12,261	5,014	3,517	2,450	1,837	4,435		4,435
1980	1,466	1,541	1,380	4,586	4,068	25,629	12,290	9,327	6,182	6,009	2,112	1,477		6,251	6,251
1981	1,104	0,687	1,699	0,620	0,565	3,170	12,846	4,416	3,377	1,728	1,833	0,938	2,751		2,751
1982	1,357	0,925	1,262	7,016	14,209	22,488	12,783	5,758	4,010	2,878	2,603	1,703	6,323		6,323
1983	1,310	0,657	4,534	0,687	3,628	5,310	24,385	17,691	8,162	5,555	4,328	3,338	6,634		6,634
1984	2,597	1,533	0,717	1,021	1,397	13,274	27,404	12,503	4,055	2,664	2,257	1,284		5,866	5,866
1985	1,274	0,884	17,630	8,337	4,668	1,039	1,590	3,420	2,503	2,002	1,521	1,203	3,838		3,838
1986	0,989	0,763	0,629	0,467	5,181	3,336	1,901	4,010	2,390	1,843	1,128	0,837	1,931		1,931
1987	0,662	0,499	0,406	0,312	5,844	5,889	3,725	2,458	1,632	1,223	0,892	0,689	1,997		1,997
SERIE	0,783	1,043	1,838	2,650	4,783	6,655	8,525	5,399	2,583	1,834	1,324	0,930	2,202	0,974	3,176

VI.6.- CALCULO DE LA CRECIDA DE PROYECTO.

VI.6.1.- Introducción.

Los hidrogramas de proyecto del río Albigasta en El Bolsón, para recurrencias de interés, se calcularon aplicando el método de Transformación Precipitación - Es-correntía.

Se determinó un hietograma areal maximizado denominado "tormenta de dise-ño", cuya lámina precipitada total es máxima para una recurrencia dada, su duración es igual al tiempo de concentración de la cuenca, con una distribución espacio-temporal uniforme.

A partir de la tormenta de diseño, se calculó el hidrograma correspondiente por aplicación de un modelo matemático de transformación precipitación - escorrentía, asumiendo que la probabilidad de ocurrencia del hidrograma calculado es la misma que la probabilidad de la "tormenta de diseño".

Si bien se dispone de una serie de caudales observados para los períodos Setiembre/1939 a Agosto/1962 y Febrero/1973 a Marzo/1986, no se aplicó el método estadístico para el cálculo de caudales máximos debido a que: a) la serie disponible tiene datos faltantes durante períodos de crecidas, y b) la curva de descarga obtenida es válida para aguas bajas y medias, y su extrapolación para niveles altos, introduce incertidumbre. En efecto, el máximo aforo disponible corresponde a una altura hi-drométrica de 3,30 m y un caudal de unos 100 m³/s, aunque de acuerdo al testimonio del aforador de la sección El Sauce, se han producido crecidas con alturas entre 5,50 m y 6,00 m..

VI.6.2.- Tormenta de Diseño.

La duración de la tormenta de diseño se adoptó igual a 6 h, que es aproxima-damente el tiempo de concentración de la cuenca, estimado con el modelo matemá-tico de transformación precipitación - escorrentía.

Las precipitaciones máximas areales para esa duración y recurrencias dadas, se calcularon en base a los datos de la estación Vilisman, por ser la más confiable y poseer un registro suficientemente largo.

A partir de la serie de precipitaciones diarias de esta estación, período 1959/93, se seleccionó la serie muestral de precipitaciones diarias máximas anuales, considerando el comienzo del año hidrológico en el mes de julio. Se ajustaron las dis-tribuciones de probabilidad teóricas Log. Normal, Pearson III, Gumbel y Exponencial a la serie muestral (Figura N° VI.6.2.1).

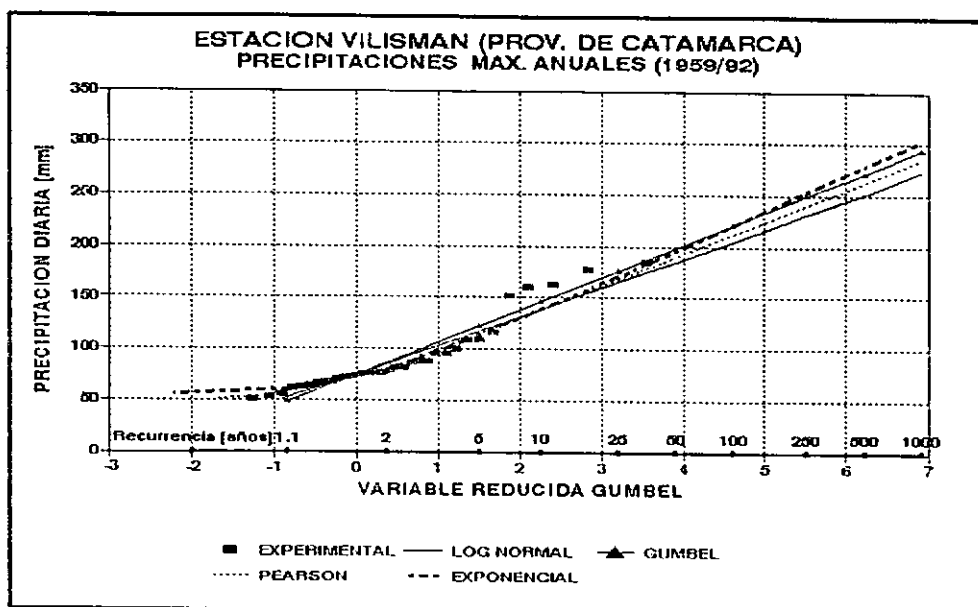


Figura N° VI.6.2.1: Análisis probabilístico de precipitaciones diarias máximas anuales en Vilisman.

Basándose en el análisis de la representación gráfica de las distribuciones teóricas superpuestas con los valores muestrales y al análisis de los resultados de los tests de bondad de ajuste del Chi-Cuadrado y Kolmogorov-Smirnov, se adoptó Gumbel como función más representativa para la extrapolación probabilística.

Las precipitaciones diarias máximas anuales en Vilisman calculadas para distintas recurrencias se muestran en la columna 2 de la Planilla N° VI.6.2.1.

Las precipitaciones diarias máximas anuales para toda la cuenca se calcularon afectando los valores puntuales por un coeficiente de abatimiento areal, que tiene en cuenta la disminución de la precipitación media areal con el aumento de área. A partir del análisis de eventos observados, se adoptaron coeficientes de abatimiento areal variando entre 0,65 y 0,85, de acuerdo a la magnitud del evento considerado (columna 3 de la Planilla N° VI.6.2.1).

La información pluviométrica disponible es diaria y no se cuenta con datos pluviográficos. Debido a esto, para calcular las precipitaciones máximas areales en 6h, primero se maximizaron las lluvias diarias, luego se calcularon las precipitaciones máximas en 24 h y finalmente en 6 h, aplicando el Método de Relación de Duraciones.

Para calcular la precipitación máxima en 24 h a partir de la precipitación máxima diaria, se afectó el valor diario con un coeficiente igual a 1,13 (columna 5 de la Planilla N° VI.6.2.1), de acuerdo con resultados obtenidos empíricamente por el U.S. National Weather Bureau. En efecto, cuando se analizan lluvias máximas de corta duración a partir de datos tomados con un intervalo de tiempo constante en un horario fijo (por ejemplo cada día a las 9.00 h), éstos datos subestiman la verdadera precipitación para la duración igual a dicho intervalo y deben ser corregidos.

El Método de Relación de Duraciones se basa en dos características observadas en las curvas intensidad-duración-frecuencia de muchas estaciones ubicadas en distintas partes del mundo:

- existe una tendencia de las curvas precipitación-probabilidad correspondientes a diferentes duraciones a mantenerse aproximadamente paralelas entre sí, y
- existe una gran similitud entre las relaciones de intensidades medias máximas de diferentes duraciones para distintas estaciones, cambiando ligeramente con el tiempo de retorno.

La relación entre las duraciones t_1 y t_2 , $r(t_1/t_2)$, se calcula con la expresión:

$$r(t_1/t_2) = \frac{It_1}{It_2} \quad (6)$$

It_1 e It_2 : intensidades medias máximas para las duraciones t_1 y t_2 , respectivamente.

Para la relación entre las intensidades medias máximas de 6 h y 24 h se adoptó un valor igual a 0,7, de acuerdo a resultados obtenidos en estaciones pluviográficas de la región. Luego, la precipitación máxima areal para una duración de 6 h se calculó afectando la precipitación en 24 h por dicho coeficiente (columna 6 de la Planilla N° VI.6.2.1).

CALCULO DE LA PRECIPITACION TOTAL DE LA TORMENTA DE DISEÑO.

Planilla N° VI.6.2.1

Recurrencia [años]	Precipitación diaria máxima puntual [mm]	Coficiente de abati- miento areal	Precipitación diaria máxima areal [mm]	Precipitación en 24 h máxima areal [mm]	Precipitación en 6 h máxima areal [mm]
2	86,0	0,65	55,9	63,2	44,2
5	122,0	0,70	85,4	96,5	67,6
10	145,8	0,70	102,1	115,3	80,7
25	175,8	0,75	131,9	149,0	104,3
50	198,2	0,75	148,7	168,0	117,6
100	220,3	0,80	176,2	199,2	139,4
250	249,5	0,80	199,6	225,5	157,9
500	271,5	0,85	230,8	260,8	182,6
1000	293,5	0,85	249,5	281,9	197,3

VI.6.3.- Aplicación del Modelo Matemático de Transformación Precipitación - Escorrentía.

VI.6.3.1.- Descripción general del modelo.

El modelo matemático aplicado es determinístico, conceptual, de parámetros concentrados, para simulación de eventos aislados. Esquematiza a la cuenca total como un conjunto de subcuencas de características hidrológicas y de precipitación homogéneas, vinculadas por tramos de río.

El flujo del cálculo se realiza desde aguas arriba hacia aguas abajo, por medio de tres operaciones básicas:

- a) cálculo de hidrogramas en subcuencas
- b) propagación de crecidas en tramos de río
- c) suma de hidrogramas.

A partir de la curva de masa de precipitación, que se ingresa como dato, el modelo calcula el hietograma de precipitación neta aplicando el método del Número de Curva desarrollado por U.S. Soil Conservation Service (S.C.S.) (1957). El método correlaciona funciones precipitación - escurrimiento directo y considera como parámetro un valor característico de la cuenca y de la condición de humedad inicial, denominado Número de Curva, CN, que depende de tres factores principales: a) tipo de suelo (potencial de escurrimiento), b) uso y tratamiento del suelo y c) condición de humedad antecedente. La ecuación que relaciona precipitación y escurrimiento directo es:

$$E = \frac{(P - I_a)^2}{(P - I_a + S)} \quad (7)$$

Válida para $P \leq I_a$ y $S \geq I_a + F$.

I_a : pérdida inicial

S : déficit potencial al comienzo de la tormenta

F : infiltración

$I_a + F$: pérdidas reales

E : escurrimiento directo

P : precipitación

El parámetro S se expresa en función del Número de Curva CN, valor numérico más fácilmente manejable ($0 \leq CN \leq 100$).

$$S = \left(\frac{1000}{CN} - 10 \right) 25.4 \quad (8)$$

El hidrograma de escurrimiento directo (HED) a la salida de una subcuenca se calcula por convolución discreta entre el hietograma de precipitación neta (HPN) y el hidrograma unitario (HU) de la subcuenca, aplicando la ecuación:

$$Q_t = \sum_{i=1}^t U_{t-i+1} h_i \quad (9)$$

h: ordenada del HPN

U: ordenada del HU

Q: ordenada del HED

$$NU = NQ - NP + 1 \quad (10)$$

NU: número de ordenadas no nulas del HU

NQ: número de ordenadas no nulas del HED

NP: número de ordenadas no nulas del HPN

La expresión del hidrograma adimensional (Williams y Haan, 1973) es:

$$Q = Q_p \left(t/t_p \right)^{(n-1)} e^{(1-n) (t/t_p - 1)} \quad (11)$$

$$Q = Q_0 e^{[(t - t_0) / k]} \quad (12)$$

Q: caudal al tiempo t.

Qp: caudal pico.

tp: tiempo al pico.

n: parámetro adimensional de forma.

Qo: caudal al punto de inflexión.

to: tiempo al punto de inflexión.

K: constante de recesión.

La ecuación (11) es válida en el intervalo comprendido entre el comienzo de la rama ascendente del hidrograma hasta el punto de inflexión de la rama descendente, y es la expresión del hidrograma unitario instantáneo del modelo de Cascada de Embalses Lineales de Nash. La ecuación (12) es válida desde el punto de inflexión hasta el agotamiento del hidrograma y es la expresión de vaciamiento de un embalse lineal.

El parámetro n es una función de (K/t_p) y el caudal pico se calcula con la ecuación:

$$Q_p = \frac{B A V}{t_p} \quad (13)$$

B: parámetro de cuenca, función de n .

A: área de la cuenca.

V: volumen de escurrimiento.

Por lo tanto, los parámetros para el cálculo del hidrograma son K y t_p .

La propagación de crecidas en ríos se calcula con el método de Tiempo de Traslado Variable (Williams y Hann, 1973), que es una variante del método Muskingum. Considera la variación de la pendiente del pelo de agua durante la traslación de la onda en el tramo por medio de las siguientes ecuaciones:

$$Q_2 = C_2 \left\{ I_a + \left[\left(\frac{1}{C_1} \right) - 1 \right] Q_1 \right\} \quad (14)$$

$$C_2 = \frac{2 \Delta t}{(2 T_2 + \Delta t)} \quad (15)$$

$$C_1 = \frac{2 \Delta t}{(2 T_1 + \Delta t)} \quad (16)$$

$$T_1 = \frac{2 L}{(V_{I_1} + V_{O_1})} \sqrt{\frac{L SLP_0}{L SLP_0 + D_{I_1} - D_{O_1}}} \quad (17)$$

$$T_2 = \frac{2 L}{(V_{I_2} + V_{O_2})} \sqrt{\frac{L SLP_0}{L SLP_0 + D_{I_2} - D_{O_2}}} \quad (18)$$

Δt : intervalo de tiempo.

1 y 2: subíndices que refieren al comienzo y final del intervalo de tiempo.

I: caudal entrante al tramo.

O: caudal saliente del tramo.

I_a : caudal entrante promedio en el intervalo = $(I_1 + I_2) / 2$

C: coeficiente de almacenamiento.

T: tiempo de traslado a través del tramo.

V: velocidad del flujo.

SLPo: pendiente normal.

D: tirante.

Como T_2 y C_2 dependen de O_2 , que es la incógnita, se requiere de un proceso iterativo para resolver las ecuaciones de propagación.

VI.6.3.2.- Aplicación del Modelo.

La aplicación del modelo se dividió en tres etapas:

a) Implementación:

Se diseñó el esquema de operación o configuración topológica de la cuenca y se determinaron sus parámetros físicos representativos (áreas de subcuencas, longitudes, pendientes y geometría de la red de drenaje, etc.) a partir de la información planialtimétrica disponible. La esquematización resultante consiste en un conjunto de 15 subcuencas.

En el plano N° EB-015 se muestra la configuración topológica para aplicación del modelo matemático

Los parámetros físicos se muestran en la Planilla N° VI.6.3.2.a.1

PARAMETROS FISICOS DE LAS SUBCUENCAS

Planilla N° VI.6.3.2.a.1

Número de subcuenca	Superficie [km²]	Longitud curso principal [km]	Pendiente curso principal [m/m]
1	96,6	26,8	0,04224
2	35,6	13,1	0,04809
3	42,5	17,6	0,02664
4	79,5	21,8	0,04533
5	57,1	19,3	0,04600
6	26,0	7,1	0,06443
7	76,0	26,5	0,03959
8	54,1	18,6	0,03393
9	52,8	16,2	0,02963
10	95,2	21,6	0,03131
11	81,1	31,3	0,02059
12	56,1	19,5	0,03175
13	97,2	27,0	0,04145
14	61,8	12,9	0,04405
15	42,3	15,0	0,01733

b) Calibración:

La calibración del modelo se realizó por prueba y error, buscando la mejor correspondencia entre los caudales calculados y observados correspondientes a la crecida del río Albigasta de marzo de 1973. Los hidrogramas observado y calculado, se muestran en la Figura N° VI.6.3.2.b.1. Se observa una buena correspondencia entre ambos.

Los parámetros de calibración de las subcuencas se muestran en la Planilla N° VI.6.3.2.b.1

PARAMETROS DE CALIBRACION DE LAS SUBCUENCAS

Planilla N° VI.6.3.2.b.1

Subcuenca	K [h]	tp [h]	CN
1	2,4	4,6	77,0
2	1,6	2,8	74,5
3	2,8	4,0	70,0
4	2,2	4,0	79,0
5	2,0	3,4	78,5
6	1,0	1,8	74,5
7	2,4	4,4	77,0
8	2,4	4,0	70,8
9	2,6	4,0	70,0
10	2,8	5,0	79,3
11	4,2	6,4	77,5
12	2,6	4,2	75,0
13	2,4	4,6	77,3
14	1,8	3,2	70,3
15	3,8	4,8	70,0

El valor medio ponderado el parámetro CN para toda la cuenca es 75,5.

Para la propagación de crecidas en tramos de río se adoptaron valores de coeficientes de rugosidad en cauce principal y de desborde iguales a 0,05 y 0,10, respectivamente.



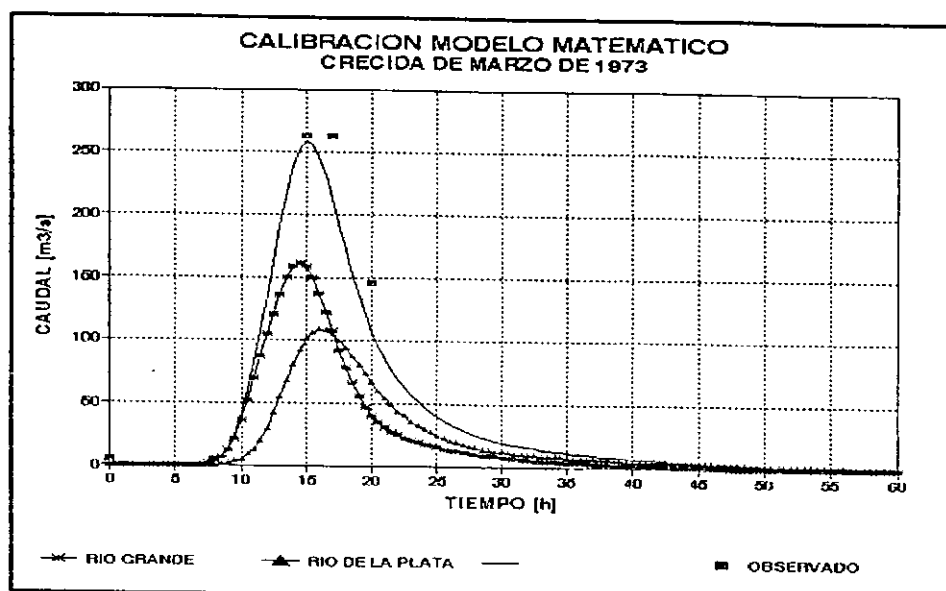


Figura N° VI.6.3.2.b.1: Calibración del modelo matemático de transformación precipitación -escorrentia

c) Explotación: Cálculo de hidrogramas de proyecto

Se aplicó el modelo matemático para calcular los hidrogramas de proyecto en El Bolsón, considerando como entradas las tormentas de diseño para cada recurrencia. Los hidrogramas se muestran en la Planilla N° VI.6.3.2.c.1. y en el Plano N° EB-017. Los caudales pico y volúmenes escurridos en la Planilla N° VI.6.3.2.c.2. Se adoptaron valores medios ponderados del parámetro CN para la cuenca total iguales a 75,5 y 80,0, para los eventos de recurrencias menor o igual y mayor de 100 años, respectivamente.

HIDROGRAMAS DE PROYECTO (m³/s)

Planilla N° VI.6.3.2.c.1.-

TIEMPO [h]	RECURRENCIA [años]								
	1000	500	250	100	50	25	10	5	2
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1,0	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1,5	2,0	1,5	0,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2,0	9,9	7,9	5,1	0,7	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0
2,5	35,9	28,4	18,4	3,7	1,7	0,9	0,2	0,0	0,0
3,0	113,1	88,6	56,4	13,5	6,6	3,8	0,9	0,3	0,0
3,5	292,7	238,2	156,0	42,9	21,0	12,2	3,5	1,2	0,0
4,0	588,2	493,8	345,0	124,2	61,2	35,6	10,4	4,1	0,2
4,5	973,9	832,5	609,5	279,7	154,9	95,4	28,4	11,2	0,7
5,0	1415,8	1225,4	936,8	494,5	306,0	206,0	71,9	28,6	2,3
5,5	1915,9	1677,1	1297,9	756,8	497,4	357,5	150,0	68,2	5,7

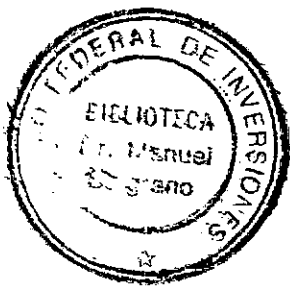
TIEMPO [h]	RECURRENCIA [años]								
	1000	500	250	100	50	25	10	5	2
6,0	2442,6	2155,0	1693,5	1062,1	724,7	538,0	257,6	134,6	13,2
6,5	2953,6	2640,0	2099,5	1377,2	980,8	747,9	385,9	222,4	29,3
7,0	3438,2	3087,9	2493,6	1699,7	1242,3	969,9	529,4	323,3	58,9
7,5	3856,2	3474,1	2825,7	1995,1	1474,8	1176,8	675,1	427,6	97,6
8,0	4160,7	3757,5	3071,4	2229,1	1667,7	1344,8	800,8	525,2	137,9
8,5	4321,4	3910,1	3208,2	2377,1	1795,7	1457,6	890,3	601,7	174,6
9,0	4332,0	3925,5	3230,2	2430,1	1849,6	1508,3	938,1	647,8	202,2
9,5	4205,1	3814,7	3146,2	2391,9	1831,3	1498,6	945,2	662,1	219,2
10,0	3967,5	3601,7	2975,9	2277,0	1754,6	1437,4	916,8	648,9	225,7
10,5	3654,0	3318,3	2745,4	2107,2	1623,4	1339,1	861,6	614,8	222,4
11,0	3299,4	2996,2	2486,7	1910,5	1470,9	1218,7	789,7	567,3	212,1
11,5	2933,1	2662,7	2231,0	1687,5	1310,7	1088,9	710,0	512,7	197,3
12,0	2602,3	2360,8	1957,1	1477,1	1153,1	959,8	629,2	455,9	180,2
12,5	2264,1	2059,2	1688,0	1284,8	1005,4	838,4	551,2	400,6	162,2
13,0	1977,9	1769,3	1448,1	1112,3	872,0	728,1	479,5	348,9	144,6
13,5	1698,6	1513,5	1243,0	961,3	754,3	630,0	415,3	302,8	128,2
14,0	1448,0	1297,0	1070,1	830,7	651,8	544,3	358,8	262,3	113,5
14,5	1240,3	1116,5	924,5	718,7	563,5	470,2	310,3	227,6	100,8
15,0	1069,9	966,6	801,9	623,3	488,0	407,1	268,7	198,2	90,0
15,5	930,1	842,0	699,2	542,7	424,4	354,0	234,1	173,6	80,3
16,0	815,0	738,5	613,5	474,9	371,5	309,7	205,4	153,0	71,8
16,5	720,1	653,3	542,3	418,9	327,4	272,8	181,7	135,7	64,6
17,0	642,1	582,7	483,2	373,0	291,2	242,5	162,5	121,6	58,3
17,5	577,2	523,4	433,7	334,2	260,8	217,7	146,2	110,2	53,0
18,0	521,9	473,2	392,4	301,8	235,3	196,8	132,4	100,3	48,2
18,5	474,3	429,7	356,7	273,9	214,0	179,1	120,7	91,8	43,9
19,0	432,7	392,3	325,4	249,6	195,4	164,2	110,9	84,2	40,0
19,5	396,5	359,8	298,1	228,7	179,3	150,9	102,2	77,4	36,8
20,0	364,7	330,8	274,1	210,5	165,5	139,0	94,6	71,6	33,8
20,5	336,5	305,0	252,8	194,5	153,2	128,3	87,8	66,3	31,1
21,0	311,1	281,9	234,0	180,2	142,1	118,8	81,5	61,4	28,8
21,5	288,0	261,3	217,2	167,3	131,7	110,5	75,8	57,1	26,7
22,0	267,3	242,7	202,3	155,8	122,2	103,1	70,6	53,2	24,7
22,5	248,6	225,8	188,6	145,2	113,9	96,4	65,8	49,7	23,0
23,0	231,7	210,8	176,0	135,3	106,6	90,3	61,4	46,6	21,6
23,5	216,5	197,2	164,4	126,2	99,9	84,7	57,4	43,8	20,3
24,0	202,8	184,5	153,8	118,1	93,8	79,5	53,7	41,0	19,2
24,5	190,2	173,0	144,1	110,9	88,2	74,6	50,5	38,4	18,1
25,0	178,5	162,3	135,1	104,3	83,1	70,1	47,7	35,8	17,1
25,5	167,7	152,4	126,9	98,3	78,3	65,8	45,1	33,4	16,2

TIEMPO [h]	RECURRENCIA [años]								
	1000	500	250	100	50	25	10	5	2
26,0	157,7	143,3	119,6	92,7	73,8	61,9	42,6	31,2	15,4
26,5	148,3	134,8	112,8	87,6	69,6	58,2	40,0	29,3	14,6
27,0	139,7	127,0	106,5	82,9	65,6	54,9	37,6	27,5	13,9
27,5	131,6	120,0	100,6	78,3	61,8	51,9	35,3	25,9	13,2
28,0	124,3	113,5	95,2	74,1	58,3	49,2	33,1	24,4	12,5
28,5	117,6	107,3	90,1	70,2	55,0	46,7	31,2	23,2	11,9
29,0	111,3	101,5	85,4	66,4	52,0	44,3	29,3	22,0	11,3
29,5	105,3	96,0	80,8	62,7	49,3	41,9	27,6	20,9	10,8
30,0	99,6	90,9	76,5	59,2	46,9	39,5	26,0	19,9	10,3
30,5	94,2	86,0	72,6	55,8	44,5	37,3	24,6	19,0	9,8
31,0	89,2	81,5	68,8	52,8	42,0	35,4	23,4	18,1	9,3
31,5	84,4	77,3	65,0	50,1	39,7	33,4	22,2	17,3	8,9
32,0	80,0	73,4	61,4	47,5	37,6	31,4	21,2	16,5	8,4
32,5	75,9	69,7	58,0	45,0	35,7	29,6	20,2	15,7	8,0
33,0	72,2	66,0	54,8	42,5	33,8	27,9	19,2	15,0	7,6
33,5	68,5	62,4	51,9	40,2	31,9	26,3	18,4	14,4	7,3
34,0	64,9	59,0	49,2	38,2	30,0	24,9	17,5	13,7	6,9
34,5	61,4	55,7	46,6	36,3	28,3	23,6	16,8	13,1	6,6
35,0	58,0	52,6	44,0	34,5	26,7	22,5	16,0	12,5	6,3
35,5	54,8	49,8	41,6	32,7	25,2	21,4	15,3	12,0	6,0
36,0	51,8	47,1	39,6	30,8	23,9	20,4	14,7	11,4	5,7
36,5	48,9	44,5	37,6	29,0	22,7	19,5	14,0	10,9	5,4
37,0	46,2	42,1	35,8	27,4	21,6	18,6	13,4	10,4	5,2
37,5	43,7	40,0	33,9	25,8	20,6	17,8	12,8	10,0	4,9
38,0	41,4	38,1	32,0	24,4	19,7	17,0	12,2	9,5	4,7
38,5	39,4	36,3	30,2	23,1	18,8	16,3	11,7	9,1	4,4
39,0	37,6	34,5	28,5	22,0	18,0	15,6	11,2	8,7	4,2
39,5	35,7	32,6	26,8	21,0	17,2	14,9	10,7	8,4	4,0
40,0	34,0	30,8	25,3	20,0	16,5	14,3	10,2	8,0	3,8
40,5	32,2	29,1	24,0	19,1	15,8	13,7	9,8	7,6	3,6
41,0	30,4	27,4	22,8	18,3	15,1	13,1	9,4	7,3	3,4
41,5	28,7	25,8	21,8	17,5	14,4	12,5	9,0	7,0	3,2
42,0	27,0	24,4	20,8	16,8	13,8	11,9	8,6	6,7	3,1
42,5	25,4	23,2	19,8	16,0	13,2	11,4	8,2	6,4	2,9
43,0	24,1	22,1	19,0	15,4	12,6	10,9	7,9	6,1	2,8
43,5	22,8	21,0	18,1	14,7	12,1	10,5	7,5	5,8	2,6
44,0	21,7	20,1	17,3	14,1	11,6	10,0	7,2	5,6	2,5
44,5	20,7	19,1	16,6	13,4	11,1	9,6	6,9	5,3	2,4
45,0	19,7	18,3	15,8	12,8	10,6	9,2	6,6	5,1	2,2
45,5	18,8	17,4	15,1	12,3	10,1	8,8	6,3	4,8	2,1

TIEMPO [h]	RECURRENCIA [años]								
	1000	500	250	100	50	25	10	5	2
46,0	17,8	16,6	14,4	11,7	9,6	8,4	6,0	4,6	2,0
46,5	17,0	15,7	13,6	11,1	9,2	8,0	5,8	4,4	1,9
47,0	16,1	14,9	13,0	10,6	8,8	7,6	5,5	4,2	1,8
47,5	15,2	14,2	12,3	10,1	8,4	7,3	5,2	4,0	1,7
48,0	14,4	13,4	11,6	9,6	8,0	6,9	5,0	3,7	1,6
48,5	13,6	12,7	11,0	9,1	7,6	6,6	4,7	3,6	1,5
49,0	12,9	12,0	10,5	8,6	7,2	6,3	4,5	3,4	1,4
49,5	12,2	11,3	9,9	8,2	6,9	6,0	4,2	3,2	1,3
50,0	11,5	10,8	9,4	7,8	6,5	5,7	4,0	3,0	1,3
50,5	10,9	10,2	8,9	7,5	6,2	5,4	3,8	2,8	1,2
51,0	10,4	9,7	8,5	7,1	5,9	5,1	3,6	2,7	1,1
51,5	9,9	9,2	8,1	6,8	5,7	4,9	3,4	2,5	1,1
52,0	9,4	8,8	7,7	6,5	5,4	4,7	3,2	2,4	1,0
52,5	9,0	8,4	7,4	6,2	5,1	4,4	3,1	2,3	0,9
53,0	8,6	8,0	7,1	5,9	4,9	4,2	2,9	2,2	0,9
53,5	8,2	7,7	6,8	5,7	4,7	4,0	2,8	2,0	0,8
54,0	7,9	7,4	6,5	5,4	4,5	3,8	2,6	1,9	0,8
54,5	7,6	7,1	6,2	5,2	4,3	3,6	2,5	1,8	0,8
55,0	7,3	6,8	6,0	5,0	4,1	3,5	2,4	1,7	0,7
55,5	7,0	6,5	5,7	4,8	3,9	3,3	2,2	1,6	0,7
56,0	6,7	6,3	5,5	4,6	3,7	3,2	2,1	1,6	0,6
56,5	6,5	6,0	5,3	4,4	3,5	3,0	2,0	1,5	0,6
57,0	6,2	5,8	5,0	4,2	3,4	2,9	1,9	1,4	0,6
57,5	5,9	5,5	4,8	4,0	3,2	2,7	1,8	1,3	0,5
58,0	5,6	5,3	4,6	3,8	3,1	2,6	1,7	1,3	0,5
58,5	5,4	5,0	4,4	3,6	2,9	2,5	1,6	1,2	0,5
59,0	5,1	4,8	4,1	3,4	2,7	2,3	1,6	1,1	0,5
59,5	4,9	4,5	3,9	3,2	2,6	2,2	1,5	1,1	0,4
60,0	4,6	4,3	3,7	3,1	2,5	2,1	1,4	1,0	0,4
60,5	4,4	4,1	3,5	2,9	2,3	2,0	1,3	0,9	0,4
61,0	4,2	3,9	3,3	2,7	2,2	1,8	1,2	0,9	0,4
61,5	3,9	3,7	3,1	2,6	2,1	1,7	1,1	0,8	0,3
62,0	3,8	3,5	3,0	2,5	2,0	1,6	1,1	0,8	0,3
62,5	3,6	3,4	2,9	2,3	1,9	1,6	1,0	0,8	0,3
63,0	3,5	3,2	2,7	2,2	1,8	1,5	1,0	0,7	0,3
63,5	3,3	3,1	2,6	2,1	1,7	1,4	0,9	0,7	0,3
64,0	3,2	2,9	2,5	2,0	1,6	1,3	0,9	0,6	0,3
64,5	3,1	2,8	2,4	1,9	1,5	1,3	0,8	0,6	0,2
65,0	2,9	2,7	2,3	1,8	1,4	1,2	0,8	0,6	0,2
65,5	2,8	2,6	2,2	1,8	1,4	1,2	0,8	0,5	0,2

TIEMPO [h]	RECURRENCIA [años]								
	1000	500	250	100	50	25	10	5	2
66,0	2,7	2,5	2,1	1,7	1,3	1,1	0,7	0,5	0,2
66,5	2,6	2,3	2,0	1,6	1,3	1,0	0,7	0,5	0,2
67,0	2,5	2,2	1,9	1,5	1,2	1,0	0,6	0,5	0,2
67,5	2,3	2,1	1,8	1,4	1,1	0,9	0,6	0,4	0,2
68,0	2,2	2,1	1,7	1,4	1,1	0,9	0,6	0,4	0,2
68,5	2,1	2,0	1,6	1,3	1,0	0,9	0,6	0,4	0,2
69,0	2,1	1,9	1,6	1,3	1,0	0,8	0,5	0,4	0,2
69,5	2,0	1,8	1,5	1,2	0,9	0,8	0,5	0,4	0,1
70,0	1,9	1,7	1,4	1,1	0,9	0,7	0,5	0,3	0,1
70,5	1,8	1,6	1,4	1,1	0,8	0,7	0,5	0,3	0,1
71,0	1,7	1,6	1,3	1,0	0,8	0,7	0,4	0,3	0,1
71,5	1,6	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,3	0,1
72,0	1,6	1,4	1,2	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1
72,5	1,5	1,4	1,1	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1
73,0	1,4	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1
73,5	1,4	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1
74,0	1,3	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1
74,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1
75,0	1,2	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1
75,5	1,1	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
76,0	1,1	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
76,5	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
77,0	1,0	0,9	0,7	0,6	0,4	0,4	0,2	0,2	0,1
77,5	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1
78,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1
78,5	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1
79,0	0,7	0,7	0,6	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1
79,5	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1
80,0	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1	0,0
80,5	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,0
81,0	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0
81,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0
82,0	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0
82,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0
83,0	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0
83,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0
84,0	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0
84,5	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0
85,0	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
85,5	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0

TIEMPO [h]	RECURRENCIA [años]								
	1000	500	250	100	50	25	10	5	2
86,0	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
86,5	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
87,0	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
87,5	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
88,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
88,5	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
89,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
89,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
90,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
90,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
91,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
91,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
92,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
92,5	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
93,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
93,5	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
94,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
94,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
QMAX	4332,0	3925,5	3230,2	2430,1	1849,6	1508,3	945,2	662,1	225,7
VOL[hm³]	130,8	117,8	96,2	70,2	53,2	43,3	27,0	18,9	6,8

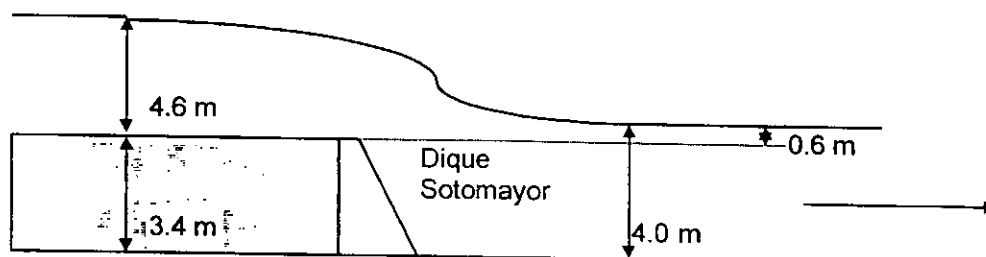


Planilla N° VI.6.3.2.c.2: Caudales máximos y volúmenes escurridos de hidrogramas de proyecto.

Recurrencia [años]	Precipitación en 6 h máxima areal [mm]	Caudal máximo [m³/s]	Volumen escurrido [hm³]
2	44,2	225,7	6,8
5	67,6	662,1	18,9
10	80,7	945,2	27,0
25	104,3	1508,3	43,3
50	117,6	1849,6	53,2
100	139,4	2430,1	70,2
250	157,9	3230,2	96,2
500	182,6	3925,5	117,8
1000	197,3	4332,0	130,8

De acuerdo a determinaciones realizadas "in situ", durante el pico de la crecida ocurrida el 16/01/39 se produjeron las profundidades que se indican en la Figura N° VI.6.3.2.c.3

Figura N° VI.6.3.2.c.3: Profundidades estimadas de la crecida extraordinaria del río Albigasta en Dique Sotomayor



El caudal pico puede estimarse aplicando la ecuación de vertedero de pared ancha:

$$Q = m B \sqrt{2g} H_0^{1.5} \quad (19)$$

m : coeficiente de vertedero (adoptado 0.35).

B : ancho medio de la cresta del vertedero (adoptado 125 m).

g : aceleración de la gravedad

H_0 : tirante sobre la cresta del vertedero

El caudal máximo estimado con (19) es 1910 m³/s. De acuerdo a la función caudal pico-probabilidad obtenida, este valor corresponde a una recurrencia de unos 60 años.

d) Cálculo de Hidrogramas Maximizados para el Periodo Constructivo.

Se calcularon los hidrogramas de crecida correspondientes al período de aguas bajas mayo - noviembre, maximizados para recurrencias de interés, aplicando el método de transformación precipitación - escorrentía.

Las precipitaciones máximas areales para recurrencias dadas se calcularon en base a los datos de la estación Vilisman, de manera similar a la descrita en el apartado VI.6.2.

A partir de la serie de precipitaciones diarias de esta estación, período 1959/93, se seleccionó la serie muestral de precipitaciones diarias máximas anuales para el período mayo - noviembre. Se ajustaron las distribuciones de probabilidad teóricas Log Normal, Pearson III, Gumbel y Exponencial a la serie muestral y se adoptó Gumbel como función más representativa para la extrapolación probabilística.

Se aplicó el modelo matemático para calcular los hidrogramas maximizados en El Bolsón para el período mayo-noviembre, considerando como entrada las tormentas de diseño para recurrencias de interés.

Los hidrogramas se muestran en en la Planilla N° VI.6.3.2.d.2 y en el Plano N° EB-017 Las precipitaciones máximas, caudales pico y volúmenes escurridos se muestran en la Planilla N° VI.6.3.2.d.1.

PRECIPITACIONES, CAUDALES Y VOLUMENES MAXIMOS PARA EL PERIODO MAYO-NOVIEMBRE.

Planilla N° VI.6.3.2.d.1

Recurren- cia [años]	Precip. diaria máxima puntual [mm]	Coef. de abatimiento areal	Precip. Diaria máxima areal [mm]	Precip. en 24 h máxima areal [mm]	Precip. en 6 h máxima areal [mm]	Caudal máximo [m³/s]	Volumen escurrido [hm³]
10	75,5	0,70	52,9	59,7	41,8	189,2	5,9
25	91,4	0,75	68,6	77,5	54,2	395,9	11,5
50	103,1	0,75	77,3	87,4	61,2	531,3	15,2
100	114,8	0,80	91,8	103,8	72,6	767,3	21,9

HIDROGRAMAS PERIODO MAYO NOVIEMBRE

Planilla N° VI.6.3.2.d.2

TIEMPO	RECURRENCIA [años]			
[h]	100	50	25	10
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2,5	0,1	0,0	0,0	0,0
3,0	0,5	0,1	0,0	0,0
3,5	1,9	0,6	0,2	0,0
4,0	6,1	2,3	1,0	0,1
4,5	16,4	6,5	3,1	0,5
5,0	41,7	16,5	8,2	1,5
5,5	95,3	39,7	20,0	4,0
6,0	178,4	86,0	45,7	9,3
6,5	282,4	154,1	90,8	20,7
7,0	397,7	236,6	151,7	42,7
7,5	517,8	322,5	219,4	74,1
8,0	626,9	402,9	283,0	108,7
8,5	708,6	469,0	336,0	140,8

TIEMPO	RECURRENCIA [años]			
[h]	100	50	25	10
9,0	755,3	512,9	374,4	166,5
9,5	767,3	531,3	394,5	182,5
10,0	748,8	525,6	395,9	189,2
10,5	707,2	501,1	381,7	188,4
11,0	650,8	464,4	356,4	181,5
11,5	586,9	420,9	324,8	170,0
12,0	521,1	375,2	290,7	155,6
12,5	457,2	330,1	256,9	140,4
13,0	398,1	288,3	225,5	125,7
13,5	345,0	250,8	197,5	112,2
14,0	298,7	218,2	172,9	100,1
14,5	258,5	190,1	151,6	89,5
15,0	224,6	166,2	133,0	80,0
15,5	196,2	145,9	117,5	71,6
16,0	172,5	128,9	104,6	64,3
16,5	153,1	115,1	93,7	57,9
17,0	136,7	103,6	84,3	52,4
17,5	123,2	93,8	76,3	47,5
18,0	112,3	85,3	69,5	43,1
18,5	102,7	77,9	63,5	39,2
19,0	94,4	71,6	58,1	35,8
19,5	87,0	65,9	53,6	32,8
20,0	80,2	60,7	49,5	30,1
20,5	74,3	56,2	45,9	27,9
21,0	69,0	52,2	42,5	25,8
21,5	64,1	48,6	39,4	23,9
22,0	59,7	45,4	36,5	22,2
22,5	55,6	42,4	33,9	20,8
23,0	52,0	39,5	31,4	19,6
23,5	48,8	36,8	29,3	18,5
24,0	45,9	34,2	27,4	17,4
24,5	43,2	31,9	25,6	16,5
25,0	40,6	29,8	24,0	15,6
25,5	38,1	27,9	22,6	14,8
26,0	35,6	26,2	21,4	14,0
26,5	33,3	24,6	20,3	13,3

TIEMPO	RECURRENCIA [años]			
[h]	100	50	25	10
27,0	31,2	23,3	19,2	12,7
27,5	29,3	22,1	18,3	12,0
28,0	27,5	21,0	17,4	11,4
28,5	25,9	19,9	16,5	10,8
29,0	24,5	19,0	15,7	10,3
29,5	23,3	18,0	15,0	9,8
30,0	22,1	17,2	14,3	9,3
30,5	21,1	16,4	13,6	8,9
31,0	20,1	15,6	13,0	8,4
31,5	19,1	14,9	12,4	8,0
32,0	18,2	14,3	11,8	7,6
32,5	17,4	13,6	11,3	7,3
33,0	16,6	13,0	10,8	6,9
33,5	15,9	12,4	10,3	6,6
34,0	15,2	11,9	9,8	6,3
34,5	14,5	11,3	9,4	6,0
35,0	13,9	10,8	8,9	5,7
35,5	13,3	10,3	8,5	5,4
36,0	12,7	9,8	8,1	5,1
36,5	12,1	9,4	7,8	4,9
37,0	11,6	9,0	7,4	4,6
37,5	11,1	8,6	7,1	4,4
38,0	10,6	8,2	6,8	4,2
38,5	10,1	7,9	6,5	3,9
39,0	9,7	7,5	6,2	3,7
39,5	9,2	7,2	5,9	3,6
40,0	8,8	6,9	5,6	3,4
40,5	8,5	6,6	5,4	3,2
41,0	8,1	6,3	5,1	3,0
41,5	7,8	6,0	4,9	2,9
42,0	7,4	5,7	4,6	2,7
42,5	7,1	5,5	4,4	2,6
43,0	6,8	5,2	4,2	2,4
43,5	6,5	5,0	4,0	2,3
44,0	6,2	4,7	3,8	2,2
44,5	5,9	4,5	3,6	2,1

TIEMPO	RECURRENCIA [años]			
[h]	100	50	25	10
45,0	5,7	4,3	3,4	2,0
45,5	5,4	4,1	3,3	1,9
46,0	5,2	3,9	3,1	1,8
46,5	4,9	3,7	2,9	1,7
47,0	4,7	3,5	2,8	1,6
47,5	4,4	3,3	2,6	1,5
48,0	4,2	3,1	2,5	1,4
48,5	4,0	3,0	2,4	1,3
49,0	3,8	2,8	2,2	1,3
49,5	3,6	2,7	2,1	1,2
50,0	3,4	2,5	2,0	1,1
50,5	3,2	2,4	1,9	1,0
51,0	3,0	2,2	1,8	1,0
51,5	2,9	2,1	1,7	0,9
52,0	2,7	2,0	1,6	0,9
52,5	2,6	1,9	1,5	0,8
53,0	2,4	1,8	1,4	0,8
53,5	2,3	1,7	1,3	0,7
54,0	2,2	1,6	1,3	0,7
54,5	2,1	1,5	1,2	0,7
55,0	2,0	1,4	1,1	0,6
55,5	1,9	1,4	1,1	0,6
56,0	1,8	1,3	1,0	0,6
56,5	1,7	1,2	1,0	0,5
57,0	1,6	1,2	0,9	0,5
57,5	1,5	1,1	0,9	0,5
58,0	1,4	1,0	0,8	0,4
58,5	1,4	1,0	0,8	0,4
59,0	1,3	0,9	0,7	0,4
59,5	1,2	0,9	0,7	0,4
60,0	1,1	0,8	0,7	0,4
60,5	1,1	0,8	0,6	0,3
61,0	1,0	0,7	0,6	0,3
61,5	1,0	0,7	0,5	0,3
62,0	0,9	0,7	0,5	0,3
62,5	0,9	0,6	0,5	0,3

TIEMPO	RECURRENCIA [años]			
[h]	100	50	25	10
63,0	0,8	0,6	0,5	0,3
63,5	0,8	0,6	0,4	0,2
64,0	0,7	0,5	0,4	0,2
64,5	0,7	0,5	0,4	0,2
65,0	0,7	0,5	0,4	0,2
65,5	0,6	0,5	0,4	0,2
66,0	0,6	0,4	0,3	0,2
66,5	0,6	0,4	0,3	0,2
67,0	0,5	0,4	0,3	0,2
67,5	0,5	0,4	0,3	0,2
68,0	0,5	0,3	0,3	0,1
68,5	0,5	0,3	0,3	0,1
69,0	0,4	0,3	0,2	0,1
69,5	0,4	0,3	0,2	0,1
70,0	0,4	0,3	0,2	0,1
70,5	0,4	0,3	0,2	0,1
71,0	0,4	0,3	0,2	0,1
71,5	0,3	0,2	0,2	0,1
72,0	0,3	0,2	0,2	0,1
72,5	0,3	0,2	0,2	0,1
73,0	0,3	0,2	0,2	0,1
73,5	0,3	0,2	0,2	0,1
74,0	0,3	0,2	0,1	0,1
74,5	0,3	0,2	0,1	0,1
75,0	0,2	0,2	0,1	0,1
75,5	0,2	0,2	0,1	0,1
76,0	0,2	0,2	0,1	0,1
76,5	0,2	0,1	0,1	0,1
77,0	0,2	0,1	0,1	0,1
77,5	0,2	0,1	0,1	0,1
78,0	0,2	0,1	0,1	0,1
78,5	0,2	0,1	0,1	0,0
79,0	0,2	0,1	0,1	0,0
79,5	0,1	0,1	0,1	0,0
80,0	0,1	0,1	0,1	0,0
80,5	0,1	0,1	0,1	0,0

TIEMPO	RECURRENCIA [años]			
[h]	100	50	25	10
81,0	0,1	0,1	0,1	0,0
81,5	0,1	0,1	0,1	0,0
82,0	0,1	0,1	0,1	0,0
82,5	0,1	0,1	0,1	0,0
83,0	0,1	0,1	0,0	0,0
83,5	0,1	0,1	0,0	0,0
84,0	0,1	0,1	0,0	0,0
84,5	0,1	0,0	0,0	0,0
85,0	0,1	0,0	0,0	0,0
85,5	0,1	0,0	0,0	0,0
86,0	0,1	0,0	0,0	0,0
86,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Q max	767,3	531,3	395,9	189,2
VOL[hm³]	21,9	15,2	11,5	5,9

VI.7.- ATENUACION DE CRECIDAS EN EL EMBALSE CON DESCARGA POR VERTEDERO.

La atenuación se analizó mediante un modelo matemático elaborado a tal efecto con las siguientes variables de entrada:

- Aliviadero libre
 - ◊ Coeficiente de descarga
 - ◊ Longitud de vertido
 - ◊ Cota de labio del vertedero
- Condiciones iniciales
 - ◊ Cota de embalse inicial
 - ◊ Volumen de embalse inicial

Los resultados de la modelación están representados por los parámetros:

- Caudal máximo de ingreso al embalse
- Caudal máximo de salida del embalse
- Cota máxima alcanzada
- Caudal máximo por vertedero libre

- Altura máxima sobre el vertedero libre

La atenuación se analizó bajo las siguientes hipótesis:

- Vertedero libre
- Cota de embalse inicial: nivel máximo ordinario

En base al diseño del perfil del vertedero y a la longitud de vertido se verificó la atenuación en el embalse de la crecida de diseño adoptada. Para ello se consideraron los siguientes valores:

- Longitud de vertido: 551,10 m.
- Coeficiente de descarga: $2,166 \text{ m}^{1/2}/\text{s}$.

En primera instancia, aplicando este modelo se verificaron los resultados obtenidos por el INCYTH y Agua y Energía Eléctrica S.E., confirmándose la insignificante capacidad de laminación del embalse.

Del análisis de la atenuación se obtuvieron los Gráficos N° VI.7.1 a 5 y las Planillas N° VI.7.1 a 5.-

Por otro lado, a pesar de la reducida atenuación del embalse para crecidas importantes, es necesario precisar que para avenidas con recurrencias menores a 10 años y con una buena operación del embalse, se puede reducir significativamente el pico de las mismas, evitando los daños inherentes aguas abajo.

REFORMULACION DEL PROYECTO EJECUTIVO DE LA PRESA EL BOLSON

CALCULO ATENUACION CRECIDAS

VERTEDERO LIBRE

Formula Propuesta:	$Q = C \cdot L \cdot H_e^{3/2}$		
C =	2,166		Coficiente de descarga
L =	551,10	m	Longitud del Vvertedero
Clv =	450,40	m.s.n.m.	Cota labio vvertedero
Ccor=	454.15	m.s.n.m.	Cota coronamiento

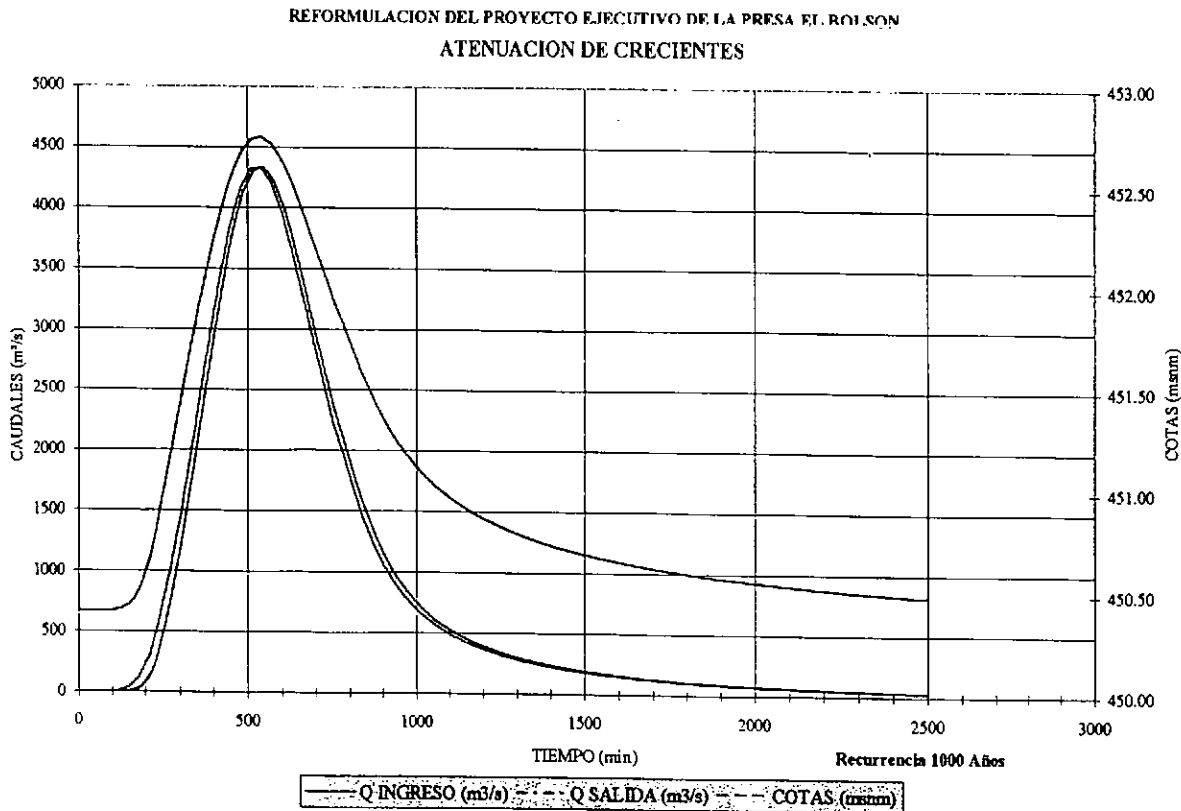
CONDICIONES INICIALES

Cota de Embalse Inicial	450,40	msnm
Volumen de Embalse Inicial	38,02	Hm³
Recurrencia	1000	años

CAUDALES Y COTAS MAXIMAS REGISTRADAS

NIVEL MAXIMO ORDINARIO	450,40	msnm
CAUDAL MAXIMO DE INGRESO	4332,00	m³/s
CAUDAL MAXIMO DE SALIDA	4329,11	m³/s
COTA MAXIMA ALCANZADA	452,75	msnm
REVANCHA SOBRE NIVEL CORONAMIENTO	1,40	m
CAUDAL MAXIMO POR CONDUCTOS	0,00	m³/s
CAUDAL MAXIMO POR VERTEDERO LIBRE	4329,11	m³/s
ALTURA MAXIMA SOBRE VERTEDERO LIBRE	2,349	m
VOLUMEN TOTAL DE LA CRECIENTE	130,83	hm³
VOLUMEN POR ALVIADERO LIBRE	130,82	hm³
VOLUMEN TOTAL DESCARGADO	130,82	hm³
% DE ATENUACION	0,067	%
AMORTIGUACION	0,999	

Gráfico N° VI.7.1.-



REFORMULACION DEL PROYECTO EJECUTIVO DE LA PRESA EL BOLSON

CALCULO ATENUACION CRECIDAS

VERTEDERO LIBRE

Formula Propuesta:	$Q = C * L * He^{(3/2)}$		
C =	2,166		Coficiente de descarga
L =	551,10	m	Longitud del Vvertedero
Civ =	450,40	m.s.n.m.	Cota labio vvertedero
Ccor=	454,15	m.s.n.m.	Cota coronamiento

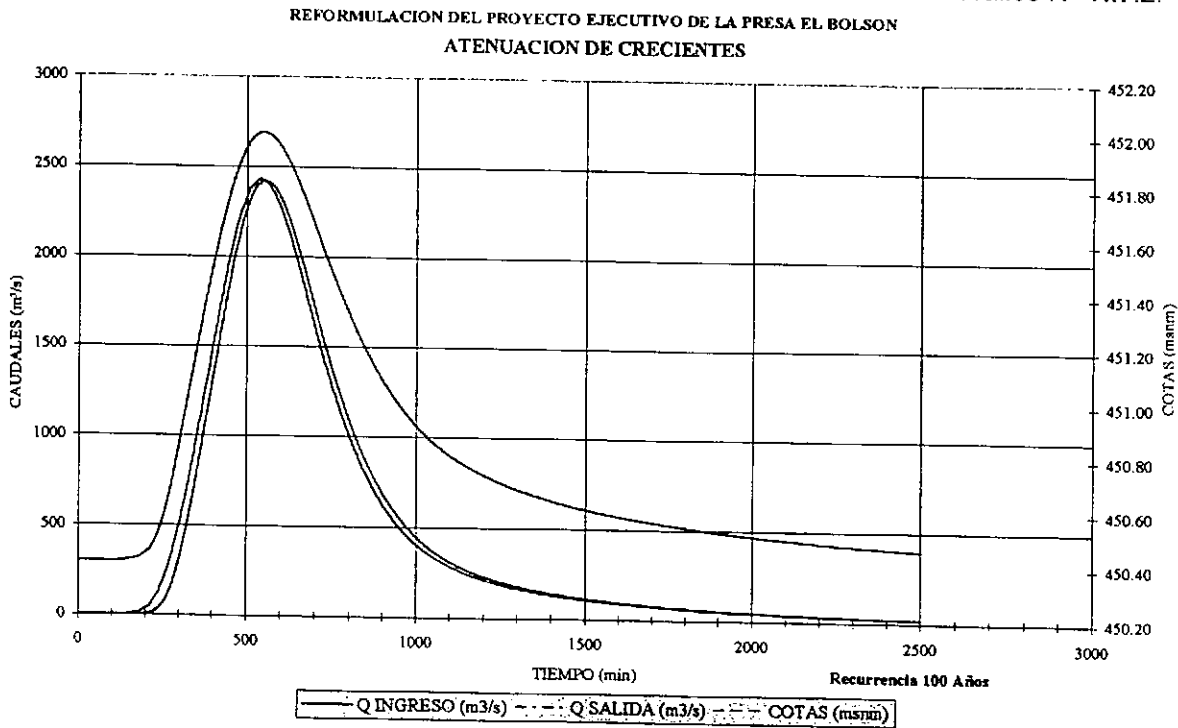
CONDICIONES INICIALES

Cota de Embalse Inicial	450,40	msnm
Volumen de Embalse Inicial	38,02	Hm³
Recurrencia	100	años

CAUDALES Y COTAS MAXIMAS REGISTRADAS

NIVEL MAXIMO ORDINARIO	450,40	msnm
CAUDAL MAXIMO DE INGRESO	2430,10	m³/s
CAUDAL MAXIMO DE SALIDA	2417,65	m³/s
COTA MAXIMA ALCANZADA	451,99	msnm
REVANCHA SOBRE NIVEL CORONAMIENTO	2,16	m
CAUDAL MAXIMO POR CONDUCTOS	0,00	m³/s
CAUDAL MAXIMO POR VERTEDERO LIBRE	2417,65	m³/s
ALTURA MAXIMA SOBRE VERTEDERO LIBRE	1,593	m
VOLUMEN TOTAL DE LA CRECIENTE	70,20	hm³
VOLUMEN POR ALIVIADERO LIBRE	70,20	hm³
VOLUMEN TOTAL DESCARGADO	70,20	hm³
% DE ATENUACION	0,513	%
AMORTIGUACION	0,995	

Gráfico Nº VI.7.2.-



REFORMULACION DEL PROYECTO EJECUTIVO DE LA PRESA EL BOLSON

CALCULO ATENUACION CRECIDAS

VERTEDERO LIBRE

Formula Propuesta:	$Q = C * L * H_e^{(3/2)}$	
C =	2,166	Coefficiente de descarga
L =	551,10 m	Longitud del Vvertedero
Clv =	450,40 m.s.n.m.	Cota labio vvertedero
Ccor=	454,15 m.s.n.m.	Cota coronamiento

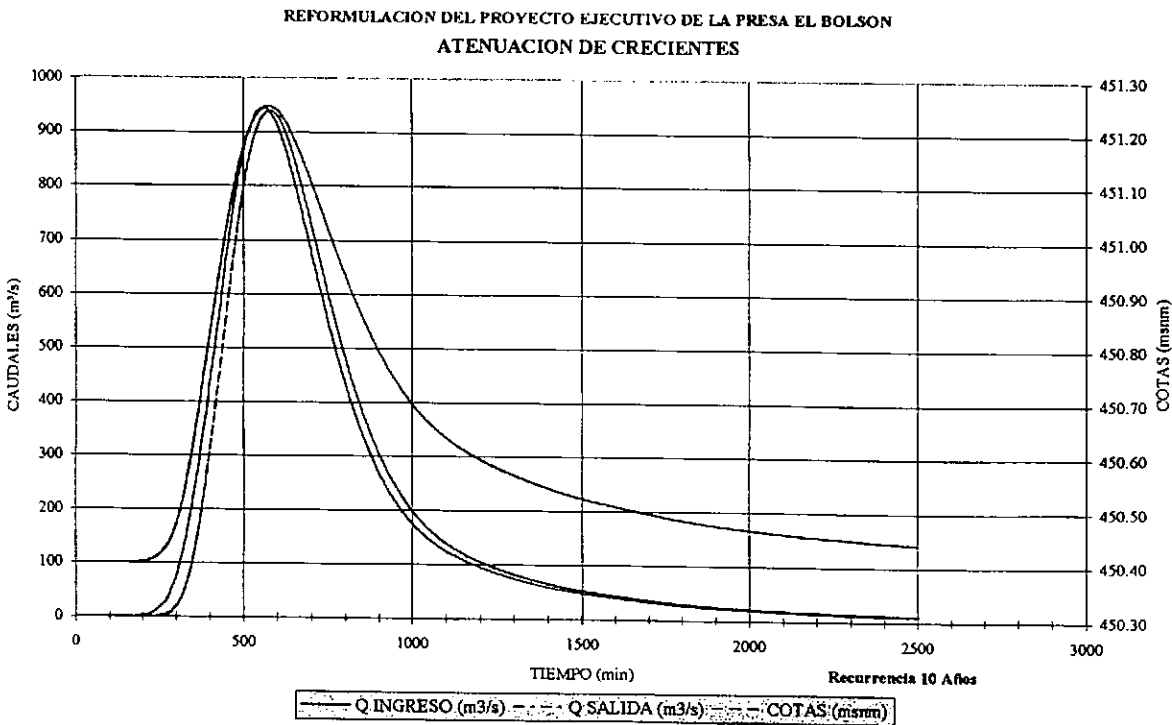
CONDICIONES INICIALES

Cota de Embalse Inicial	450,40	msnm
Volumen de Embalse Inicial	38,02	Hm³
Recurrencia	10	años

CAUDALES Y COTAS MAXIMAS REGISTRADAS

NIVEL MAXIMO ORDINARIO	450,40	msnm
CAUDAL MAXIMO DE INGRESO	945,20	m³/s
CAUDAL MAXIMO DE SALIDA	939,51	m³/s
COTA MAXIMA ALCANZADA	451,25	msnm
REVANCHA SOBRE NIVEL CORONAMIENTO	2,90	m
CAUDAL MAXIMO POR CONDUCTOS	0,00	m³/s
CAUDAL MAXIMO POR VERTEDERO LIBRE	939,51	m³/s
ALTURA MAXIMA SOBRE VERTEDERO LIBRE	0,848	m
VOLUMEN TOTAL DE LA CRECIENTE	27,00	hm³
VOLUMEN POR ALIVIADERO LIBRE	27,00	hm³
VOLUMEN TOTAL DESCARGADO	27,00	hm³
% DE ATENUACION	0,602	%
AMORTIGUACION	0,994	

Gráfico Nº VI.7.3



REFORMULACION DEL PROYECTO EJECUTIVO DE LA PRESA EL BOLSON

CALCULO ATENUACION CRECIDAS

VERTEDERO LIBRE

Formula Propuesta:	$Q = C * L * He^{(3/2)}$	
C =	2,166	Coefficiente de descarga
L =	551,10 m	Longitud del Vertedero
Civ =	450,40 m.s.n.m.	Cota labio vertedero
Ccor=	454,15 m.s.n.m.	Cota coronamiento

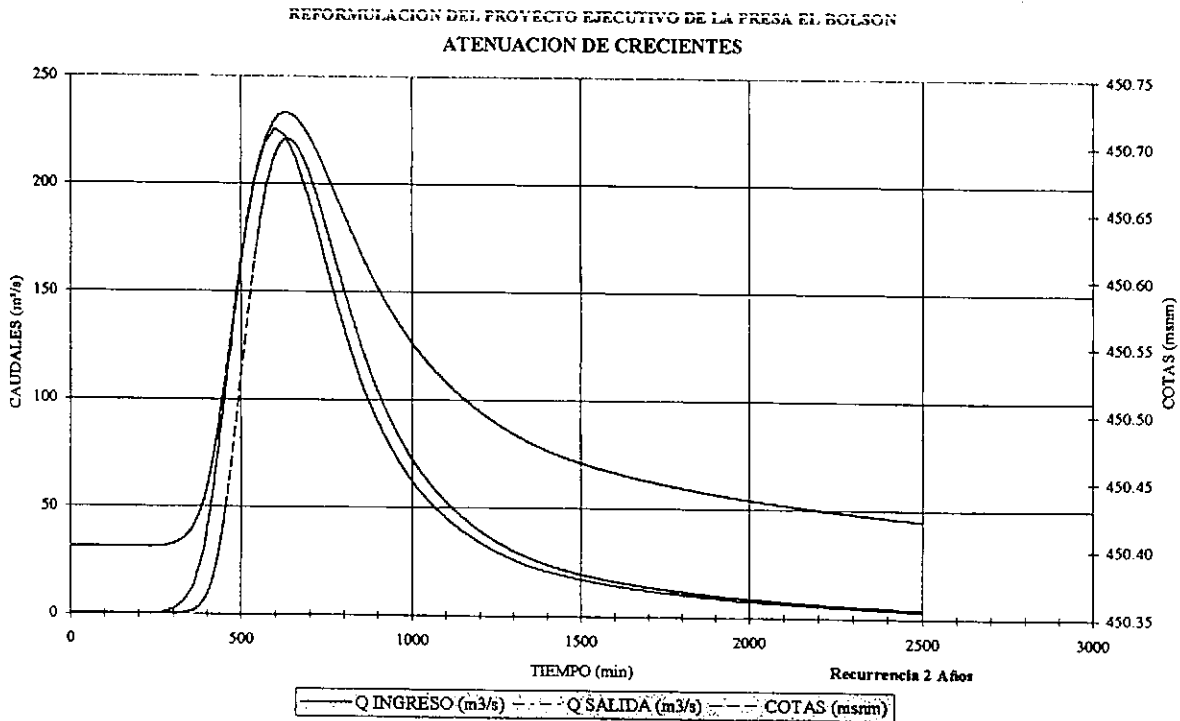
CONDICIONES INICIALES

Cota de Embalse Inicial	450,40 msnm
Volumen de Embalse Inicial	38,02 Hm³
Recurrencia	5 años

CAUDALES Y COTAS MAXIMAS REGISTRADAS

NIVEL MAXIMO ORDINARIO	450,40 msnm
CAUDAL MAXIMO DE INGRESO	662,10 m³/s
CAUDAL MAXIMO DE SALIDA	654,61 m³/s
COTA MAXIMA ALCANZADA	451,07 msnm
REVANCHA SOBRE NIVEL CORONAMIENTO	3,08 m
CAUDAL MAXIMO POR CONDUCTOS	0,00 m³/s
CAUDAL MAXIMO POR VERTEDERO LIBRE	654,61 m³/s
ALTURA MAXIMA SOBRE VERTEDERO LIBRE	0,667 m
VOLUMEN TOTAL DE LA CRECIENTE	18,86 hm³
VOLUMEN POR ALIVIADERO LIBRE	18,86 hm³
VOLUMEN TOTAL DESCARGADO	18,86 hm³
% DE ATENUACION	1,131 %
AMORTIGUACION	0,989

Gráfico Nº VI.7.4



REFORMULACION DEL PROYECTO EJECUTIVO DE LA PRESA EL BOLSON

CALCULO ATENUACION CRECIDAS

VERTEDERO LIBRE

Formula Propuesta:	$Q = C * L * H_e^{(3/2)}$	
C =	2,166	Coeficiente de descarga
L =	551,10 m	Longitud del Vertedero
Clv =	450,40 m.s.n.m.	Cota labio vertedero
Ccor=	454,15 m.s.n.m.	Cota coronamiento

CONDICIONES INICIALES

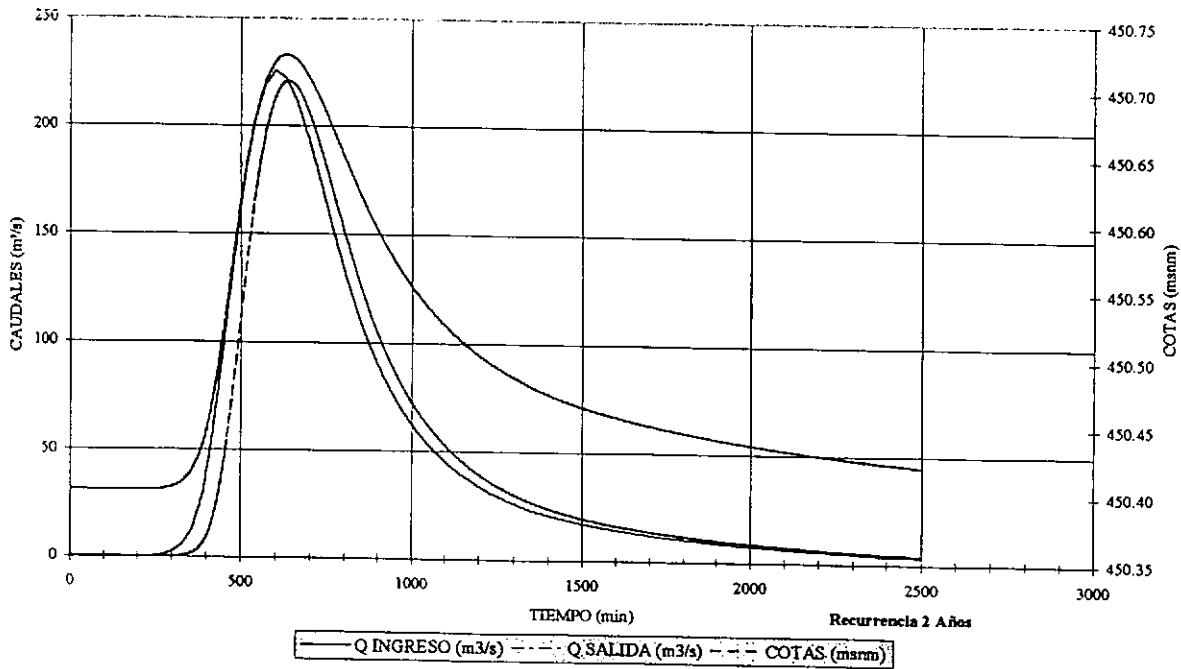
Cota de Embalse Inicial	450,40	msnm
Volumen de Embalse Inicial	38,02	Hm³
Recurrencia	2	años

CAUDALES Y COTAS MAXIMAS REGISTRADAS

NIVEL MAXIMO ORDINARIO	450,40	msnm
CAUDAL MAXIMO DE INGRESO	225,70	m³/s
CAUDAL MAXIMO DE SALIDA	220,99	m³/s
COTA MAXIMA ALCANZADA	450,72	msnm
REVANCHA SOBRE NIVEL CORONAMIENTO	3,43	m
CAUDAL MAXIMO POR CONDUCTOS	0,00	m³/s
CAUDAL MAXIMO POR VERTEDERO LIBRE	220,99	m³/s
ALTURA MAXIMA SOBRE VERTEDERO LIBRE	0,323	m
VOLUMEN TOTAL DE LA CRECIENTE	6,85	hm³
VOLUMEN POR ALIVIADERO LIBRE	6,85	hm³
VOLUMEN TOTAL DESCARGADO	6,85	hm³
% DE ATENUACION	2,089	%
AMORTIGUACION	0,979	

Gráfico Nº VI.7.5.-

REFORMULACION DEL PROYECTO EJECUTIVO DE LA PRESA EL BOLSON
ATENUACION DE CRECIENTES



VI.8.- SEDIMENTOLOGIA FLUVIAL.

Estudios realizados por DIGID (1975) dirieron como resultado una sedimentación media anual de $0,11 \text{ Hm}^3$. En esta situación, durante 50 años de funcionamiento el embalse perdería aproximadamente un 15 % de su volumen. Estos cálculos resultan de considerar un caudal módulo de $2,1 \text{ m}^3/\text{seg}$ (Serie 1930/61), y una relación de 0,17 %, entre el volumen de aporte sólido y líquido, medio anual. Valor este último adoptado sobre la base de datos del Río Dulce y extrapolados a este otro sistema, cuya validez sería cuestionable dado las diferencias hidrológicas y sedimentológicas entre ambos sistemas.

Por el momento, persistiendo aún la escasez de mediciones de campo en el propio río (se cuenta con una sola determinación), una posibilidad de corregir y/o verificar estos cálculos consistiría en una actualización de los mismos basándose en mediciones más recientes disponibles en los afluentes del sistema del Río Dulce, y a modificaciones en el caudal líquido módulo, de la serie de datos observados en el propio Río Albigasta.

Al respecto se tomó como única información disponible, sobre la cual pesarían las mismas críticas apuntadas anteriormente, datos de la Estadística Hidrológica y Sedimentológica, hasta 1990, Tomo II, publicados por la Gerencia de Ingeniería de la empresa Agua y Energía Eléctrica, SE.

Para el Río Cochuna (tributario del Río Medina, Pcia. De Tucumán) en la sección Los Hornitos, con la serie de datos medidos entre 1967 y 1982 se obtiene:

- Aporte sólido en suspensión medio anual = 181.900 Ton
- Volumen sólido medio anual = $0,14 \text{ Hm}^3$ ($Y=1,3 \text{ Ton/m}^3$)
- Volumen líquido medio anual = $144,57 \text{ Hm}^3$
- Relación volumen aporte sólido/líquido = 0,097 %

Para el Río Las Cañas (tributario del Río Medina, Pcia. De Tucumán) en la sección Potrero del Clavillo, con la serie de datos medidos entre 1967 y 1986 se obtiene:

- Aporte sólido en suspensión medio anual = 533.700 Ton
- Volumen sólido medio anual = $0,41 \text{ Hm}^3$ ($Y=1,3 \text{ Tn/m}^3$)
- Volumen líquido medio anual = $127,8 \text{ Hm}^3$
- Relación volumen aporte sólido/líquido = 0,32 %

Para el Río Los Sosa (Pcia. De Tucumán) en la sección Km. 19 - Ruta 307, para la serie de datos medidos entre 1967 y 1986 se obtiene:

- Aporte sólido en suspensión medio anual = 184.300 Ton
- Volumen sólido medio anual = $0,142 \text{ Hm}^3$ ($Y=1,3 \text{ Tn/m}^3$)
- Volumen líquido medio anual = $170,53 \text{ Hm}^3$

- Relación volumen aporte sólido/líquido = 0,083 %

Para el Río Lules en la sección Potrero de las Tablas (Pcia. De Tucumán), para la serie de datos medidos entre 1972 y 1984 se obtiene:

- Aporte sólido en suspensión medio anual = 447.500 Ton
- Volumen sólido medio anual = 0,34 Hm³ ($Y=1,3 \text{ Tn/m}^3$)
- Volumen líquido medio anual = 250,55 Hm³
- Relación volumen aporte sólido/líquido = 0,14 %

Para el Río Solco en la sección Las Higueras (Pcia. De Tucumán), para la serie de datos medidos entre 1967 y 1983 se obtiene:

- Aporte sólido en suspensión medio anual = 261.700 Ton
- Volumen sólido medio anual = 0,20 Hm³ ($Y=1,3 \text{ Tn/m}^3$)
- Volumen líquido medio anual = 203,69 Hm³
- Relación volumen aporte sólido/líquido = 0,098 %

El promedio de las relaciones de volúmenes entre aportes sólidos en suspensión (considerando los volúmenes sumergidos) y aportes líquidos, para estos afluentes del sistema Río Dulce, da un valor $r=0,148 \%$.

Considerando que en este tipo de ríos el transporte de fondo es de aprox. un 20 % del transporte en suspensión, y que la fracción formadora del lecho (arenas) son el 50 % del transporte en suspensión, se obtendría una relación $r=0,163 \%$. Valor muy similar al adoptado en el estudio anterior (0,17).

Por otra parte, los estudios hidrológicos actualizados modifican el caudal módulo del río de 2,1 m³/seg a 3,1 m³/seg., valor que representa un aporte líquido medio anual de 97,8 Hm³.

De lo expuesto resulta que el aporte sólido medio anual de sedimentos al embalse, en volúmenes de sedimentos sumergidos que ocupan parte del embalse, sería de aprox. 0,16 Hm³/año.

La eficiencia de atrape de sedimentos para embalses grandes con relación a los caudales de ingreso, tal como sería este caso, es del 100. % para las arenas y muy alta también para los sedimentos finos. Según el método de Brune (1953) sobre la base de la relación entre la capacidad del reservorio (37 Hm³), y el aporte líquido medio anual (97,8 Hm³), la eficiencia de atrape del embalse sería de aproximadamente un 93 % para los sedimentos finos.

Según el método de Churchill (1948), considerando una longitud del embalse de 4 Km., una sección media de 9250 m², un período medio de retención de 138 días y una crecida media ordinaria de 225 m³/seg ($R=2$ años), se obtiene una eficiencia de atrape para el sedimento fino de 95 %, valor muy similar al resultado anterior (Brune).

Tomando como situación conservadora que el total de los sedimentos aportados por la corriente quedarían atrapados dentro del embalse, al cabo de 50 años de funcionamiento el mismo perdería $8,02 \text{ Hm}^3$, es decir aproximadamente un 21 % de su volumen.

El resultado obtenido se comparó con el observado en el embalse de la presa Sumampa, que pertenece a una cuenca del mismo faldeo montañoso que Albigasta, ubicada a 80 km. al noreste de la ciudad de Catamarca, por la Ruta Nacional N° 38, accediendo a la misma desde la localidad de la Viña por un camino pavimentado de 4 km. de longitud, a una altitud de 515,00 m.s.n.m..

El clima de la región es templado, con una temperatura media anual de $19,2^\circ\text{C}$ y una precipitación media anual de 773 mm, siendo los vientos predominantes del cuadrante sudoeste.

El embalse Sumampa recibe los caudales de varios afluentes, entre ellos, A°. Los Ovejeros, río Sumampa, A°. Los Duraznos, A°. Los Pintados y del río La Viña. Todos estos ríos y arroyos tienen alimentación pluvial y los máximos derrames se producen en verano (diciembre - marzo).

Al realizarse una batimetría en el año 1992, por parte de Agua y Energía Eléctrica, se emplearon métodos que incluyeron relevamientos de campo y elaboración de la información, para determinar en forma confiable los depósitos acumulados en el embalse, su ubicación y forma, así como la variación que ha sufrido la capacidad del embalse.

La capacidad del embalse Sumampa, en su máximo nivel ordinario en cota 515,00 m.s.n.m., alcanzaba, en junio de 1992, a $13,2 \text{ hm}^3$, lo que significaba una reducción, como consecuencia de los sedimentos acumulados, de $3,8 \text{ hm}^3$ con respecto al momento de cierre (1969) y $2,1 \text{ hm}^3$ con relación a la batimetría de diciembre 1982. Estos valores están indicando una sedimentación media de $0,16 \text{ hm}^3/\text{año}$ y si se considera ambas batimetrías (1982-1992), ese valor medio es levemente superior, ya que alcanza a $0,20 \text{ hm}^3/\text{año}$.

Estos valores coinciden sensiblemente con los calculados para el embalse de la presa El Bolsón.

VI.8.1.- Granulometría Arenas - Río Albigasta

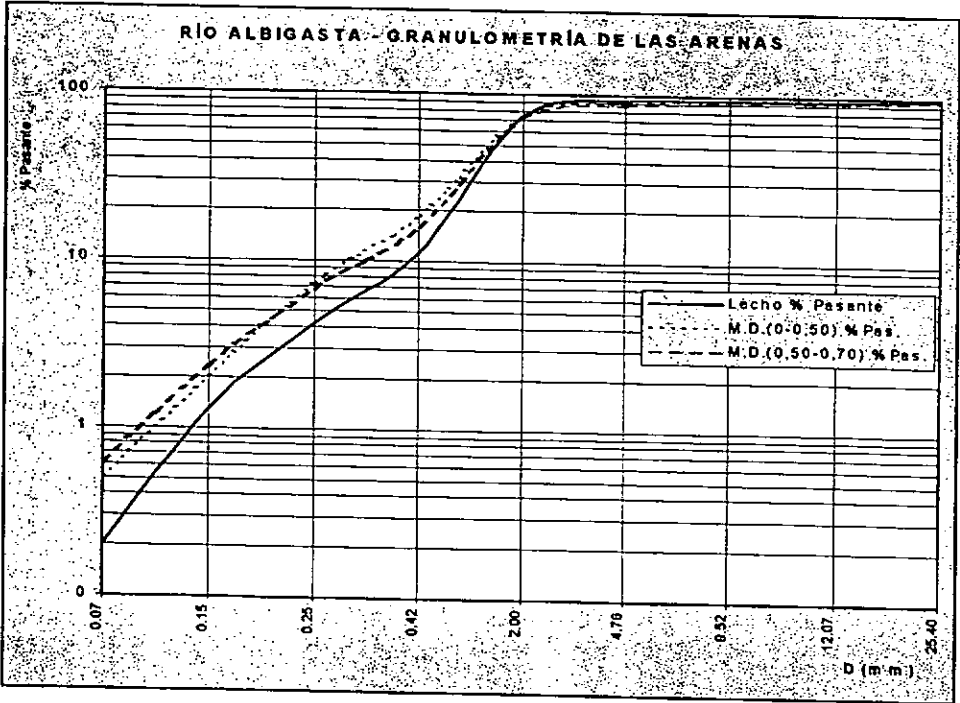
Cuadro N°VI.8.1.1

Abert.Tamiz	Lecho % Pasante	M.D.(0-0,50) %Pas.	M.D.(0,50-0,70) %Pas.
0,07	0,20	0,50	0,60
0,15	1,30	2,00	2,30
0,25	4,20	7,20	6,60
0,42	11,40	18,60	15,70
2,00	74,60	73,90	71,40
4,76	92,70	90,00	86,90
9,52	94,70	94,40	91,90
12,07	95,60	95,80	93,80
25,40	97,60	98,90	97,10

		Media Aritm.		Desv.Geom.
Muestra	d15,95%	d50%	d84,1%	$\sigma_g < 2$
Lecho	..	1,55	2,50	2,23
MD(0-0,5)	0,35	1,25	2,50	2,67
MD(0,5-0,7)	0,40	1,40	3,00	2,74

sg=Ö(d84,1 / d15,9)<2

Grafico N° VI.8.1.2.-



VI.8.2.- Estimación de los Aportes Solidos mediante el uso de formulas empiricas.

Determinacion de la Capacidad de Transporte de Fondo - Río Albigasta

En base a las tres granulometrías de muestras existentes se determinó el diámetro medio aritmético (d_{med}) de cada una de ellas obteniéndose los siguientes resultados:

Lecho	1,55 mm
M.D (0 – 0,50)	1,25 mm
M.D (0,5 – 0,70)	1,40 mm

Siendo que la distribución granulométrica de las arenas se asemeja a una distribución de tipo gaussiana, se determinan los diámetros correspondientes al 84,1 % de pasante y al 15,9 % de pasante en un gráfico de distribución granulométrica de tipo bilogarítmico. Con estos valores se calcula la desviación geométrica:

$$\sigma_g = \sqrt{d_{84,1}/d_{15,9}}$$

Lecho	2,23
M.D (0 – 0,50)	2,67
M.D (0,5 – 0,70)	2,74

Siendo la desviación geométrica de las arenas del lecho un valor próximo a dos (2,00) se considera su granulometria de distribución uniforme, y se aplican las fórmulas empíricas adoptándose para evaluar la capacidad de transporte la fórmula de Meyer-Peter-Müller (1969) desarrollada para sólidos de diferentes pesos específicos.

El método consiste en determinar el caudal específico crítico (q_c) y para cada intervalo de una hora del hidrograma se compara el caudal específico medio del intervalo (q_m) con el caudal crítico, si $q_m < q_c$ no hay transporte, y si $q_m > q_c$ se produce el transporte de fondo calculándose el transporte específico g_s en Tn/s.m y el transporte de fondo P_s en m^3 correspondiente a un intervalo de una hora. (Planilla N° VI.8.2.1.

Se analizó la capacidad de transporte de creciente media anual con un valor de caudal máximo de 225,70 m^3/s .-

El metodo determina "Capacidad de transporte" correspondiente a una crecida dada. Para que los volúmenes calculados sean efectivos, debe existir el material para ser transportado. Los resultados del metodo se muestran en la Planilla N° VI.8.2.2. y en el Gráfico N° VI.8.2.2.

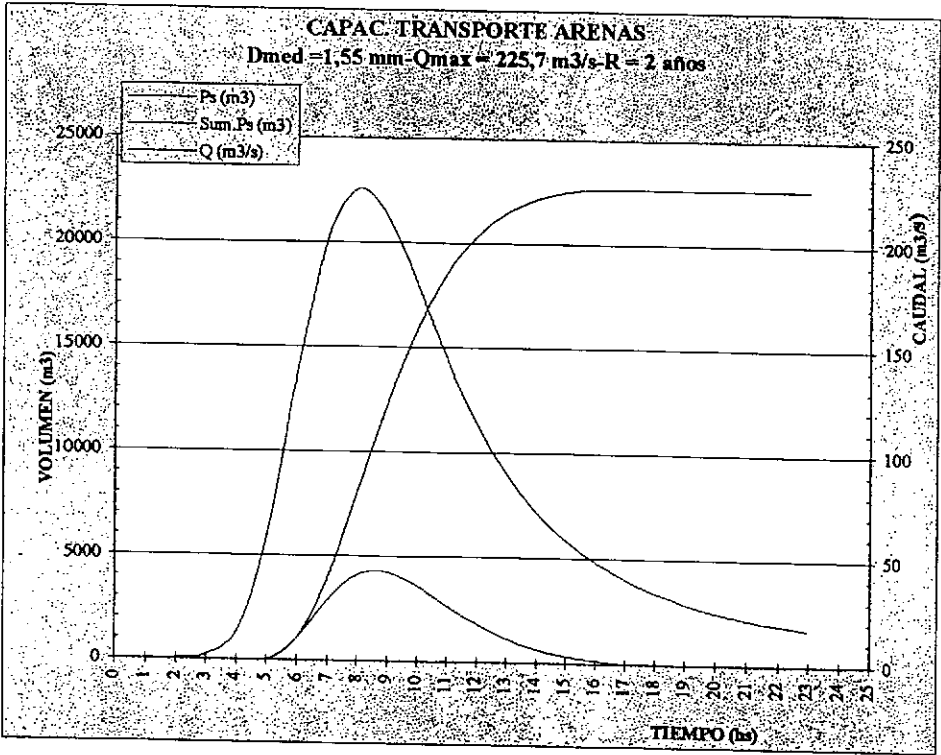
Transporte de Fondo - Sedimentos de Diámetro Uniforme - Fórmulas de MEYER - PETER Y MÜLLER para PE_s diferentes (Año 1969).

Transporte de Fondo - Sedimentos de Diámetro Uniforme - Fórmulas de MEYER - PETER Y MÜLLER para PE_s diferentes (Año 1969).																
$q_c = (9.57 \cdot (PE_s \cdot PE)^{100} \cdot d[S]^{3/2} \cdot (1/PE))$					$g_s = (((PE \cdot q)^{2/3} \cdot S / d \cdot 9.57 \cdot (PE_s \cdot PE)^{100}) \cdot d / (0.462 \cdot (PE_s \cdot PE)^{1/3}))^{3/2}$					$g_s = g_s \cdot PE_s / (PE_s \cdot PE)$		$P_s = g_s \cdot \Delta T / T \cdot PE_s$				
D A T O S					Tiempo	delta T	caudal	caudal	caudal	caudal		transporte	transporte	transporte	transporte	N° Hs.
ancho	pend.	peso	peso	diámetro	Hidrograma							específico	sedimentos	sedimentos	sedimentos	
cauce	long.	específico	específico	partícula	Rec. 2 Años							sedimentos		delta T	delta T-Acum	
b	S	sedimento	agua PE	d	T		Q	q	q _m	q _c	g _s	g _s	G _s	P _s	Sum. P _s	
(m)	(m/m)	PE _s (tn/m ³)	(tn/m ³)	(m)	(hs.)	(seg.)	(m ³ /s)	(m ³ /sm)	(m ³ /sm)	(m ³ /sm)		(t/sm)	(m ³ /s)	(m ³)	(m ³)	(Hs.)
60	0.035	2.68	1	0.00155	3		0.0	0.00								1
60	0.035	2.68	1	0.00155	4	3600	0.2	0.00	0.00	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	0.0	2
60	0.035	2.68	1	0.00155	5	3600	2.3	0.04	0.02	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	0.0	3
60	0.035	2.68	1	0.00155	6	3600	13.2	0.22	0.13	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	0.0	4
60	0.035	2.68	1	0.00155	7	3600	58.9	0.98	0.60	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	0.0	5
60	0.035	2.68	1	0.00155	8	3600	137.9	2.30	1.64	0.6551	0.0082	0.013030	0.292	1.050,158	1.050,2	6
60	0.035	2.68	1	0.00155	9	3600	202.2	3.37	2.83	0.6551	0.0224	0.035799	0.801	2.885,258	3.935,4	7
60	0.035	2.68	1	0.00155	10	3600	225.7	3.76	3.57	0.6551	0.0319	0.050957	1.141	4.106,985	8.042,4	8
60	0.035	2.68	1	0.00155	11	3600	212.1	3.54	3.65	0.6551	0.0330	0.052702	1.180	4.247,827	12.290,0	9
60	0.035	2.68	1	0.00155	12	3600	180.2	3.00	3.27	0.6551	0.0280	0.044737	1.002	3.605,681	15.895,7	10
60	0.035	2.68	1	0.00155	13	3600	144.6	2.41	2.71	0.6551	0.0208	0.033227	0.744	2.676,011	18.573,7	11
60	0.035	2.68	1	0.00155	14	3600	113.5	1.89	2.15	0.6551	0.0140	0.022351	0.500	1.801,399	20.375,1	12
60	0.035	2.68	1	0.00155	15	3600	90.0	1.50	1.70	0.6551	0.0088	0.014005	0.314	1.128,795	21.503,9	13
60	0.035	2.68	1	0.00155	16	3600	71.8	1.20	1.35	0.6551	0.0051	0.008170	0.183	658,450	22.162,4	14
60	0.035	2.68	1	0.00155	17	3600	58.3	0.97	1.08	0.6551	0.0027	0.004240	0.095	341,731	22.504,1	15
60	0.035	2.68	1	0.00155	18	3600	48.2	0.80	0.89	0.6551	0.0011	0.001787	0.040	144,035	22.648,1	16
60	0.035	2.68	1	0.00155	19	3600	40.0	0.67	0.74	0.6551	0.0002	0.000379	0.008	30,537	22.678,7	17
60	0.035	2.68	1	0.00155	20	3600	33.8	0.56	0.62	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	18
60	0.035	2.68	1	0.00155	21	3600	28.8	0.48	0.52	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	19
60	0.035	2.68	1	0.00155	22	3600	24.7	0.41	0.45	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	20
60	0.035	2.68	1	0.00155	23	3600	21.6	0.36	0.39	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	21
60	0.035	2.68	1	0.00155	24	3600	19.2	0.32	0.34	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	22
60	0.035	2.68	1	0.00155	25	3600	17.1	0.29	0.30	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	23
60	0.035	2.68	1	0.00155	26	3600	15.4	0.26	0.27	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	24
60	0.035	2.68	1	0.00155	27	3600	13.9	0.23	0.24	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	25
60	0.035	2.68	1	0.00155	28	3600	12.5	0.21	0.22	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	26
60	0.035	2.68	1	0.00155	29	3600	11.3	0.19	0.20	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	27
60	0.035	2.68	1	0.00155	30	3600	10.3	0.17	0.18	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	28
60	0.035	2.68	1	0.00155	31	3600	9.3	0.16	0.16	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	29
60	0.035	2.68	1	0.00155	32	3600	8.4	0.14	0.15	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	30
60	0.035	2.68	1	0.00155	33	3600	7.6	0.13	0.13	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	31
60	0.035	2.68	1	0.00155	34	3600	6.9	0.12	0.12	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	32
60	0.035	2.68	1	0.00155	35	3600	6.3	0.11	0.11	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	33
60	0.035	2.68	1	0.00155	36	3600	5.7	0.10	0.10	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	34
60	0.035	2.68	1	0.00155	37	3600	5.2	0.09	0.09	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	35
60	0.035	2.68	1	0.00155	38	3600	4.7	0.08	0.08	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	36
60	0.035	2.68	1	0.00155	39	3600	4.2	0.07	0.07	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	37
60	0.035	2.68	1	0.00155	40	3600	3.8	0.06	0.07	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	38
60	0.035	2.68	1	0.00155	41	3600	3.4	0.06	0.06	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	39
60	0.035	2.68	1	0.00155	42	3600	3.1	0.05	0.05	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	40
60	0.035	2.68	1	0.00155	43	3600	2.8	0.05	0.05	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	41
60	0.035	2.68	1	0.00155	44	3600	2.5	0.04	0.04	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	42
60	0.035	2.68	1	0.00155	45	3600	2.2	0.04	0.04	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	43
60	0.035	2.68	1	0.00155	46	3600	2.0	0.03	0.04	0.6551	0.0000	0.000000	0.000	0.000	22.678,7	44

Planilla Nº VI.8.2.2.

M.P.Müller (1969)		$d_{med.}=1,55mm$	Hidr.R=2años
T (hs.)	Ps (m³)	Sum.Ps (m³)	Q (m³/s)
1			0,0
2	0,0	0,0	0,2
3	0,0	0,0	2,3
4	0,0	0,0	13,2
5	0,0	0,0	58,9
6	1050,2	1 050,2	137,9
7	2885,3	3 935,4	202,2
8	4107,0	8 042,4	225,7
9	4247,6	12 290,0	212,1
10	3605,7	15 895,7	180,2
11	2678,0	18 573,7	144,6
12	1801,4	20 375,1	113,5
13	1128,8	21 503,9	90,0
14	658,5	22 162,4	71,8
15	341,7	22 504,1	58,3
16	144,0	22 648,1	48,2
17	30,5	22 678,7	40,0
18	0,0	22 678,7	33,8
19	0,0	22 678,7	28,8
20	0,0	22 678,7	24,7
21	0,0	22 678,7	21,6
22	0,0	22 678,7	19,2
23	0,0	22 678,7	17,1

Gráfico Nº VI.8.2.2.-



En el caso de crecidas medias anuales, con un caudal máximo de 225,70 m³/seg el volumen de sedimentos que puede llegar a transportarse es de 22,678 m³, de acuerdo a los cálculos que se acompañan, y según las fórmulas empíricas que se han considerado.

Teniendo en cuenta que para este tipo de ríos el transporte de fondo es aproximadamente entre un 18 y un 20 % del transporte en suspensión, sobre el valor considerado de 0,16 hm³ anuales, se verifica y resultará totalmente compatible el resultado obtenido para las crecidas anuales ordinarias.

VI.8.3.- Conclusiones.

Los aportes sólidos medios al embalse de 0,16 Hm³/año son un 45 % mayor al estimado por DIGID (1975) como consecuencia de un aumento del caudal módulo de la serie actualizada.

La comparación entre la información existente (Batimetrías efectuadas en la presa Sumampa) cuya cuenca tiene un comportamiento hidrosedimentológico comparable a la cuenca del Río Albigasta dio valores compatibles.

Conocidos los aportes sólidos se modelizo matemáticamente la distribución espacial y temporal de los sedimentos dentro del embalse evaluando la eventual afectación del buen funcionamiento de las obras.

Para ello se determino el nivel de sedimentos a pie de presa (aguas arriba) por distintos metodos. Por un lado se consideró todo el aporte en pie de presa (aguas arriba) y se dedujo basándose en las curvas altura - área - volumen, la cota correspondiente. Por otro lado, se consideró el método modificado de la reducción empírica de áreas, desarrollado por Borland y Miller del Bureau of Reclamation y revisado por Moody.

Para determinar la clasificación del embalse según el metodo antes citado se confecciono un gráfico de altura - volumen en escala logarítmica y la inversa de la tangente de la recta obtenida "m", igual en este caso a 1,67, valor que define al embalse como tipo III (Colinas - Cerros).

Para la determinación de la altura de sedimentos se trazan las curvas correspondientes (Planilla N° VI.8.3.1 y Gráfico N° VI.8.3.1) a 50 y 100 años de vida útil y donde esta intercepta a la curva correspondiente de embalse tipo III se obtienen las profundidades relativas para 50 años ($P_o = 0,285$) y para 100 años ($P_o = 0,560$).

Determinacion de altura de sedimentos

Metodo Del Bureau Of Reclamation Planilla Nº VI.8.3.1.-

Prof.Rel(P)	h'(p)-50años	h'(p)-100años	Emb.III
0,02	54,51	109,04	4,50
0,04	9,35	18,72	2,60
0,13	1,45	2,95	0,74
0,23	0,56	1,21	0,43
0,32	0,29	0,72	0,32
0,42	0,12	0,42	0,23
0,52	0,01	0,23	0,17
0,61		0,10	0,14
0,70			0,10
0,80			0,06
0,90			0,03
0,95			0,01

La determinación de los niveles de colmatación se realiza multiplicando las profundidades relativas por la altura del embalse para 50 años y para los 100 años y adicionándole la cota del terreno natural:

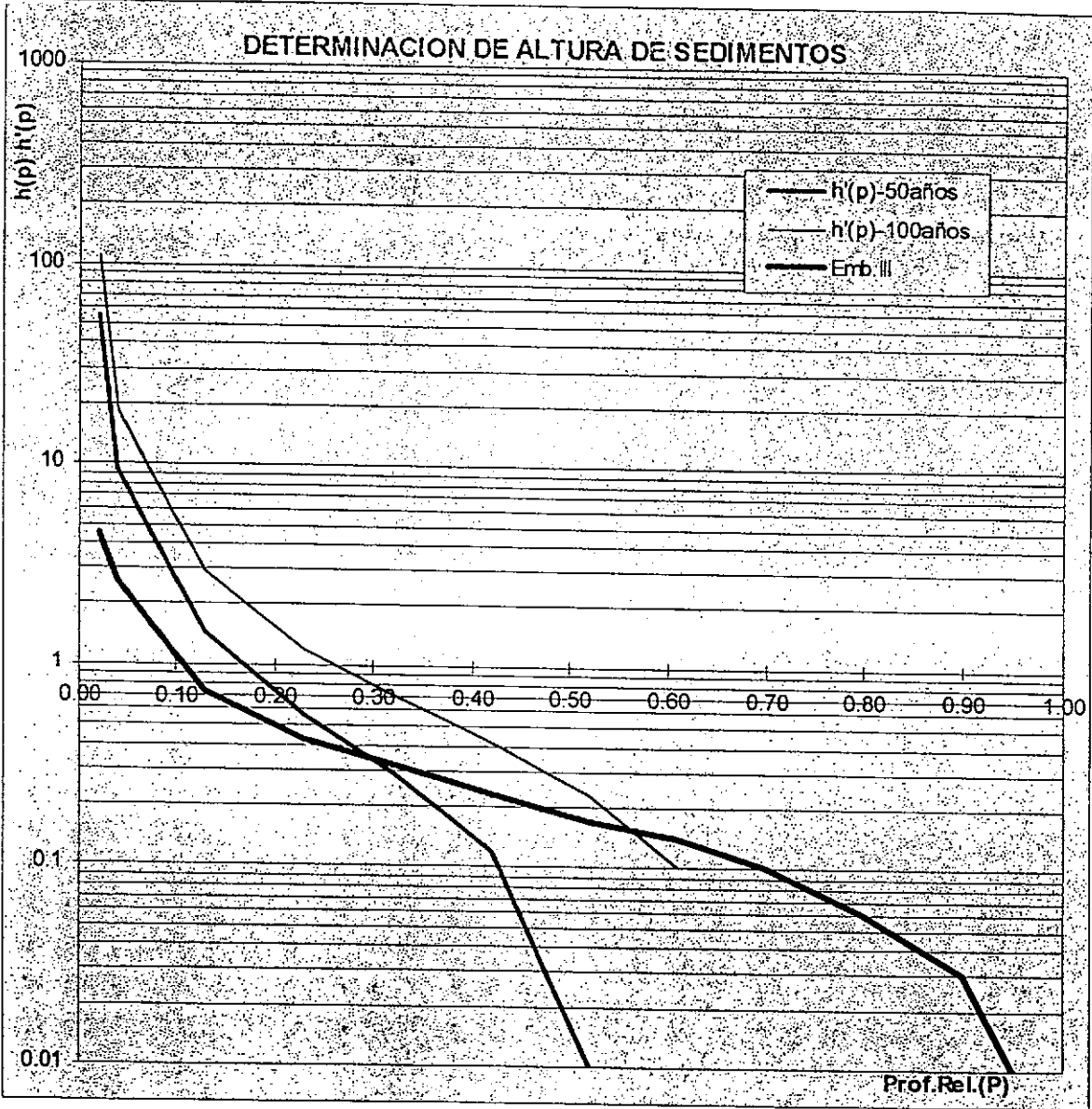
yo = 15,00 m, lo que determina

Cota de nivel de sedimentos (50 años) = 413,00 m.s.n.m.

yo = 29,00 m lo que determina

Cota de nivel de sedimentos (100 años) = 427,00 m.s.n.m.

Gráfico N° VI.8.3.2.-



VII.- REQUERIMIENTOS HIDRICOS E HIDROECONOMIA.

VII.1.- SIMULACION DE LA OPERACION DEL EMBALSE.

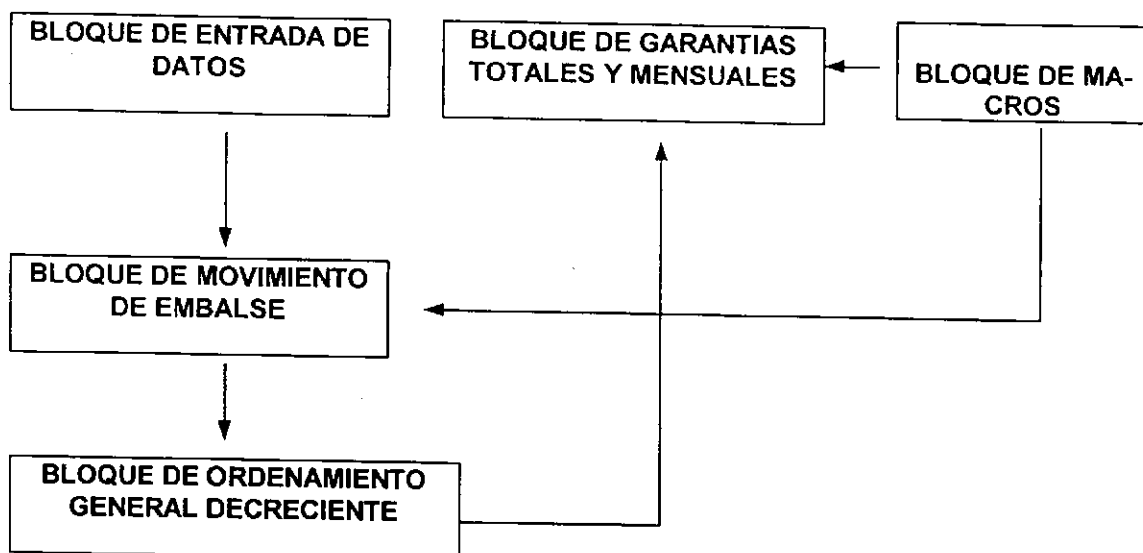
VII.1.1.- Esquema Conceptual.

El modelo de simulación de movimiento de embalse se planteó siguiendo como eje central la *ley de continuidad*, haciendo cumplir la misma para las condiciones de funcionamiento del embalse, realizando balances de volúmenes de ingreso y egreso de agua al mismo.

VII.1.2.- Modelo de Simulación de Movimiento de Embalse.

VII.1.2.1.- Esquema General del Modelo.

El modelo de simulación de movimiento de embalse presenta la siguiente división de bloques:



Cada bloque realiza una función específica en el modelo, las cuales se describen en los siguientes apartados.

El modelo se desarrolló en una Planilla Electrónica de cálculo Excel 6.0 de Microsoft para Windows.

VII.1.2.2.- Entrada de Datos.

Los datos de entrada al modelo se han separado en tres partes principales:

A.- Datos de Embalse

En este bloque se ingresan los datos correspondientes a:

- Volumen de Embalse Máximo (VE_{max}) para el Nivel Máximo Ordinario (hm³)

- Cota de Embalse Máximo (CE_{max}), correspondiente al Nivel Máximo Ordinario (m.s.n.m.).
- Volumen de Embalse Mínimo (VE_{min}) para el Nivel Mínimo Ordinario (hm³).
- Cota de Embalse Mínimo (CE_{min}), correspondiente al Nivel Mínimo Ordinario (m.s.n.m.).

A continuación se colocan los valores de los coeficientes correspondientes a las curvas características del embalse que son necesarias para modelizar el movimiento de embalse. Ellas son:

- Curva Superficie de embalse en función de la Cota de embalse [$S=f(CE)$], ajustada para el modelo a un polinomio de tercer grado:

$$S = A + B * CE + C * CE^2 + D * CE^3$$

donde:

S: Superficie del Embalse en (ha).

CE: Cota del Embalse en (m.s.n.m.).

A, B, C y D: Coeficientes de la curva polinómica determinados mediante mínimos cuadrados.

- Curva Cota de embalse en función del Volumen de embalse [$CE=f(VE)$], la que se ajustó a un polinomio de sexto grado:

$$CE = E + F * VE + G * VE^2 + H * VE^3 + I * VE^4 + J * VE^5 + K * VE^6$$

donde:

CE: Cota del Embalse en (m.s.n.m.).

VE: Volumen del Embalse en (hm³)

E, F, G, H, I, J y K: Coeficientes de la curva polinómica determinados mediante mínimos cuadrados.

B.- Condiciones Iniciales.

Se ingresan en esta parte, el volumen inicial del embalse (hm³) en el comienzo de la simulación y el año de inicio de la simulación planteada. La cota de embalse inicial (en m.s.n.m.) se calcula en base al Volumen inicial ingresado mediante las ecuaciones arriba mencionadas.

C.- Datos de Demanda

En esta parte se ingresan los datos correspondientes a las demandas de riego y Canal Federal (cuando corresponde) y las pérdidas en el embalse, cual son la evaporación del embalse (en mm) y el caudal de filtración. En esta etapa no se ha considerado la demanda de agua potable y para bebida de ganado debido a que la misma sería en principio despreciable. Las demandas se ingresan para cada mes del año en (hm^3/mes).

VII.1.2.3.- Planilla de Movimiento de Embalse

Con los datos ingresados en el Bloque de Entrada de Datos se realiza la modelización del movimiento de embalse. La planilla consta de las siguientes columnas, las que pueden variar levemente según el esquema que se esté estudiando:

- 1.- Año: Comienza con el año de inicio de simulación.
- 2.- Mes: Se toman como inicio de la simulación el mes de septiembre, correspondiente al comienzo del año hidrológico.
- 3.- QAP (Caudal de Aporte): Corresponde a caudales medios mensuales. Los caudales se ingresan en m^3/s . Los caudales de aporte en este caso se presentan con una denominación genérica, ya que en algunos casos (Albigasta), se presentan aporte de dos fuentes o ríos distintos, lo que hace que exista más de una columna con caudales de aporte.
- 4.- VA (Volumen de Aporte): Se determina sobre la base del caudal medio mensual, para cada mes. Su unidad es (hm^3/mes).
Cuando exista más de una fuente de aporte, se determina el total de volúmenes aportado mediante una columna adicional.
- 5.- VDR (Volumen de Demanda de Riego): Se toman en esta columna los datos de demanda de riego en (hm^3/mes) del Bloque de Entrada de Datos.
- 6.- VDCF (Volumen de Demanda Canal Federal): Se toman en esta columna los datos de demanda del Canal Federal en (hm^3/mes) del Bloque de Entrada de Datos.
- 7.- Vep (Volumen de Evaporación): Se calculan en esta columna los volúmenes de evaporación, en (hm^3/mes), basándose en los datos de evaporación en (mm) ingresados en el Bloque de Entrada de Datos y a la superficie que presenta el embalse para el mes de cálculo.
- 8.- VI (Volumen de Filtración): En esta columna se calcula el Volumen de Filtración a través de la Presa y/o su fundación, en (hm^3/mes), sobre la base del caudal de filtración ingresado en el Bloque Entrada de Datos.
- 9.- TVD (Total de Volumen de Demanda): Corresponde a la suma de todas las demandas que presenta el embalse, incluidos los volúmenes de evaporación y filtración. A estas columnas de demanda se le suma eventualmente (cuando sea el caso) la demanda del Canal Federal.

- 10.- VE (Volumen de Embalse): Se determina aquí el volumen que presenta el embalse (en hm^3) al final del mes considerado, luego de haberse realizado los balances de volúmenes pertinentes.
- 11.- CE (Cota de Embalse): Corresponde a la Cota que presenta el Embalse al final del mes considerado. Se calcula base al volumen de embalse en (m.s.n.m.).
- 12.- VV (Volumen por Vertedero): Se evalúa en esta columna el Volumen evacuado por el vertedero , en (hm^3/mes), para el mes considerado.
- 13.- VDCR (Volumen de Demanda Cubierta de Riego): Corresponde al Volumen de demanda de riego efectivamente cubierta por el embalse. Se evalúa en (hm^3/mes).
- 14.- %DCR (Porcentaje de Demanda Cubierta de Riego): Corresponde al porcentaje de la demanda de riego efectivamente cubierta por el embalse. Se evalúa en (%).

La planilla realiza los cálculos automáticamente con cada nuevo ingreso de datos. Una planilla tipo se muestra a continuación:

Año	Mes	QAP	VA	VDR	VE	VI	TVD	VE	CE	VV	VDCR	%DCR
		m^3/s	hm^3/mes	hm^3/mes	hm^3/mes	hm^3/mes	hm^3/mes	hm^3	m.s.n.m.	hm^3/mes	hm^3/mes	%

VII.1.2.4.- Planillas de Garantías Finales y Mensuales.

El modelo determina las garantías de los Volúmenes de Demanda Cubiertos y los Porcentajes de Demanda Cubierta para los usos planteados y determina además la garantía de los volúmenes evacuados por el vertedero.

Las garantías se determinan, tomando los datos de la planilla de movimiento de embalse, para todo el periodo considerado en forma general y por mes.

VII.1.2.5.- Modelo de Simulación de la presa de Embalse El Bolsón.

Para este esquema se planteó el siguiente diagrama de flujo:

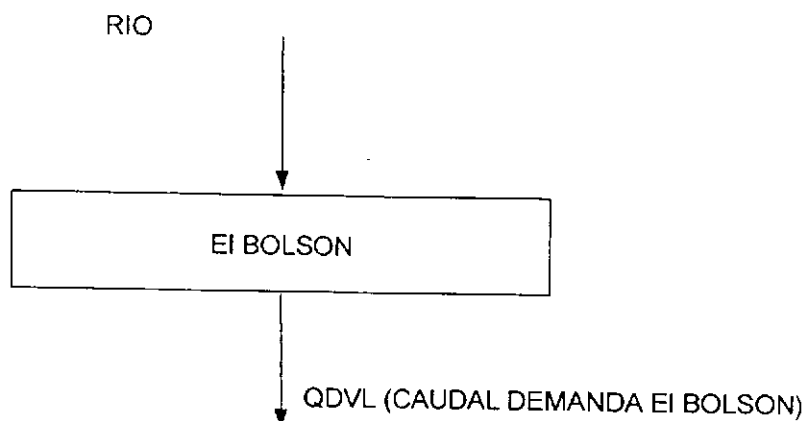


Fig. VII.1.2.5.1: Diagrama de flujo Embalse El Bolsón.

Dentro de este esquema se realizó la simulación del movimiento de embalse para el siguiente esquema de presa:

Cota Coronamiento:	452,75	m.s.n.m.
Cota Nivel Máximo Ordinario:	450,40	m.s.n.m.
Cota Nivel Mínimo Ordinario:	413,00	m.s.n.m.
Volumen de Embalse Máximo:	38,90	hm ³
Volumen de Embalse Mínimo:	2,02	hm ³

VII.1.2.6.- Aportes.

Los aportes considerados al embalse son los siguientes:

- Caudales del Río Albigasta aforados en las correspondientes al periodo 8/1954 - 9/1994 (Planilla N° VI.5.2.2)

VII.1.2.7.- Demandas.

Demanda de agua para riego

Para la determinación de los requerimientos hídricos de los cultivos se utilizaron los valores de evapotranspiración calculados mediante el programa CROPWAT de FAO para la estación meteorológica más cercana con registros, Achalco - periodo 1971/80, publicados por el Servicio Meteorológico Nacional.

Para la determinación de precipitación efectiva se consideró que la serie existente de datos de Achalco es demasiado corta y abarca un período con lluvias superiores a la media. Por lo tanto se utilizaron los registros de lluvias de la estación del FCGB de Frías, período 1937/90, publicados por INTA en "Las Precipitaciones en el Noroeste Argentino".

Datos Meteorológicos Estación Achalco - Serie 1971/80

Latitud: 28° 28' Sur

Longitud: 65° 07' Oeste

Altitud: 400 m.s.n.m.

	fuelle	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic
Temperatura max (°C)	S.M.N.	31,8	29,6	27,4	25,2	22,6	19,6	20,1	22,5	25,2	29,1	30,4	31,4
Temperatura min (°C)	S.M.N.	18,9	17,9	16,9	12,7	10,1	5,7	5,3	6,3	8,8	13,1	15,5	17,4
Humedad relativa (%)	S.M.N.	72	78	83	78	78	74	68	60	53	55	59	66
Viento (km/día)	S.M.N.	168	168	168	168	168	168	168	192	216	240	216	216
Heliofanía (horas)	S.M.N.	7	5,8	5,7	5,8	5,7	5,6	5,8	7,2	7,1	7,8	7,7	7,2
Radiación (MJ/m²/día)	cálculo	14,1	12,2	10,3	7,8	5,5	4,2	4,5	6,7	9,1	12,1	13,7	14,2
ETo (mm/día)	cálculo	5,0	4,1	3,3	2,6	1,9	1,6	1,9	2,8	4,0	5,2	5,4	5,4
ETo (mm/mes)	cálculo	154,4	114,7	100,8	78,6	60,1	48,3	58,0	87,1	118,8	159,7	162,9	165,9

ETo (mm): Evapotranspiración potencial de referencia en milímetros

Lluvias en Frías (mm) - Serie 1971/80

Latitud: 28° 38' Sur

Longitud: 65° 08' Oeste

Altitud: 330 m.s.n.m.

	fuelle	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic
promedio	INTA	123	100	104	38	16	9	4	5	11	38	68	84
quintil 20	INTA	62	65	54	9	2	0	0	0	0	10	27	36
quintil 40	INTA	96	86	83	26	8	3	0	0	3	16	60	52
quintil 60	INTA	134	97	106	45	14	8	4	2	11	39	72	92
quintil 80	INTA	196	131	138	62	28	14	7	13	17	66	92	128
pp efectiva	cálculo	76	63	65	26	12	7	3	4	9	26	45	54

Con los datos calculados se estableció el balance hídrico para cada uno de los cultivos considerados, que se muestran en las tablas siguientes donde:

- kc: Coeficiente de cultivo

- ETc (mm): Evapotranspiración real del cultivo si no falta agua en el suelo, en mm
- nr (mm): Necesidad de riego neta en milímetros (no incluye pérdidas)
- □u(mm): Almacenaje de agua útil a fin del mes en milímetros
- riego (mm): Cantidad de riego efectivo (no incluye pérdidas) aplicado según prácticas normales, en mm.

Balance hídrico: ALFALFA

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	total
kc	0,90	0,85	0,85	0,85	0,85	0,90	0,90	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,90
ETc (mm)	139	97	86	67	51	43	52	83	113	152	155	158	1196
nr (mm)	63	34	21	41	39	36	49	79	104	126	110	104	806
□u(mm)	95	91	90	99	110	120	121	112	108	102	92	88	
riego (mm)	70	30	20	50	50	50	50	70	100	120	100	100	810

Balance hídrico: CITRUS (jóvenes)

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	total
kc	0,60	0,60	0,60	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,55	0,55	0,55	0,60	0,56
ETc (mm)	93	69	60	47	33	27	29	44	65	88	90	100	745
nr (mm)	17	6	0	21	21	20	26	40	56	62	45	46	360
□u(mm)	74	78	78	77	76	76	80	80	74	62	67	71	
riego (mm)	20	10	0	20	20	20	30	40	50	50	50	50	360

Balance hídrico: CITRUS (adultos)

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	total
kc	0,80	0,80	0,80	0,80	0,75	0,75	0,70	0,70	0,75	0,75	0,80	0,80	0,77
ETc (mm)	124	92	81	63	45	36	41	61	89	120	130	133	1015
nr (mm)	48	29	16	37	33	29	38	57	80	94	85	79	625
qu(mm)	97	98	82	75	72	73	100	93	93	89	94	95	
riego (mm)	50	30	0	30	30	30	40	50	80	90	90	80	600

Balance hídrico: DURAZNEROS

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	total
kc	0,85	0,85	0,75	0,65	0,50		0,50	0,75	0,80	0,85	0,85	0,85	0,75
ETc (mm)	131	97	76	51	30		29	65	95	136	138	141	989
nr (mm)	55	34	11	25	18		26	61	86	110	93	87	606
□u(mm)	88	94	83	78	80		100	99	93	83	90	93	
riego (mm)	50	40	0	20	20		60	60	80	100	100	90	620

Balance hídrico: VID

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	total
kc	0,85	0,80	0,50	0,40	0,30		0,30	0,60	0,65	0,70	0,80	0,85	0,61
ETc (mm)	131	92	50	31	18		17	52	77	112	130	141	851
nr (mm)	55	29	0	5	6		14	48	68	86	85	87	483
Qu(mm)	81	82	82	77	71		100	92	84	88	93	86	
riego (mm)	50	30	0	0	0		50	40	60	90	90	80	490

Balance hídrico: AROMATICAS

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	total
kc	0,70	0,70	0,70	0,70	0,65	0,65	0,60	0,60	0,65	0,65	0,65	0,70	0,66
ETc (mm)	108	80	71	55	39	31	35	52	77	104	106	116	874
nr (mm)	32	17	6	29	27	24	32	48	68	78	61	62	484
Qu(mm)	71	74	88	79	82	78	80	72	74	76	75	73	
riego (mm)	30	20	20	20	30	20	30	40	70	80	60	60	480

Balance hídrico: HIGUERAS (jóvenes)

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	total
kc	0,55	0,50	0,45	0,40	0,30		0,30	0,45	0,50	0,50	0,50	0,55	0,45
Etc (mm)	85	57	45	31	18		17	39	59	80	81	91	603
nr (mm)	9	0	0	5	6		14	35	50	54	36	37	246
Qu(mm)	109	109	109	104	98		100	95	95	91	95	98	
riego (mm)	20	0	0	0	0		50	30	50	50	40	40	280

Balance hídrico: HIGUERAS (adultos)

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	total
kc	0,60	0,55	0,50	0,45	0,30		0,30	0,50	0,55	0,55	0,55	0,60	0,50
ETc (mm)	93	63	50	35	18		17	44	65	88	90	100	663
nr (mm)	17	0	0	9	6		14	40	56	62	45	46	295
Qu(mm)	94	94	94	85	79		100	100	94	82	87	91	
riego (mm)	20	0	0	0	0		50	40	50	50	50	50	310

Balance hídrico: SANDIA - MELON

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	total
kc							0,40	0,47	0,88	1,00	0,88	0,60	0,71
Etc (mm)							23	41	105	160	143	100	572
nr (mm)							20	37	96	134	98	46	431
Qu(mm)							100	93	97	93	85	89	
riego (mm)							80	30	100	130	90	50	480

Balance hídrico: LECHUGA 1ª SIEMBRA

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	total
kc			0,25	0,39	0,92	0,98							0,64
ETc (mm)			25	31	55	47							158
nr (mm)			0	5	43	40							88
Δu(mm)			60	75	62	52							
riego (mm)			30	20	30	30							110

Balance hídrico: LECHUGA 2ª SIEMBRA

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	total
kc				0,27	0,41	0,92	0,98						0,65
ETc (mm)				21	25	44	57						147
nr (mm)				0	13	37	54						104
Δu(mm)				60	67	60	56						
riego (mm)				30	20	30	50						130

Balance hídrico: BATATA 1ª PLANTACION

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	total
kc	0,95									0,30	0,95	1,15	0,84
Etc (mm)	147									48	155	191	541
nr (mm)	71									22	110	137	340
Δu(mm)	82									100	90	83	
riego (mm)	70									60	100	130	360

Balance hídrico: BATATA 2ª PLANTACION

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	total
kc	1,05	0,88									0,27	0,87	0,77
ETc (mm)	162	101									44	144	451
nr (mm)	86	38									0	90	214
Δu(mm)	94	96									100	100	
riego (mm)	80	40									50	90	260

Balance hídrico: CEBOLLA

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	total
kc			0,33	0,81	1,05	1,05	1,05	1,01	0,89				0,88
ETc (mm)			33	64	63	51	61	88	106				466
nr (mm)			0	38	51	44	58	84	97				372
Δu(mm)			60	52	51	57	49	45	38				
riego (mm)			30	30	50	50	50	80	90				380

Balance hídrico: TOMATE - PIMIENTO - BERENJENA

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	total
kc	0,85						0,40	0,65	1,00	1,10	1,10	1,10	0,89
ETc (mm)	131						23	57	119	176	179	182	867
nr (mm)	55						20	53	110	150	134	128	650
Qu(mm)	70						80	77	77	77	73	75	
riego (mm)	50						50	50	110	150	130	130	670

Balance hídrico: LEGUMBRES (Otoño - Invierno)

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	total
Kc			0,33	0,81	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	0,89			0,91
Etc (mm)			33	64	63	51	61	91	125	142			630
nr (mm)			0	38	51	44	58	87	116	116			510
Qu(mm)			100	92	91	97	89	92	86	80			
Riego (mm)			50	30	50	50	50	90	110	110			540

Balance hídrico: LEGUMBRES (Soja)

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	total
kc	1,05	1,10	1,10	1,05	0,89						0,40	0,90	0,93
ETc (mm)	162	126	111	83	54						65	149	750
nr (mm)	86	63	46	57	42						20	95	409
Qu(mm)	89	86	90	83	81						100	95	
riego (mm)	80	60	50	50	40						50	90	420

Balance hídrico: LEGUMBRES (Poroto)

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	total
kc	0,40	0,90	1,05	1,10	1,10	1,05	0,89						1,04
ETc (mm)	62	103	106	86	66	51	52						526
nr (mm)	0	40	41	60	54	44	49						288
Qu(mm)	80	80	79	79	75	71	62						
riego (mm)	50	40	40	60	50	40	40						320

La distribución de cultivos que se adoptó es similar a las consideradas para el área de influencia del Canal Federal.

Se tuvo en cuenta que el principal cultivo regado actual es la alfalfa, sobre la base de la cual se desarrolla un sistema productivo tambero que abastece a la ciudad de Frías. Se estima que el 10 % de superficie estará dedicado a alfalfa para mantener la actividad.

Los otros cultivos que se incorporarían son:

- frutales: citricos, durazneros, vides, almendros, higueras

- hortalizas: tomate, cebolla, batata, melón, sandía, lechuga y otras hortalizas de hoja
- legumbres secas: soja, poroto y de otoño invierno

Cultivos	%	Consumo neto mensual (m³/ha. mes) para cada cultivo											
		ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic
Alfalfa	10	70	30	20	50	50	50	50	70	100	120	100	100
Frutales	10	50	30	0	20	20	10	50	50	70	90	90	80
Frutos Secos	5	50	40	0	20	20	0	60	60	80	100	100	90
Higuera Y Otros	5	20	0	0	0	0	0	50	40	50	50	50	50
Hortalizas	20	30	10	20	20	20	20	40	30	60	60	50	50
Semillas Hortícolas	5	30	10	20	20	20	20	50	40	70	70	50	50
Semillas Forrajeras	5	50	20	10	30	30	30	30	50	70	80	70	70
Legumbres Secas	40	43	33	47	47	47	30	30	30	37	37	17	30
Total ponderado	100	427	247	263	333	333	245	395	395	573	628	493	530

A los fines de determinar los consumos totales, incluyendo pérdidas por conducción, operación y aplicación del riego, se consideraron dos variantes:

a) Conducción por canales y riego por gravedad tecnificado

Se considera que los canales serán impermeabilizados en una proporción importante y que la operación de los mismos se realizará racionalmente, de manera de lograr una eficiencia en la red del orden del 75 %. En las parcelas se deberá contar con adecuada sistematización de acueductos y elementos de riego, con lo cual se puede lograr una eficiencia de aplicación del 70 %, sobre la base de las características de los suelos y cultivos considerados. Considerando el requerimiento de lixiviación que puede estimarse globalmente en un 10 %, se adoptó un valor de eficiencia total en la parcela del 65%. El uso del sistema de riego por pulsos permitiría incrementar la eficiencia de aplicación a niveles del 70 al 75 %, con lo cual podría programarse una mayor cobertura del área a beneficiar.

Para la distribución de cultivos planteada, los consumos y las dotaciones medias mensuales resultantes se resumen en el siguiente cuadro:

Consumo y Dotaciones de riego: eficiencia en la red 75 %, eficiencia en la parcela 65 %

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	anual
Consumo total m³/ha	876	507	539	683	683	503	810	810	1175	1288	1011	1087	9973
Dotación l/seg. ha	0,33	0,21	0,20	0,26	0,26	0,19	0,30	0,30	0,45	0,48	0,39	0,41	0,32

b) Riego presurizado

Se considera que la conducción y distribución de agua se realizará mediante redes comunitarias de tuberías a presión, que permite lograr una eficiencia en la red del orden del 85 %. En las parcelas se aplicará el riego a presión: aspersión, microaspersión y goteo con adecuado diseño de tuberías internas y emisores de riego, con lo cual se puede lograr una eficiencia de aplicación del 80 %. Considerando el requerimiento de lixiviación que puede estimarse globalmente en un 10 %, se adoptó un valor de eficiencia total en la parcela del 75%.

Este esquema de utilización del agua presenta la ventaja de permitir el riego de una mayor superficie, establecer condiciones próximas a las potenciales ideales para los cultivos y manejar el desarrollo vegetativo según las necesidades.

Para la distribución de cultivos planteada, los consumos y las dotaciones medias mensuales resultantes se resumen en el siguiente cuadro:

Consumo y Dotaciones de riego: eficiencia en la red 85 %, eficiencia en la parcela 75 %.

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	anual
Consumo total m³/ha	670	387	413	522	522	384	620	620	899	985	773	831	7627
Dotación l/seg.ha	0,25	0,16	0,15	0,20	0,20	0,15	0,23	0,23	0,35	0,37	0,30	0,31	0,24

Demanda para otros usos (Canal Federal)

Se ha planteado para el Canal Federal una demanda Constante de 0,5 m³/s.

VII.1.2.8.- Resultados del Modelo de Simulación.

A continuación se detallan las diversas simulaciones realizadas:

ALTERNATIVA	DEMANDAS			
	RIEGO			CANAL FEDERAL
	TIPO*	VOLUMEN	AREA	
		(hm³/año)	(has)	(hm³/año)
1	A	29,92	3000	15,77
2	B	29,74	3900	15,77
3	A	44,88	4500	0
4	B	43,47	5700	0

*A: Conducción por canales y riego por gravedad tecnificado

*B: Riego presurizado

Un resumen de las simulaciones realizadas en esta etapa se puede observar las Planillas N° VII.1.2.8.a a VII.1.2.8.d.

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON
MOVIMIENTO DE EMBALSE
PLANILLA RESUMEN

DEMANDA DE RIEGO

AREA: 3000 has
DEMANDA ANUAL: 29,92 hm³/año
TIPO: Riego por gravedad tecnificado

DEMANDA CANAL FEDERAL:

Caudal: 0,5 m³/s
Demanda Anual: 15,768 hm³/año

VOLUMENES POR VERTEDERO

Numero	Garantia	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	TOTAL
1	2	4,44	11,09	36,06	45,03	80,20	77,80	98,85	89,41	28,26	19,44	12,45	9,59	512,62
2	4	1,78	4,14	9,83	29,74	33,91	59,13	70,30	89,09	18,40	12,72	7,75	5,05	341,84
3	6	1,76	0,08	2,16	17,52	27,81	51,53	63,04	42,41	15,01	11,54	5,46	3,57	241,89
4	8	0,86	0,00	2,04	13,53	23,87	46,24	62,16	34,76	13,75	9,46	4,90	2,61	214,21
5	10	0,00	0,00	0,42	7,03	20,33	35,13	58,88	28,96	13,73	8,20	3,89	2,61	179,19
6	12	0,00	0,00	0,00	6,60	19,34	33,93	58,03	28,34	13,60	8,02	3,69	1,68	173,21
7	14	0,00	0,00	0,00	5,85	17,37	29,76	46,62	27,45	13,10	7,31	3,51	1,26	152,22
8	16	0,00	0,00	0,00	4,06	11,36	25,16	38,57	26,49	11,43	6,91	3,42	1,19	128,60
9	18	0,00	0,00	0,00	1,56	9,81	22,85	35,87	22,03	10,53	6,39	3,13	1,11	113,29
10	20	0,00	0,00	0,00	0,93	9,36	21,96	31,14	21,62	10,29	6,34	3,04	1,04	105,73
11	22	0,00	0,00	0,00	0,00	8,35	15,92	30,23	20,73	10,16	6,26	2,72	1,04	95,43
12	24	0,00	0,00	0,00	0,00	7,64	15,41	29,82	17,15	9,97	6,09	2,70	0,68	89,46
13	27	0,00	0,00	0,00	0,00	6,74	13,71	27,75	14,07	7,40	6,04	2,62	0,48	78,81
14	29	0,00	0,00	0,00	0,00	2,60	10,83	27,69	11,48	7,28	4,61	2,21	0,07	66,77
15	31	0,00	0,00	0,00	0,00	1,98	9,97	24,63	8,36	6,67	4,33	2,21	0,00	58,15
16	33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,37	7,66	23,96	8,19	6,05	4,05	1,82	0,00	53,09
17	35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,50	22,70	8,00	5,70	2,34	1,07	0,00	47,31
18	37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76	19,35	6,95	5,58	1,68	0,53	0,00	40,85
19	39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,80	19,27	6,72	3,24	1,62	0,24	0,00	36,89
20	41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,39	18,85	5,42	2,94	1,42	0,00	0,00	34,02
21	43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	18,41	5,06	2,14	1,40	0,00	0,00	29,21
22	45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	14,61	3,87	0,91	1,03	0,00	0,00	21,37
23	47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,35	3,79	0,58	0,33	0,00	0,00	15,06
24	49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,85	3,04	0,42	0,32	0,00	0,00	12,63
25	51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,05	2,93	0,35	0,00	0,00	0,00	11,32
26	53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,88	1,64	0,00	0,00	0,00	0,00	8,52
27	55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,38	0,00	0,00	0,00	0,00	3,37
28	57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30
29	59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32
30	61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MOVIMIENTO DE EMBALSE PRESA ALBIGASTA
PLANILLA RESUMEN

DEMANDA DE RIEGO

AREA: 3000 has
DEMANDA ANUAL: 29,92 hm3/año
TIPO: Riego por gravedad tecnificado

DEMANDA CANAL FEDERAL:

Caudal: 0,5 m3/s
Demanda Anual: 15,768 hm3/año

VOLUMENES DE DEMANDA CUBIERTA DE RIEGO

Numero	Garantia	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	TOTAL
1	2	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
2	4	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
3	6	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
4	8	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
5	10	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
6	12	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
7	14	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
8	16	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
9	18	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
10	20	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
11	22	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
12	24	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
13	27	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
14	29	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
15	31	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
16	33	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
17	35	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
18	37	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
19	39	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
20	41	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
21	43	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
22	45	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
23	47	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
24	49	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
25	51	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
26	53	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
27	55	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
28	57	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
29	59	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
30	61	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
31	63	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
32	65	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
33	67	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
34	69	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
35	71	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
36	73	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
37	76	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
38	78	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
39	80	3,53	3,86	3,03	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
40	82	3,53	2,08	2,01	3,26	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	29,92
41	84	1,67	2,06	1,81	0,85	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	27,12
42	86	0,68	1,82	1,68	0,82	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	22,62
43	88	0,34	1,71	1,47	0,82	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	2,43	21,23
44	90	0,26	0,46	1,31	0,77	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	0,60	18,73
45	92	0,21	0,26	0,77	0,29	2,63	1,52	1,62	2,05	2,05	1,51	2,43	0,49	17,10
46	94	0,06	0,26	0,36	0,28	0,97	1,09	1,62	2,05	2,05	1,05	0,42	0,20	14,41
47	96	0,02	0,11	0,08	0,27	0,93	0,22	1,62	1,46	1,22	0,49	0,15	0,17	6,74
48	98	0,00	0,01	0,00	0,15	0,22	0,18	0,17	0,14	0,11	0,09	0,07	0,04	1,19
49	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,17	0,14	0,11	0,09	0,07	0,06	0,03	0,75

MOVIMIENTO DE EMBALSE PRESA ALBIGASTA
PLANILLA RESUMEN

DEMANDA DE RIEGO

AREA: 3000 has
DEMANDA ANUAL: 29,92 hm³/año
TIPO: Riego por gravedad tecnificado

DEMANDA CANAL FEDERAL:

Caudal: 0,5 m³/s
Demanda Anual: 15,768 hm³/año

VOLUMENES DEMANDA CUBIERTA DEL CANAL FEDERAL

Numero	Garantía	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	TOTAL
1	2	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
2	4	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
3	6	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
4	8	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
5	10	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
6	12	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
7	14	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
8	16	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
9	18	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
10	20	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
11	22	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
12	24	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
13	27	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
14	29	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
15	31	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
16	33	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
17	35	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
18	37	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
19	39	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
20	41	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
21	43	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
22	45	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
23	47	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
24	49	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
25	51	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
26	53	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
27	55	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
28	57	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
29	59	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
30	61	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
31	63	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
32	65	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
33	67	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
34	69	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
35	71	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
36	73	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
37	76	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
38	78	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
39	80	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
40	82	0,16	0,00	0,00	0,22	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	11,87
41	84	0,00	0,00	0,00	0,00	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	10,50
42	86	0,00	0,00	0,00	0,00	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	0,03	9,19
43	88	0,00	0,00	0,00	0,00	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	0,27	0,00	8,08
44	90	0,00	0,00	0,00	0,00	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	0,11	0,00	7,93
45	92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	1,21	1,34	1,30	1,34	0,74	0,00	0,00	6,91
46	94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,34	1,30	1,34	0,00	0,00	0,00	3,97
47	96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
48	98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON
MOVIMIENTO DE EMBALSE
PLANILLA RESUMEN

DEMANDA DE RIEGO

AREA: 3900 has
DEMANDA ANUAL: 29,744 hm³/año
TIPO: Riego presurizado

DEMANDA CANAL FEDERAL:

Caudal: 0,5 m³/s
Demanda Anual: 15,768 hm³/año

VOLUMENES POR VERTEDERO

Numero	Garantía	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	TOTAL
1	2	4,46	11,13	36,13	45,06	80,22	77,81	98,86	89,43	28,27	19,45	12,46	9,61	512,90
2	4	1,80	4,17	10,11	29,76	33,92	59,14	70,31	89,10	18,41	12,73	7,77	5,07	342,28
3	6	1,78	0,10	2,20	17,54	28,10	51,54	63,05	42,42	15,02	11,55	5,47	3,59	242,37
4	8	0,90	0,00	2,10	13,61	23,89	46,24	62,17	34,78	13,76	9,47	4,92	2,63	214,47
5	10	0,02	0,00	0,44	7,13	20,35	35,31	58,89	28,98	13,74	8,21	3,90	2,62	179,58
6	12	0,00	0,00	0,00	6,73	19,35	33,94	58,04	28,35	13,61	8,03	3,70	1,69	173,44
7	14	0,00	0,00	0,00	5,87	17,48	29,76	46,63	27,47	13,11	7,32	3,52	1,28	152,43
8	16	0,00	0,00	0,00	4,14	11,46	25,17	38,68	26,50	11,45	6,92	3,44	1,21	128,96
9	18	0,00	0,00	0,00	1,64	10,00	22,93	35,91	22,04	10,55	6,40	3,15	1,12	113,74
10	20	0,00	0,00	0,00	0,97	9,37	21,97	31,15	21,63	10,30	6,35	3,06	1,06	105,86
11	22	0,00	0,00	0,00	0,00	8,37	15,93	30,24	20,74	10,18	6,27	2,74	1,05	95,52
12	24	0,00	0,00	0,00	0,00	7,74	15,42	29,83	17,16	9,98	6,10	2,71	0,69	89,64
13	27	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76	13,72	28,02	14,08	7,41	6,05	2,63	0,50	79,16
14	29	0,00	0,00	0,00	0,00	2,64	10,86	27,76	11,49	7,29	4,61	2,23	0,09	66,97
15	31	0,00	0,00	0,00	0,00	2,02	9,98	24,75	8,37	6,68	4,33	2,22	0,00	58,36
16	33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,38	7,79	23,97	8,21	6,06	4,06	1,83	0,00	53,30
17	35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,51	22,71	8,01	5,71	2,34	1,08	0,00	47,38
18	37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,77	19,36	6,96	5,60	1,69	0,54	0,00	40,92
19	39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,93	19,28	6,73	3,26	1,63	0,25	0,00	37,08
20	41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,56	18,98	5,43	2,95	1,43	0,00	0,00	34,35
21	43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,31	18,42	5,07	2,15	1,41	0,00	0,00	29,37
22	45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,96	14,62	3,88	0,92	1,04	0,00	0,00	21,42
23	47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,36	3,80	0,60	0,34	0,00	0,00	15,10
24	49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,86	3,05	0,44	0,32	0,00	0,00	12,67
25	51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,19	2,94	0,36	0,00	0,00	0,00	11,49
26	53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,89	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00	8,54
27	55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,01	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	3,51
28	57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,82	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33
29	59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36
30	61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MOVIMIENTO DE EMBALSE PRESA ALBIGASTA
PLANILLA RESUMEN

DEMANDA DE RIEGO

AREA: 3900 has
DEMANDA ANUAL: 29,744 hm3/año
TIPO: Riego presurizado

DEMANDA CANAL FEDERAL:

Caudal: 0,5 m3/s
Demanda Anual: 15,768 hm3/año

VOLUMENES DE DEMANDA CUBIERTA DE RIEGO

Numero	Garantia	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	TOTAL
1	2	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
2	4	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
3	6	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
4	8	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
5	10	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
6	12	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
7	14	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
8	16	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
9	18	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
10	20	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
11	22	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
12	24	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
13	27	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
14	29	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
15	31	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
16	33	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
17	35	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
18	37	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
19	39	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
20	41	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
21	43	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
22	45	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
23	47	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
24	49	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
25	51	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
26	53	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
27	55	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
28	57	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
29	59	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
30	61	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
31	63	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
32	65	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
33	67	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
34	69	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
35	71	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
36	73	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
37	76	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
38	78	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
39	80	3,51	3,84	3,02	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
40	82	3,51	2,08	2,01	3,24	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	29,74
41	84	1,77	2,06	2,00	0,85	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	26,98
42	86	0,68	1,82	1,68	0,82	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	22,81
43	88	0,34	1,71	1,47	0,82	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	2,42	21,13
44	90	0,26	0,46	1,31	0,77	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	0,60	18,65
45	92	0,21	0,26	0,77	0,29	2,61	1,51	1,61	2,04	2,04	1,50	2,42	0,49	17,02
46	94	0,06	0,26	0,36	0,28	1,33	1,09	1,61	2,04	2,04	1,05	0,42	0,20	10,73
47	96	0,02	0,11	0,08	0,27	0,93	0,22	1,61	1,46	1,22	0,53	0,15	0,17	6,77
48	98	0,00	0,01	0,00	0,15	0,22	0,18	0,17	0,14	0,11	0,09	0,07	0,04	1,19
49	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,17	0,14	0,11	0,09	0,07	0,06	0,03	0,75

MOVIMIENTO DE EMBALSE PRESA ALBIGASTA
PLANILLA RESUMEN

DEMANDA DE RIEGO

AREA: 3900 has
DEMANDA ANUAL: 29,744 hm3/año
TIPO: Riego presurizado

DEMANDA CANAL FEDERAL:

Caudal: 0,5 m3/s
Demanda Anual: 15,768 hm3/año

VOLUMENES DEMANDA CUBIERTA DEL CANAL FEDERAL

Numero	Garantia	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	TOTAL
1	2	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
2	4	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
3	6	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
4	8	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
5	10	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
6	12	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
7	14	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
8	16	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
9	18	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
10	20	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
11	22	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
12	24	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
13	27	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
14	29	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
15	31	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
16	33	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
17	35	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
18	37	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
19	39	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
20	41	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
21	43	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
22	45	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
23	47	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
24	49	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
25	51	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
26	53	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
27	55	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
28	57	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
29	59	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
30	61	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
31	63	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
32	65	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
33	67	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
34	69	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
35	71	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
36	73	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
37	76	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
38	78	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
39	80	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	15,77
40	82	0,27	0,00	0,00	1,34	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	12,11
41	84	0,00	0,00	0,00	0,00	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	1,34	10,50
42	86	0,00	0,00	0,00	0,00	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	1,34	0,16	9,32
43	88	0,00	0,00	0,00	0,00	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	0,46	0,00	8,28
44	90	0,00	0,00	0,00	0,00	1,34	1,21	1,34	1,30	1,34	1,30	0,16	0,00	7,98
45	92	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,21	1,34	1,30	1,34	0,98	0,00	0,00	7,16
46	94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,34	1,30	1,34	0,00	0,00	0,00	3,97
47	96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
48	98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON
MOVIMIENTO DE EMBALSE
PLANILLA RESUMEN

DEMANDA DE RIEGO

AREA: 4500 has
DEMANDA ANUAL: 44,88 hm³/año
TIPO: Riego por gravedad tecnificado

DEMANDA CANAL FEDERAL:

Caudal: 0 m³/s
Demanda Anual: 0 hm³/año

VOLUMENES POR VERTEDERO

Numero	Garantia	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	TOTAL
1	2	3,98	10,03	34,90	44,51	80,23	78,25	99,38	89,69	28,57	19,98	12,57	9,72	511,81
2	4	1,31	3,55	10,44	29,45	33,93	59,58	70,83	89,36	18,72	13,26	7,88	5,17	343,48
3	6	1,29	0,00	1,35	17,23	27,33	51,98	63,57	42,68	15,33	12,09	5,58	3,70	242,12
4	8	0,42	0,00	0,76	11,96	23,89	46,69	62,69	35,04	14,06	10,00	5,03	2,73	213,27
5	10	0,00	0,00	0,00	6,13	20,36	35,92	59,41	29,23	14,04	8,75	4,01	2,73	180,58
6	12	0,00	0,00	0,00	5,59	19,36	34,38	58,56	28,61	13,92	8,56	3,81	1,80	174,58
7	14	0,00	0,00	0,00	5,25	15,96	30,21	47,15	27,73	13,41	7,85	3,63	1,39	152,56
8	16	0,00	0,00	0,00	2,50	10,62	25,61	38,02	26,76	11,75	7,45	3,55	1,32	127,57
9	18	0,00	0,00	0,00	0,42	9,82	22,41	36,88	22,30	10,85	6,93	3,26	1,23	114,10
10	20	0,00	0,00	0,00	0,00	9,38	22,23	31,67	21,89	10,60	6,89	3,17	1,17	106,99
11	22	0,00	0,00	0,00	0,00	8,38	16,37	30,76	21,00	10,48	6,80	2,85	1,16	97,81
12	24	0,00	0,00	0,00	0,00	6,77	15,86	30,35	17,42	10,28	6,63	2,82	0,80	90,94
13	27	0,00	0,00	0,00	0,00	6,11	14,16	29,00	14,34	7,72	6,58	2,74	0,61	81,25
14	29	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	11,31	28,28	11,75	7,59	5,15	2,34	0,20	68,95
15	31	0,00	0,00	0,00	0,00	1,72	10,42	24,49	8,63	6,98	4,87	2,33	0,00	59,44
16	33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,39	7,95	24,08	8,47	6,36	4,59	1,94	0,00	54,79
17	35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,21	23,23	8,27	6,01	2,88	1,19	0,00	48,80
18	37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,82	19,88	7,22	5,90	2,22	0,65	0,00	42,70
19	39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,66	19,80	6,99	3,56	2,17	0,36	0,00	38,53
20	41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,96	18,94	5,69	3,26	1,96	0,00	0,00	34,82
21	43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	18,43	5,33	2,45	1,95	0,00	0,00	29,55
22	45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,24	15,14	4,14	1,23	1,58	0,00	0,00	23,31
23	47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	10,88	4,06	0,90	0,88	0,00	0,00	16,80
24	49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,38	3,31	0,74	0,86	0,00	0,00	14,28
25	51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,75	3,20	0,66	0,51	0,00	0,00	12,12
26	53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,41	1,91	0,00	0,00	0,00	0,00	9,32
27	55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	1,59	0,00	0,00	0,00	0,00	4,12
28	57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,69	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	2,79
29	59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77
30	61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON
MOVIMIENTO DE EMBALSE
PLANILLA RESUMEN

DEMANDA DE RIEGO

AREA: 4500 has
DEMANDA ANUAL: 44,88 hm³/año
TIPO: Riego por gravedad tecnificado

DEMANDA CANAL FEDERAL:

Caudal: 0 m³/s
Demanda Anual: 0 hm³/año

VOLUMENES DE DEMANDA CUBIERTA DE RIEGO

Numero	Garantía	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	TOTAL
1	2	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
2	4	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
3	6	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
4	8	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
5	10	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
6	12	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
7	14	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
8	16	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
9	18	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
10	20	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
11	22	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
12	24	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
13	27	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
14	29	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
15	31	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
16	33	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
17	35	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
18	37	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
19	39	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
20	41	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
21	43	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
22	45	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
23	47	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
24	49	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
25	51	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
26	53	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
27	55	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
28	57	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
29	59	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
30	61	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
31	63	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
32	65	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
33	67	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
34	69	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
35	71	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
36	73	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
37	76	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
38	78	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
39	80	5,29	5,80	4,55	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
40	82	5,29	2,08	2,01	4,89	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	44,88
41	84	4,04	2,06	1,68	0,85	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	38,63
42	86	0,68	1,82	1,57	0,82	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	32,97
43	88	0,61	1,71	1,47	0,82	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,65	3,65	29,24
44	90	0,34	1,01	1,31	0,77	3,94	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	3,55	0,60	24,64
45	92	0,26	0,46	0,77	0,29	3,61	2,28	2,43	3,07	3,07	2,26	2,17	0,30	20,98
46	94	0,21	0,26	0,36	0,28	2,22	1,09	2,43	3,07	3,07	2,04	0,93	0,20	16,17
47	96	0,02	0,11	0,08	0,27	0,93	0,22	1,66	1,46	1,22	1,05	0,15	0,17	7,35
48	98	0,00	0,01	0,00	0,15	0,22	0,18	0,17	0,14	0,11	0,09	0,07	0,04	1,19
49	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,17	0,14	0,11	0,09	0,07	0,06	0,03	0,75

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON
MOVIMIENTO DE EMBALSE
PLANILLA RESUMEN

DEMANDA DE RIEGO

AREA: 4500 has
DEMANDA ANUAL: 44,88 hm³/año
TIPO: Riego por gravedad tecnificado

DEMANDA CANAL FEDERAL:

Caudal: 0 m³/s
Demanda Anual: 0 hm³/año

VOLUMENES DE DEMANDA CUBIERTA DE AGUA POTABLE

Numero	Garantia	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	TOTAL
1	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON
MOVIMIENTO DE EMBALSE
PLANILLA RESUMEN

DEMANDA DE RIEGO

AREA: 4500 has
DEMANDA ANUAL: 44,88 hm³/año
TIPO: Riego por gravedad tecnificado

DEMANDA CANAL FEDERAL:

Caudal: 0 m³/s
Demanda Anual: 0 hm³/año

VOLUMENES DEMANDA CUBIERTA DEL CANAL FEDERAL

Numero	Garantia	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	TOTAL
1	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON
MOVIMIENTO DE EMBALSE
PLANILLA RESUMEN

DEMANDA DE RIEGO

AREA: 5700 has
DEMANDA ANUAL: 43,472 hm3/año
TIPO: Riego presurizado

DEMANDA CANAL FEDERAL:

Caudal: 0 m3/s
Demanda Anual: 0 hm3/año

VOLUMENES POR VERTEDERO

Numero	Garantia	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	TOTAL
1	2	4,14	10,38	35,51	44,81	80,35	78,32	99,45	89,78	28,67	20,06	12,69	9,83	513,99
2	4	1,47	3,73	12,69	29,60	34,05	59,65	70,91	89,46	18,81	13,33	7,99	5,29	346,99
3	6	1,46	0,00	1,67	17,38	29,68	52,05	63,65	42,78	15,42	12,16	5,70	3,81	245,76
4	8	0,58	0,00	1,25	12,60	24,02	46,76	62,77	35,13	14,16	10,07	5,14	2,85	215,34
5	10	0,00	0,00	0,01	7,13	20,48	37,30	59,49	29,33	14,14	8,82	4,12	2,84	183,67
6	12	0,00	0,00	0,00	6,34	19,49	34,45	58,63	28,70	14,01	8,63	3,93	1,91	176,10
7	14	0,00	0,00	0,00	5,71	16,83	30,28	47,22	27,82	13,51	7,92	3,74	1,50	154,54
8	16	0,00	0,00	0,00	3,14	12,13	25,63	38,92	26,86	11,85	7,53	3,66	1,43	131,20
9	18	0,00	0,00	0,00	0,72	10,59	22,90	37,15	22,40	10,95	7,00	3,37	1,34	116,41
10	20	0,00	0,00	0,00	0,64	9,51	22,48	31,75	21,99	10,70	6,96	3,28	1,28	108,58
11	22	0,00	0,00	0,00	0,00	8,50	16,44	31,65	21,10	10,58	6,88	2,96	1,27	99,38
12	24	0,00	0,00	0,00	0,00	6,89	15,94	30,84	17,52	10,38	6,70	2,93	0,92	92,12
13	27	0,00	0,00	0,00	0,00	6,87	14,23	30,43	14,44	7,81	6,65	2,85	0,72	84,00
14	29	0,00	0,00	0,00	0,00	2,61	11,50	28,36	11,85	7,69	5,22	2,45	0,31	69,99
15	31	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,49	24,99	8,73	7,08	4,94	2,44	0,00	60,67
16	33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,51	8,03	24,56	8,56	6,46	4,66	2,06	0,00	55,84
17	35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,88	23,30	8,37	6,11	2,95	1,31	0,00	49,92
18	37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,28	19,96	7,32	6,00	2,30	0,77	0,00	43,61
19	39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,97	19,88	7,08	3,65	2,24	0,47	0,00	40,30
20	41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,02	19,44	5,79	3,35	2,04	0,00	0,00	36,64
21	43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,18	19,02	5,43	2,55	2,02	0,00	0,00	31,19
22	45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,47	15,22	4,23	1,32	1,65	0,00	0,00	23,89
23	47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	10,96	4,16	1,00	0,95	0,00	0,00	17,21
24	49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,46	3,40	0,83	0,93	0,00	0,00	14,62
25	51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,87	3,29	0,76	0,58	0,00	0,00	13,51
26	53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,49	2,10	0,03	0,26	0,00	0,00	9,88
27	55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,60	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,61
28	57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,77	1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	3,73
29	59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86
30	61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON
MOVIMIENTO DE EMBALSE
PLANILLA RESUMEN

DEMANDA DE RIEGO

AREA: 5700 has
DEMANDA ANUAL: 43,472 hm³/año
TIPO: Riego presurizado

DEMANDA CANAL FEDERAL:

Caudal: 0 m³/s
Demanda Anual: 0 hm³/año

VOLUMENES DE DEMANDA CUBIERTA DE RIEGO

Numero	Garantía	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	TOTAL
1	2	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
2	4	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
3	6	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
4	8	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
5	10	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
6	12	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
7	14	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
8	16	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
9	18	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
10	20	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
11	22	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
12	24	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
13	27	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
14	29	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
15	31	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
16	33	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
17	35	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
18	37	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
19	39	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
20	41	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
21	43	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
22	45	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
23	47	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
24	49	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
25	51	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
26	53	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
27	55	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
28	57	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
29	59	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
30	61	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
31	63	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
32	65	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
33	67	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
34	69	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
35	71	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
36	73	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
37	76	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
38	78	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
39	80	5,12	5,62	4,41	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	43,47
40	82	5,12	2,08	3,29	4,74	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	38,82
41	84	4,79	2,06	2,01	0,85	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	33,30
42	86	1,65	1,93	1,68	0,82	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	3,53	29,67
43	88	0,68	1,82	1,47	0,82	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	1,78	26,61
44	90	0,34	1,71	1,31	0,77	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	1,60	25,78
45	92	0,26	0,46	0,77	0,29	3,82	2,21	2,35	2,98	2,98	2,19	3,53	1,48	23,31
46	94	0,21	0,26	0,36	0,28	3,61	1,23	2,35	2,98	2,98	2,19	0,93	0,60	17,97
47	96	0,02	0,11	0,08	0,27	0,93	1,09	1,66	1,46	1,22	1,05	0,34	0,17	8,41
48	98	0,00	0,01	0,00	0,15	0,22	0,18	0,17	0,14	0,11	0,09	0,07	0,04	1,19
49	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,17	0,14	0,11	0,09	0,07	0,06	0,03	0,75

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON
MOVIMIENTO DE EMBALSE
PLANILLA RESUMEN

DEMANDA DE RIEGO

AREA: 5700 has
DEMANDA ANUAL: 43,472 hm3/año
TIPO: Riego presurizado

DEMANDA CANAL FEDERAL:

Caudal: 0 m3/s
Demanda Anual: 0 hm3/año

VOLUMENES DE DEMANDA CUBIERTA DE AGUA POTABLE

Numero	Garantia	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	TOTAL
1	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON
MOVIMIENTO DE EMBALSE
PLANILLA RESUMEN

DEMANDA DE RIEGO

AREA: 5700 has
DEMANDA ANUAL: 43,472 hm3/año
TIPO: Riego presurizado

DEMANDA CANAL FEDERAL:

Caudal: 0 m3/s
Demanda Anual: 0 hm3/año

VOLUMENES DEMANDA CUBIERTA DEL CANAL FEDERAL

Numero	Garantia	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	TOTAL
1	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

VIII.- ANALISIS DE COSTOS.

VIII.1.- INTRODUCCION.

Sobre la base de los diseños realizados se calcularon los costos de las obras, tomándose los valores de mercado y/o análisis de costos en moneda argentina de curso legal (pesos) a fecha Agosto de 1997.

La presa proyectada es del tipo de gravedad maciza en hormigón compactado con rodillo. Al contarse en el país con una sola obra construida de estas características (Presa de Uruguái - Provincia de Misiones), los análisis de costos se realizaron basándose en esta obra, como así también a otros proyectos desarrollados también en nuestro país, y a la experiencia internacional.

Se analiza en primer lugar el análisis de costos del ítem correspondiente al hormigón compactado con rodillo.

Se denomina hormigón convencional a todos los hormigones que no sean los definidos como Hormigón Compactado a Rodillo (HCR). Dada la importancia que tiene este rubro dentro del presupuesto total de la obra se ha realizado un pormenorizado análisis de los costos para la elaboración y transporte de las mezclas.

Dentro de estos hormigones el de mayor peso porcentual es el correspondiente al paramento aguas arriba de la presa. Para este ítem se analizó detalladamente la incidencia de los encofrados y la colocación en obra.

Para el resto de los hormigones se consideraron valores similares al anterior para la elaboración y transporte de la mezcla, analizándose en cada caso la incidencia de materiales, mano de obra y equipos menores, correspondientes a los trabajos de encofrado, elaboración de armaduras, y puesta en obra del hormigón, teniendo en cuenta además la distinta incidencia de la mano de obra por los diversos requerimientos para las terminaciones de la superficie (Planilla N° VIII.3.4.1).

Estos valores se resumen en una planilla de análisis de precio donde se agrega la incidencia sobre el costo directo de los gastos de la empresa (incluye gastos generales, seguros, impuestos, imprevistos, etc). Finalmente se afecta al último valor con la incidencia del Impuesto al Valor Agregado (IVA). (Planillas N° VIII.3.4.2 a 24).

VIII.2.- HORMIGON COMPACTADO CON RODILLO.

VIII.2.1.- Consideraciones Generales.

Se consideran en primer lugar los costos correspondientes a mano de obra y equipamiento, los que serán utilizados en las distintas tareas que se desarrollan para llegar a producir y colocar en obra el hormigón compactado con rodillo (H.C.R.), para posteriormente esquematizar en particular estas tareas e ir asignando a las mismas los porcentajes correspondientes a los rubros mano de obra y equipos.

VIII.2.2.1.- Mano de Obra.

Para la determinación de costos de mano de obra se han considerado para cada una de las categorías los básicos establecidos por UOCRA, incrementados en un 20% por asistencia perfecta.

A estos valores se le han considerado las cargas sociales, las que a la fecha en su totalidad están en el valor de 116,62 %.

En la actualidad los salarios que se están realmente abonando son mucho mayores de los obtenidos a través de este análisis, variando en las distintas categorías, como consecuencia se ha considerado un incremento del 70 % sobre las categorías de Oficial Especializado y Oficial, y del 30 % para el caso de Medio Oficial y Ayudante.

De esta manera se han fijado, para la jornada laboral de 8 hs., los valores de los montos a pagar por mano de obra por hora de trabajo, los que pueden observarse en el siguiente Cuadro:

Categoría	Básico	Asistencia Perfecta	Cargas Sociales	Valor de Plaza	Costo (\$/hora)
Oficial Especializado	10,86	13,03	28,81	48,97	6,12
Oficial	9,94	11,93	25,84	43,93	5,49
Medio Oficial	9,28	11,14	24,13	31,37	3,92
Ayudante	9,08	10,90	23,61	30,69	3,84

Estos valores se adoptarán para los cálculos, haciendo las consideraciones en cada caso de las categorías necesarias y del tiempo para cada una de las tareas que se desarrollen en particular.

VIII.2.2.2.- Equipos.

Los costos considerados para equipamiento móvil son los que se encuentran en plaza.

En relación con los intereses e impuestos se ha considerado un valor del 11% correspondiente a:

- Interés de la inversión
- Seguros
- Almacenaje
- Impuestos

En todos los equipamientos se ha incluido la mano de obra correspondiente, consignándose en definitiva los costos horarios para los equipamientos de mayor envergadura, los que se muestran en las Planillas N° VIII.2.2.1 a 5 y se resumen en el cuadro siguiente:

EQUIPO	DESTINO	COSTO HORARIO
Topadora D7H	Distribución y Compactación de H.C.R.	93,37
Cargador Frontal - 3,5 m ³	Colocación de H.C.R.	60,47
Retroexcavadora 200 HP	Tareas varias en la colocación de H.C.R.	74,69
Rodillo Vibratorio Liso - CC43	Compactación de H.C.R.	44,11
Camiones 769C - 35 tn.	Transporte H.C.R. en distintas etapas de la obra.	130,27

NOMBRE DEL
ARCHIVO: D7H

Planilla N° VIII.2.2.1.-

COSTOS POR HORA DE POSESION Y OPERACION
FECHA EJECUCION PLANILLA :
FECHA DE COSTEO :
MONEDA DE TRABAJO (\$):
PAR.DOLUS A FECHA COSTEO :

30/04/97
30/04/97
DOLAR

EQUIPO : D7H

Porcentaje

TIEMPO DE POSESION (TOTAL DE HORAS DE VIDA UTIL):

10.000

UTILIZACION ESTIMADA (HORAS/AÑO) :

2.000

PERIODO ESTIMADO DE POSESION (AÑOS) :

5,00

1.- COSTO DE POSESION

1.1.- Precio de entrega (incluyendo accesorios)(\$)

360.000,00

1.2.- Costo de reemplazo de neumaticos (\$)

0,00

1.3.- Precio de entrega menos neumaticos (\$)

360.000,00

1.4.- Valor residual al reemplazo (\$)

72.000,00

1.5.- Valor a recobrar (\$)

288.000,00

1.6.- Amortizacion (\$/h)

28,80

33,32%

1.7.- Interes e impuesto (\$/h)

11,00 %

11,88

13,75%

1.8.- COSTO HORARIO DE POSESION

40,68

47,07%

2.- COSTOS DE OPERACION

2.1.- Combustible (\$/h)

Precio unitario (\$/lts):..... 0,40

Consumo (l/h):..... 36,50

14,60

16,89%

2.2.- Lubricantes, filtros y grasa (\$/h)

20,00 %

2,92

3,38%

2.3.1.- Neumaticos (\$/h)

Duracion (horas):..... 1,00

0,00

0,00%

2.3.2.- Orugas (\$/h)

Impacto 0,00 Abrasividad 0,00

Factor Z 0,00 Factor basico 0,00

0,00

0,00%

2.4.- Reserva para reparaciones (\$/h)

Coef.uso prolong: Factor rep.bas:

0,00

0,00%

Percent.amortización: 98 %

28,22

32,66%

2.5.- COSTO HORARIO DE OPERACION (\$/h)

45,74

52,93%

3.- COSTO HORARIO TOTAL (\$/h)

86,42

100,00%

4.- COSTO HORARIO EQUIPO (\$/h)

86,42

5.- COSTO MANO DE OBRA (\$/h)

1.2 Oficial Especializado

7,34

1.2 Ayudante

4,61

COSTO HORARIO TOTAL (\$/h)

98,37

NOMBRE DEL
ARCHIVO: CF-960F

COSTOS POR HORA DE POSESION Y OPERACION
FECHA EJECUCION PLANILLA : 30/04/97
FECHA DE COSTEO : 30/04/97
MONEDA DE TRABAJO (\$) : DOLAR
PAR.DOL/S A FECHA COSTEO : 1

EQUIPO : CF-960F

Porcentaje

TIEMPO DE POSESION (TOTAL DE HORAS DE VIDA UTIL): 10.000
UTILIZACION ESTIMADA (HORAS/AÑO) : 2.000
PERIODO ESTIMADO DE POSESION (AÑOS) : 5,00

1.- COSTO DE POSESION

1.1.- Precio de entrega (incluyendo accesorios)(\$)	200.000,00		
1.2.- Costo de reemplazo de neumaticos (\$)	15.000,00		
1.3.- Precio de entrega menos neumaticos (\$)	185.000,00		
1.4.- Valor residual al reemplazo (\$)	37.000,00	20,00 %	
1.5.- Valor a recuperar (\$)	148.000,00		
1.6.- Amortizacion (\$/h)			14,80 23,79%
1.7.- Interes e impuesto (\$/h)		11,00 %	5,60 12,84%
1.8.- COSTO HORARIO DE POSESION			21,40 41,63%

2.- COSTOS DE OPERACION

2.1.- Combustible (\$/h)			
Precio unitario (\$/lts):.....	0,40		
Consumo (l)	32,00		12,80 24,90%
2.2.- Lubricantes, filtros y grasa (\$/h)	20,00 %		2,56 4,98%
2.3.1.- Neumaticos (\$/h)			
Duracion, (hor)	3500,00		4,29 8,34%
2.3.2.- Orugas (\$/h)			
Impacto: Abrasividad:			
Factor Z: Factor basico:		0,00	0,00%
2.4.- Reserva para reparaciones (\$/h)			
Coef.uso prolong: Factor rep.bas:		0,00	0,00%
Porcent.amortización: 70 %		10,36	20,15%
2.5.- COSTO HORARIO DE OPERACION (\$/h)		30,01	58,37%
3.- COSTO HORARIO TOTAL (\$/h)		51,41	100,00%
4.- COSTO HORARIO EQUIPO (\$/h)		51,41	
5.- COSTO MANO DE OBRA (\$/h)			
1,2 Oficial especializado		7,34	
0,5 Ayudante		1,72	
COSTO HORARIO TOTAL		60,47	

NOMBRE DEL
ARCHIVO: RET-225B

Planilla N° VIII.2.2.3.-

COSTOS POR HORA DE POSESION Y OPERACION
FECHA EJECUCION PLANILLA :
FECHA DE COSTEO :
MONEDA DE TRABAJO (\$):
PAR.DOLAR A FECHA COSTEO :

30/04/97
30/04/97
DOLAR

1

EQUIPO : RET-225B

Porcentaje

TIEMPO DE POSESION (TOTAL DE HORAS DE VIDA UTIL):

10.000

UTILIZACION ESTIMADA (HORAS/AÑO) :

2.000

PERIODO ESTIMADO DE POSESION (AÑOS) :

5,00

1.- COSTO DE POSESION

1.1.- Precio de entrega (incluyendo accesorios)(\$)

275.000,00

1.2.- Costo de reemplazo de neumaticos (\$)

0,00

1.3.- Precio de entrega menos neumaticos (\$)

275.000,00

1.4.- Valor residual al reemplazo (\$)

55.000,00

1.5.- Valor a recobrar (\$)

220.000,00

1.6.- Amortizacion (\$/h)

22,00 35,07%

1.7.- Interes e impuesto (\$/h)

9,08 14,47%

1.8.- COSTO HORARIO DE POSESION

31,08 49,53%

2.- COSTOS DE OPERACION

2.1.- Combustible (\$/m)

Precio unitario (\$/ts): 0,40

Consumo (l 27,00

10,80 17,22%

2.2.- Lubricantes, filtros y grasa (\$/h)

20,00 %

2,16 3,44%

2.3.1.- Neumaticos (\$/h)

Duracion (hor 1,00

0,00 0,00%

2.3.2.- Orugas (\$/h)

Impacto: Abrasividad:
Factor Z: Factor basico:

0,00 0,00%

2.4.- Reserva para reparaciones (\$/h)

Coef.uso prolong: Factor rep.bas:

0,00 0,00%

Percent.amortización: 85 %

18,70 29,81%

2.5.- COSTO HORARIO DE OPERACION (\$/h)

31,66 50,47%

3.- COSTO HORARIO TOTAL (\$/h)

62,74 100,00%

4.- COSTO HORARIO TOTAL (\$/h)

62,74

5.- COSTO HORARIO MANO DE OBRA

1,2 Oficial Especializado

7,34

1,2 Ayudante

4,61

COSTO HORARIO TOTAL (\$/h)

74,69

NOMBRE DEL
ARCHIVO: RVIB-CC43

Planilla N° VIII.2.2.4.-

COSTOS POR HORA DE POSESION Y OPERACION
FECHA EJECUCION PLANILLA : 30/04/97
FECHA DE COSTEO : 30/04/97
MONEDA DE TRABAJO (\$): DOLAR
PAR.DOL/\$ A FECHA COSTEO : 1

EQUIPO : RVIB-CC43 - 9 TN
TIEMPO DE POSESION (TOTAL DE HORAS DE VIDA UTIL): 10.000
UTILIZACION ESTIMADA (HORAS/AÑO) : 2.000
PERIODO ESTIMADO DE POSESION (AÑOS) : 5,00

1.- COSTO DE POSESION

1.1.- Precio de entrega (incluyendo accesorios)(\$)	170.000,00		
1.2.- Costo de reemplazo de neumaticos (\$)	0,00		
1.3.- Precio de entrega menos neumaticos (\$)	170.000,00		
1.4.- Valor residual al reemplazo (\$)	20,00 %	34.000,00	
1.5.- Valor a recobrar (\$)		136.000,00	
1.6.- Amortizacion (\$/h)		13,60	38,80%
1.7.- Interes e impuesto (\$/h)	11,00 %	5,61	16,01%
1.8.- COSTO HORARIO DE POSESION		19,21	54,81%

2.- COSTOS DE OPERACION

2.1.- Combustible (\$/h)			
Precio unitario (\$/lts)	0,40		
Consumo (l)	16,00	6,40	18,25%

2.2.- Lubricantes, filtros y grasa (\$/h)	20,00 %		
2.3.1.- Neumaticos (\$/h)		1,28	3,65%
Duracion (hor)	1,00	0,00	0,00%

2.3.2.- Orugas (\$/h)			
Impacto: Abrasividad:			
Factor Z: Factor basico:		0,00	0,00%

2.4.- Reserva para reparaciones (\$/h)			
Coef.uso prolong: Factor rep.bas:		0,00	0,00%
Percent.amortización: 60 %		8,16	23,28%

2.5.- COSTO HORARIO DE OPERACION (\$/h)		15,84	45,19%
---	--	-------	--------

3.- COSTO HORARIO TOTAL (\$/h)		35,05	100,00%
--------------------------------	--	-------	---------

4.- COSTO HORARIO EQUIPO (\$/h)		35,05	
---------------------------------	--	-------	--

5.- COSTO HORARIO MANO DE OBRA (\$/h)			
---------------------------------------	--	--	--

1,2 Oficial Especializado		7,34	
0,5 Ayudante		1,72	

COSTO HORARIO TOTAL (\$/h)		44,11	
----------------------------	--	-------	--

NOMBRE DEL
ARCHIVO: CAM-769C (32 t)

FECHA EJECUCION PLANILLA : 30/04/97
COSTOS POR HORA DE POSESION Y OPI FECHA DE COSTEO : 30/04/97
MONEDA DE TRABAJO (\$): DOLAR
PAR. DOUS A FECHA COSTEO :

30/04/97
30/04/97
DOLAR

1

EQUIPO : CAM-769C (32 t)

Porcentaje

TIEMPO DE POSESION (TOTAL DE HORAS DE VIDA UTIL):

10.000

UTILIZACION ESTIMADA (HORAS/AÑO) :

2.000

PERIODO ESTIMADO DE POSESION (AÑOS) :

5,00

1.- COSTO DE POSESION

1.1.- Precio de entrega (incluyendo accesorios)(\$)

530.000,00

1.2.- Costo de reemplazo de neumáticos (\$)

15.000,00

1.3.- Precio de entrega menos neumáticos (\$)

515.000,00

1.4.- Valor residual al reemplazo (\$)

20,00 %

103.000,00

1.5.- Valor a recobrar (\$)

412.000,00

1.6.- Amortización (\$/h)

41,20

33,83%

1.7.- Interés e impuesto (\$/h)

11,00 %

17,49

14,36%

1.8.- COSTO HORARIO DE POSESION

58,69

48,20%

2.- COSTOS DE OPERACION

2.1.- Combustible

(\$/h)

Precio unitario (\$/lts):.....

0,40

Consumo (l/h):

71,00

28,40

23,32%

2.2.- Lubricantes, filtros y grasa

(\$/h)

20,00 %

5,68

4,66%

2.3.1.- Neumáticos

(\$/h)

Duración (h)

3500,00

4,29

3,52%

2.3.2.- Orugas

(\$/h)

Impacto:

Abrasividad:

Factor Z:

Factor básico:

0,00

0,00%

2.4.- Reserva para reparaciones

(\$/h)

Coef. uso prolong: Factor rep. bas:

0,00

0,00%

Porcent. amortizaci 60 %

24,72

20,30%

2.5.- COSTO HORARIO DE OPERACION

(\$/h)

63,09

51,80%

3.- COSTO HORARIO TOTAL (\$/h)

121,78

100,00%

4.- COSTO HORARIO EQUIPO (\$/h)

121,78

5.- COSTO MANO DE OBRA (\$/h)

1,2 Oficial Especializado

7,34

0,3 Ayudante

1,15

5.- COSTO HORARIO TOTAL (\$/h)

130,27

VIII.2.3.- Materiales.

VIII.2.3.1.- Producción de Agregados.

Se considera para la dosificación del hormigón compactado con rodillo, en este caso en particular, criterios que han sido probados mundialmente, ya que no se poseen datos ni estudios suficientes para definir características particulares de la dosificación a ser asumida en este aprovechamiento.

Se adoptan como consecuencia los siguientes parámetros:

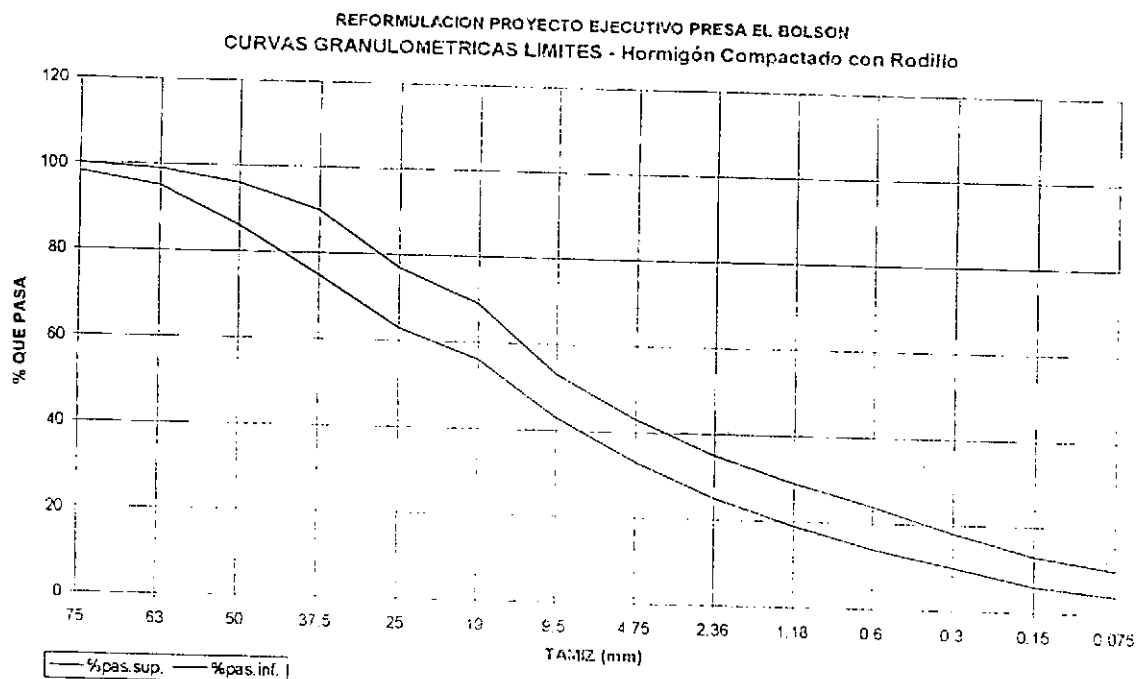
- Tamaño Máximo = 75 mm (3")
- Porcentaje que pasa T4 (4,75 mm) = 40%
- Porcentaje que pasa T200 = 6%

En relación con las curvas límites, las mismas son las que se muestran en el Gráfico N° VIII.2.2.3.1.1 y Cuadro N° VIII.2.2.3.1.1, determinando de esta forma una curva teórica ideal, que no constituye una solución única para el hormigón compactado con rodillo (H.C.R.), pero que ha sido suficientemente probada en distintas presas con excelente comportamiento.

Cuadro N° VIII.2.2.3.1.1- Curvas Granulométricas Límites

TAMIZ IRAM	%pas.sup.	%pas.inf.
75,00 mm	100	98
63,00 mm	99	95
50,00 mm	96	86
37,50mm	90	75
25,00 mm	77	63
19,00 mm	69	56
9,50 mm	53	43
4,75 mm	43	33
2,36 mm	35	25
1,18 mm	29	19
0,60 mm	24	14
0,30 mm	18	10
0,15 mm	13	6
0,075 mm	10	4

Gráfico N° VIII.2.2.3.1.1



Con respecto a la trituración, se prevé utilizar un proceso en tres etapas (primaria, secundaria y terciaria) de la que se estima obtener un 20 % en peso de arena de trituración. El 20 % restante de arena se aportará de los yacimientos de finos que se proponen a continuación.

Para el agregado grueso, se considera la explotación de la cantera Tres Cruces, con una distancia de 3 km. aguas arriba del eje de la futura presa, sobre el río Molle Pampa. De acuerdo a estudios de Agua y Energía Eléctrica S.E., se trata de una roca ígnea plutónica de peso específico $2,80 \text{ gr/cm}^3$ que presenta mejores condiciones mecánicas que pueden no resultar necesarias en este caso en particular.

Por último se recomienda estudiar la posibilidad de ubicar un yacimiento de material apto para el hormigón compactado con rodillo en las proximidades de la obra, a efectos de llevar a un mínimo la incidencia de transporte en el costo del mismo.

Para la arena natural se propone la utilización de los yacimientos Albigasta 1 y 2. Los yacimientos se encuentran a 1 y 14 Km. aguas abajo del eje de la futura presa, sobre el río mismo, y se trata de arenas mal graduadas. Se adopta para el cálculo una distancia promedio de 7 km..

Por otra parte se ajustará las curvas con las arenas obtenidas por el proceso de trituración de los agregados gruesos.

Con las consideraciones antes expuestas, se calcula el costo de producción de los áridos.

Las cantidades de materiales por metro cúbico de hormigón compactado con rodillo, partiendo de un peso específico para este último de $2,5 \text{ kg/m}^3$ y tomando como base un contenido de cemento de 90 kg/m^3 , son las siguientes:

- Cemento: 90 kg/m^3 .
- Arido Grueso: 1446 kg/m^3 .
- Arena de Trituración: 482 kg/m^3 .
- Arena Natural: 482 kg/m^3 .

El material de trituración a su vez está subdividido en tres fracciones las que se detallan a continuación:

- Arido Grueso 50 a 75 mm
- Arido Grueso 10 a 50 mm
- Arena de Trituración

Siendo los costos de los mismos: para el agregado grueso \$6,00 por tonelada y para la arena de trituración \$4,60 la tonelada, obtenidos los mismos de costos de mercado, es decir de distintas canteras que realizan este tipo de tarea en particular. Se considera que para realizar un ajuste en relación con estos costos es necesario contar con una mayor información respecto a la cantera, prueba mínima de rendimiento y fracciones obtenidas, los que se efectuarán antes de iniciar la construcción de las obras.

En relación con el transporte se adopta un costo $0,20 \text{ \$/tn km.}$ de acuerdo a datos obtenidos en la zona de la obra. Los mismos han sido corroborados con información de otros puntos del país.

Finalmente, los costos de los materiales puestos en obra, tanto los correspondientes a triturados como los naturales, son:

Material		Descripción	Costo Parcial	Costo Total
Arido Grueso	Explot.	1,446 tn x 6,00 \$/tn	\$ 8,67	
	Transp.	1,446 tn x 0,20 \$/tn km. (considerando una distancia de transporte de 3 km..)	\$ 0,87	\$ 9,54
Arena Trituración	Explot.	0,482 tn x 4,60 \$/tn	\$ 2,22	
	Transp.	0,482 tn x 0,20 \$/tn km. (Consideramos una distancia de transporte de 3 km.)	\$ 0,29	\$ 2,51
Arena Natural	Carga	Se considera la tarea realizada con Cargador Frontal de 2 m ³ y camiones de 15 m ³ .	\$ 1,00	
	Transp.	Transporte: 0,482 tn x 0,20 \$/tn km. (7 km. distancia de la cantera Albigasta N° 1)	\$ 0,67	\$ 1,67
Costo Total				\$13,72

El costo total de los áridos puesto en obra será de \$13,72. El mismo se puede considerar conformado de la siguiente forma:

- Arido de Trituración: \$ 12,05 (87,83 %)
- Arena Natural: \$ 1,67 (12,17 %)

VIII.2.3.2.- Cemento.

Para el caso de los cementos, y considerando un contenido de 90 kg/m³, se han tenido en cuenta para este análisis distintas alternativas, siempre tendiendo a disminuir los calores de hidratación de la mezcla, por lo que se han considerado:

- Cementos puzolánico
- Cementos con escorias de altos hornos.

El costo del cemento, suministrado por las diferentes fábricas, es el siguiente:

Tipo de Cemento	Costo/tn	Transporte/tn	Total (\$/tn)
Puzolánico - Costo en Frías.	\$ 79,65	0,16 x 30 km. = \$ 4,80 /tn	\$ 84,45
Con Escorias de Altos Hornos. Costo en Frías.	\$ 79,65	0,16 x 30 km. = \$ 4,80 /tn	\$ 84,45
Puzolánico - Costo en Córdoba.	\$ 75,00	0,05 x 360 km. = \$ 18,00 /tn	\$ 93,00

El costo considerado (cemento puzolánico en la ciudad de Frías), tendrá una incidencia en el costo del hormigón compactado con rodillo de 7,60 \$/ m³.

VIII.2.3.3.- Producción de Hormigón.

Elaboración.

A los efectos de poder determinar los volúmenes de hormigonado se ha diagramado el computo métrico en capas de 0,30 m de acuerdo al proceso propuesto de colocación y sobre la base del mismo se ha elaborado el Gráfico N° VIII.2.2.3.3.1.

De los elementos consignados se puede determinar un máximo de 2 capas de 1650 m³ cada una por día, con un valor de 3300 m³/día, en dos turnos de trabajo de 8h cada uno. Este ritmo de colocación hace necesaria una máxima producción horaria de 206,25 m³/h.

Tomando en cuenta esta producción necesaria, se propone un equipamiento con una capacidad máxima horaria de 250 m³/h, lo que determinaría el siguiente proceso de trabajo:

- Hasta capa 23 - 10 hs. diarias de trabajo ;
- Hasta capa 36 - 12 hs. diarias de trabajo ;
- Hasta capa 86 - 14 hs. diarias de trabajo ;

a partir de la capa 136 en adelante se pueden hacer 3 capas por día, lo que en definitiva determinaría un plazo teórico de hormigonado que es el siguiente:

$$136 / 2 = 68 \text{ días}$$

$$(199 - 136) / 3 = 21 \text{ días}$$

$$\text{Total} = 68 + 21 = 89 \text{ días.}$$

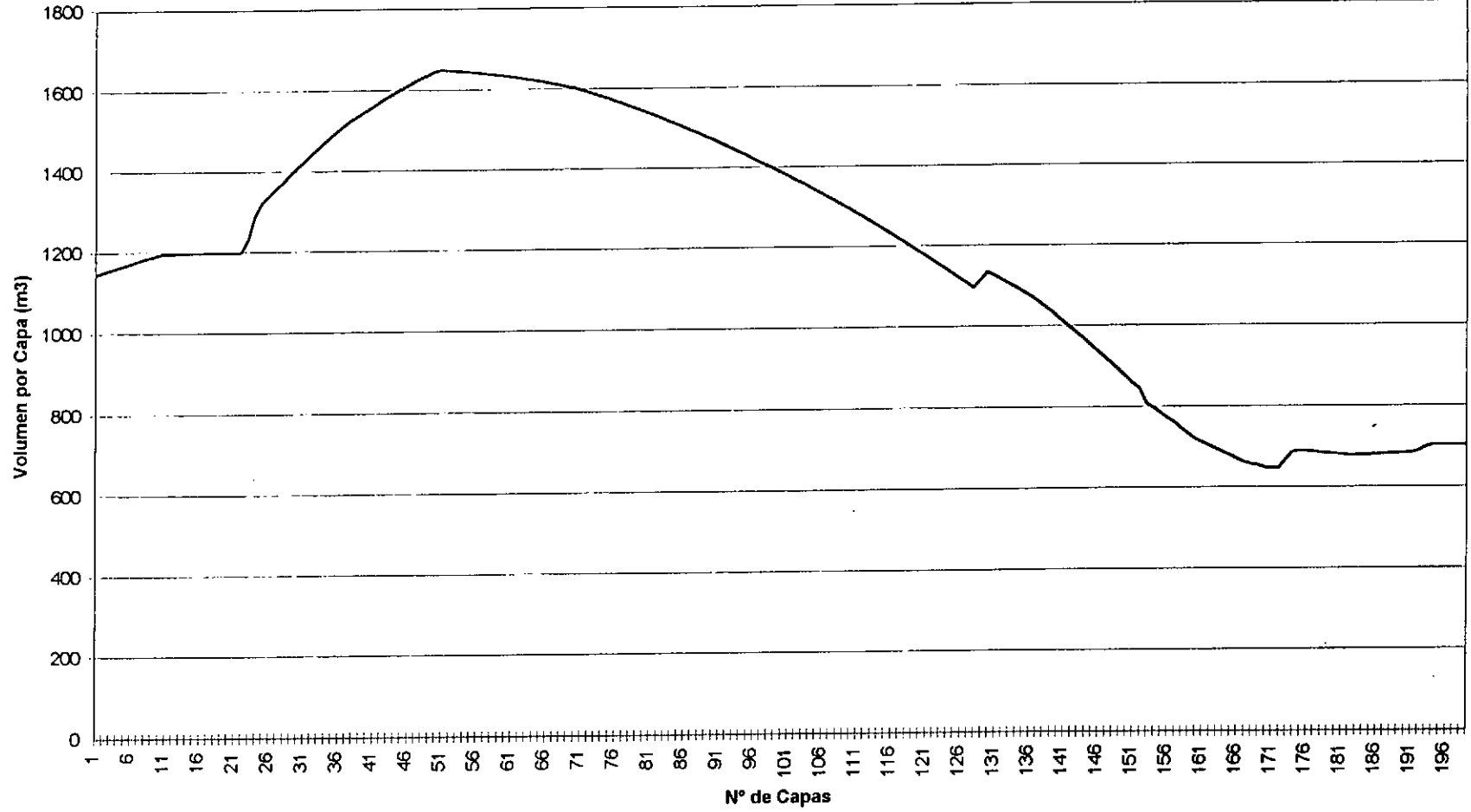
Aunque podrían considerarse en este tipo de obras 25 días de trabajo mensual, se adopta 20 días para tener un margen de seguridad adecuado, dada la necesidad de recambios a realizarse en las paletas de las hormigoneras que requieren este proceso una vez a la semana, de allí entonces:

$$89 \text{ días} / 20 \text{ días/mes} = 4 \text{ meses y 2 semanas}$$

REFORMULACION DEL PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON

VOLUMENES DE COLOCACION HCR

GRAFICO N° VIII.2.2.3.3.1.



Juan C. Acuña
Ing. Civil

Planta Hormigonera

Se propone para la producción de este hormigón una planta por bachín, con 2 bachas de 2300 litros, con dosificador automático, silo de cemento, tolvas de acopio, cintas transportadoras, con un costo total de este equipamiento de \$ 1.000.000.-, según la información proporcionada por diferentes proveedores, considerándose además los valores por ellos consignados respecto a los montos de recambio de paletas estimados. Cabe acotar que los mismos son coherentes con los obtenidos de la obra de la presa Urugua-í, en la provincia de Misiones, en la que se utilizó esta tecnología.

Basándose en estos valores ha sido elaborado el costo horario de la planta hormigonera y la mano de obra correspondiente, para determinar la influencia de la misma en el metro cúbico de hormigón producido (Planilla N° VIII.2.2.3.3.2), obteniéndose un costo horario total de \$ 255,12.

Para amortización consideramos 12 meses de equipo en obra, y un costo horario de posesión de \$ 123,00, lo que determina los valores de incidencia:

Para Amortización	12 meses	0,98 \$/m ³
Para Operación	200 m ³ /hs	0,66 \$/m ³
TOTAL		1,64 \$/m ³

Para la operación consideramos una producción de 200 m³/h, y a partir de allí, con el costo de operación correspondiente, se obtienen los valores de incidencia, con lo que se tiene un costo de producción de hormigón de 1,64 \$/m³.

NOMBRE DEL
ARCHIVO: PL-HCR

Planilla N° VIII.2.2.3.3.2.-

COSTOS POR HORA DE POSESIÓN Y OPERACION
FECHA EJECUCION PLANILLA :
FECHA DE COSTEO :
MONEDA DE TRABAJO (\$):
PAR.DOL/\$ A FECHA COSTEO :

31/04/97
31/04/97
DOLAR

1

Porcentaje

EQUIPO : PL-HCR

TIEMPO DE POSESIÓN (TOTAL DE HORAS DE VIDA UTIL):

10.000

UTILIZACION ESTIMADA (HORAS/AÑO) :

2.000

PERIODO ESTIMADO DE POSESION (AÑOS) :

5,00

1.- COSTO DE POSESION

1.1.- Precio de entrega (Incluyendo accesorios)(\$)		1.000.000,00		
1.2.- Costo de reemplazo de neumaticos (\$)		0,00		
1.3.- Precio de entrega menos neumaticos (\$)		1.000.000,00		
1.4.- Valor residual al reemplazo (\$)	10,00 %	100.000,00		
1.5.- Valor a recobrar (\$)		900.000,00		
1.6.- Amortizacion (\$/h)			90,00	39,93%
1.7.- Interes e impuesto (\$/h)	11,00 %		33,00	14,64%
1.8.- COSTO HORARIO DE POSESION			123,00	54,58%

2.- COSTOS DE OPERACION

2.1.- Combustible (\$/h)				
Precio unitario (\$/lts):.....	0,15			
Consumo (l)	250,00		37,50	16,64%
2.2.- Lubricantes, filtros y grasa (\$/h)	5,00 %		1,88	0,83%
2.3.1.- Neumaticos (\$/h)				
Duracion (hor)	1,00		0,00	0,00%
2.3.2.- Orugas (\$/h)				
Impacto 0,00 Abrasividad 0,00				
Factor Z 0,00 Factor basico 0,00			0,00	0,00%
2.4.- Reserva para reparaciones (\$/h)				
Coef.uso prolong: Factor rep.bas:			0,00	0,00%
Percent.amortización: 70 %			63,00	27,95%
2.5.- COSTO HORARIO DE OPERACION (\$/h)			102,38	45,42%
3.- COSTO HORARIO TOTAL (\$/h)			225,38	100,00%
4.- COSTO HORARIO EQUIPO (\$/h)			225,38	
5.- COSTO HORARIO MANO DE OBRA				
1,2 Oficial Especializado			7,34	
2,4 Oficial			13,18	
2,4 Ayudante			9,22	
COSTO HORARIO TOTAL			255,12	

Transporte del Hormigón Compactado con Rodillo.

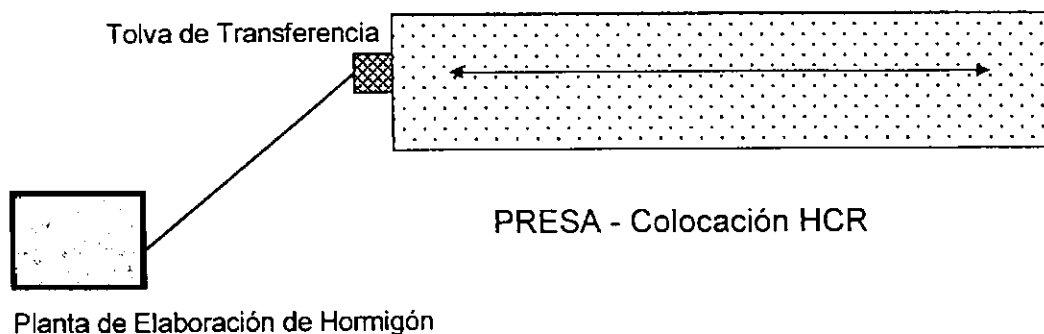
Se considera la ubicación de la planta de elaboración de hormigón compactado con rodillo en el extremo derecho de la zona de aliviadero. Este emplazamiento se estima como el más desfavorable, existiendo siempre la posibilidad de ubicarlo a una menor distancia, en cuyo caso se transportarán áridos desde los acopios hacia la planta de hormigón.

La distancia adoptada entre la planta de elaboración y la presa es de 1.500 m y el transporte se propone se realice a través de camiones de 35 tn. de capacidad de carga.

En estas condiciones el procedimiento sería: el hormigón elaborado en la planta es transportado a través de camiones hacia una tolva de transferencia que se montará sobre la margen derecha de la presa, para allí ordenar el material por cintas hasta el sistema de colocación de la presa propiamente dicho.

Ya sobre la presa, se procederá al transporte del material por camiones de 35 tn, los que transfieren desde la tolva al punto de colocación. El material volcado es distribuido por medio de topadoras en capas de aproximadamente 0,40 m, con la colaboración del cargador frontal si fuere necesario. Finalmente es compactado a través de rodillos vibratorios lisos, procediéndose a la materialización de juntas con la ayuda de la retroexcavadora.

El diagrama de movimiento sería, en forma muy esquemática el que a continuación se indica:



Transporte

- Camiones de 35 tn

Colocación

- Camiones de 35 tn
- Topadora D7H
- Rodillos Vibratorias Lisos - Tipo CC43

Maquinaria Complementaria

- Cargador Frontal
- Retroexcavadora
- Camión Regador
- Grúa.

Transporte

- Distancia 1.500 m
- 12 minutos por viaje
- 5 viajes/h por camión
- 175 tn/camión por hora
- Material Total = 500 tn/hs (200 m³/hs de H.C.R.)

Se necesitan, entonces, 3 Camiones de 35 tn cada uno, con una incidencia en el costo de 1,95 \$/m³.

Colocación y Compactación.

De acuerdo a lo antes descripto el material es transferido hacia una tolva ubicada en margen derecha y desde allí transportado para su posterior colocación y compactación, en capas de 0,30 m de espesor.

El equipo, para una producción media de hormigón compactado con rodillo de 200 m³/hs (ya calculado para cumplir con las exigencias diarias del plan de trabajo), se integra con la siguiente maquinaria principal:

Equipo	Incidencia
2 Camiones de 35 tn	\$/h 260,54
2 Rodillos Vibratorios Lisos de 10 tn.	\$/h 88,62
2 Topadoras tipo D7H	\$/h 196,74
1 Retroexcavadora de 200 HP	\$/h 74,69
1 Cargador Frontal - 3.5 m ³	\$/h 60,47

Se considera el resto del equipo (tolva, grúa, encofrado aguas abajo, rodillos vibratorios chicos, compactadores manuales, camión regador, equipo de limpieza, etc.) como la suma de un 30% del total de los equipos grandes. Se tiene entonces:

Equipo	Incidencia
Total de Equipamiento Grande	\$/h 681,06
30 % Equipamiento Menor	\$/h 204,32
TOTAL	\$/h 885,38

La incidencia del equipamiento para 200 m³/h, es entonces de 4,43 \$/h.

Relacionado con la mano de obra destinada específicamente al proceso de colocación y compactación, se considera formada por cuatro cuadrillas, lo que determina una incidencia de mano de obra de:

1 Oficial Especializado	\$/h 6,12
1 Oficial	\$/h 5,49
3 Ayudantes	\$/h 11,52
Cuadrilla Total	\$/h 23,13

Considerando 4 cuadrillas, tendremos una incidencia de mano de obra de 95,52 \$/h y para los 200 m³/h de producción del hormigón compactado con rodillo resulta de 0,46 \$/m³.

La incidencia total del proceso de colocación y compactación del hormigón compactado con rodillo es igual a 4,89 \$/m³.

VIII.2.4.- Conclusiones.

Se resume a continuación el cálculo correspondiente al costo del hormigón compactado con rodillo, sin incluir el costo del cemento, a fecha Agosto de 1997.

Rubro	DESIGNACION	INCIDENCIA
1	Costo de Producción de Árido (Incluye transporte del árido triturado)	13,72(\$/m ³)
2	Costo de Producción de Hormigón	1,64(\$/m ³)
3	Transporte del H.C.R. (hasta la presa - margen derecha)	1,95(\$/m ³)
4	Colocación y compactación 4.a.- Equipamiento \$/m ³ 4,43 4.b.- Mano de Obra \$/m ³ 0,46	4,89(\$/m ³)
	TOTAL (Costo Directo sin I.V.A.)	22,20(\$/m ³)

VIII.3.- COSTO DE HORMIGONES CONVENCIONALES.

VIII.3.1.- Introducción.

En general en la obra serán utilizados distintos tipos de hormigones convencionales, que pueden clasificarse para el estudio de los costos según:

- Los materiales que lo componen, en cuyo caso depende del:
 - 1.Tamaño máximo del agregado grueso
 - 2.Cantidad de cemento
- Del encofrado que se utilice
- De la presencia o no de armaduras

VIII.3.2.- Materiales.

Se realiza el análisis de costo considerando dos casos de tamaño máximo: 75mm y 37,5 mm.

Para el costo de producción de áridos se utilizan los mismos valores calculados para el H.C.R., agregando el lavado de arena natural.

Tamaño Máximo 75 mm: (3"), con las siguientes cantidades de materiales por metro cubico:

Agregado grueso: 1500 kg.

Arena natural: 750 kg.

El costo del material puesto en obra será para este caso:

Material		Descripción	Costo Parcial	Costo Total
Arido Grueso	Explot.	1,5 tn x 6,00 \$/tn	\$9,00	
	Transp.	1,6 tn x 0,20 \$/tn km. (considerando una distancia de transporte de 15 km..)	\$ 4,50	\$ 13,50
Arena Natural	Carga	\$/tn 2,07 x 0,75 tn/m3	\$ 1,55	
	Lavado	0,8 \$/tn x 0,75 tn/m3	\$ 0,60	
	Transp.	Transporte: 0,20 \$/tn km. (considerando 12 km.)	\$ 2,10	\$ 4,25
Costo Total				\$17,75

El costo total de los áridos puestos en obra, para el caso de tamaño máximo 75 mm, será de 17,75 \$/m³.

Y para tamaño máximo 37,5 mm, considerando el incremento para el agregado grueso del 20%, tendremos un costo de 20,45 \$/m³.

Para el cemento se considerará cada hormigón en particular, según la cantidad y tipo de cemento, adoptándose para los precios los que han sido detallados para el calculo del costo del H.C.R.

VIII.3.2.1.- Producción.

Para la producción se ha diseñado un equipo en función de los volúmenes de obra teniendo en cuenta una producción máxima para el hormigón convencional de la presa de 31 m³/h y en el aliviadero de 28 m³/h.

Se considera que el plan de producción debe prever que estos rendimientos máximos no se superpongan, de forma de atender la producción de la obra con una capacidad máxima de la planta instalada de 40 m³/h.

El costo producción por metro cúbico, de acuerdo al análisis del costo horario de una planta hormigonera con capacidad para 40 m³/h, donde se ha previsto la mano de obra necesaria, es de 85,08 \$/h.

Para la amortización se consideran 24 meses a un costo horario de posesión de \$33,90 (Planilla N° VIII.3.2.1.1). Para la operación consideramos 30 m³/h. De esta forma se calcula la incidencia de cada uno de estos factores:

Para Amortización	24 meses	2,47 (\$/m ³)
Para Operación	30 m ³ /h	2,51 (\$/m ³)
TOTAL		5,24 (\$/m³)

Obteniéndose una incidencia de la Producción de Hormigón de 5,24 \$/m³.

NOMBRE DEL
ARCHIVO: PL-HCON

Planilla Nº VIII.3.2.1.1.-

COSTOS POR HORA DE POSESION Y OPERACION
FECHA EJECUCION PLANILLA :
FECHA DE COSTEO :
MONEDA DE TRABAJO (\$):
PAR.DOL/\$ A FECHA COSTEO :

30/05/97
30/05/97
DOLAR

1

EQUIPO: PL-HCR

TIEMPO DE POSESION (TOTAL DE HORAS DE VIDA UTIL):

10.000

UTILIZACION ESTIMADA (HORAS/AÑO) :

2.000

PERIODO ESTIMADO DE POSESION (AÑOS) :

5,00

1.- COSTO DE POSESION

1.1.- Precio de entrega (incluyendo accesorios)(\$)			300.000,00	
1.2.- Costo de reemplazo de neumaticos (\$)			0,00	
1.3.- Precio de entrega menos neumaticos (\$)			300.000,00	
1.4.- Valor residual al reemplazo (\$)	20,00 %		60.000,00	
1.5.- Valor a recobrar (\$)			240.000,00	
1.6.- Amortizacion (\$/h)				24,00
1.7.- Interes e impuesto (\$/h)	11,00 %			9,90
1.8.- COSTO HORARIO DE POSESION				33,90

2.- COSTOS DE OPERACION

2.1.- Combustible (\$/h)				
Precio unitario (\$/lts):.....	0,15			
Consumo (l)	100,00			15,00
2.2.- Lubricantes, filtros y grasa (\$/h)	5,00 %			0,75
2.3.1.- Neumaticos (\$/h)				
Duracion (hor:	1,00			0,00
2.3.2.- Orugas (\$/h)				
Impacto 0,00 Abrasividad 0,00				
Factor Z 0,00 Factor basico 0,00				0,00
2.4.- Reserva para reparaciones (\$/h)				
Coef.uso prolong: Factor rep.bas:				0,00
Percent.amortización: 70 %				16,80
2.5.- COSTO HORARIO DE OPERACION (\$/h)				32,55
3.- COSTO HORARIO TOTAL (\$/h)				66,45
4.- COSTO HORARIO EQUIPO (\$/h)				66,45
5.- COSTO HORARIO MANO DE OBRA				
1,2 Oficial Especializado				7,34
1,2 Oficial				6,59
1,2 Ayudante				4,70
COSTO HORARIO TOTAL				85,08

VIII.3.2.2.- Transporte.

Se considera una distancia media para todos los hormigones de 1200 m, con la planta de producción ubicada en margen derecha.

Para una producción máxima de $30\text{m}^3/\text{h}$, serán necesarios 5 viajes por hora de camiones de 15 tn., considerando los tiempos de espera, transferencia, etc. serán necesarios al menos dos camiones.

Calculo de la Incidencia de Transporte:

Transporte 1200 m, la incidencia estará dada por (Planilla N° VIII.3.2.2.1):

$$2 \text{ camiones} \times \$/\text{h } 37,63 = 75,26 \$/\text{h}$$

$$\text{para } 30 \text{ m}^3/\text{h} = 2,51 \$/\text{m}^3$$

$$\text{Incidencia de Transporte} = 2,51 \$/\text{m}^3$$

NOMBRE DEL
ARCHIVO: CAM-(15tn)

Planilla Nº VIII.3.2.2.1.-

COSTOS POR HORA DE POSESION Y OPERACION

FECHA EJECUCION PLANILLA :
FECHA DE COSTEO :
MONEDA DE TRABAJO (\$):
PAR.DOL/\$ A FECHA COSTEO :

30/05/97
30/05/97
DOLAR

1

EQUIPO: CAM-(15 tn)

TIEMPO DE POSESION (TOTAL DE HORAS DE VIDA UTIL):

10.000

UTILIZACION ESTIMADA (HORAS/AÑO) :

2.000

PERIODO ESTIMADO DE POSESION (AÑOS) :

5,00

1.- COSTO DE POSESION

1.1.- Precio de entrega (incluyendo accesorios)(\$)		120.000,00	
1.2.- Costo de reemplazo de neumaticos (\$)		1.800,00	
1.3.- Precio de entrega menos neumaticos (\$)		118.200,00	
1.4.- Valor residual al reemplazo (\$)	15,00 %	17.730,00	
1.5.- Valor a recobrar (\$)		100.470,00	
1.6.- Amortizacion (\$/h)			10,05
1.7.- Interes e Impuesto (\$/h)	11,00 %		3,96
1.8.- COSTO HORARIO DE POSESION			14,01

2.- COSTOS DE OPERACION

2.1.- Combustible (\$/h)			
Precio unitario (\$/lts):.....	0,40		
Consumo (l)	20,00		8,00
2.2.- Lubricantes, filtros y grasa (\$/h)	20,00 %		1,60
2.3.1.- Neumaticos (\$/h)			
Duracion (hor)	3500,00		0,51
2.3.2.- Orugas (\$/h)			
Impacto: Factor Z:	Abrasividad: Factor basico:		0,00
2.4.- Reserva para reparaciones (\$/h)			
Coef.uso prolong:	Factor rep.bas:		0,00
Percent.amortización:	50 %		5,02
2.5.- COSTO HORARIO DE OPERACION (\$/h)			15,14
3.- COSTO HORARIO TOTAL (\$/h)			29,14
4.- COSTO HORARIO EQUIPO (\$/h)			29,14
5.- COSTO MANO DE OBRA (\$/h)			
1,2 Oficial Especializado			7,34
0,3 Ayudante			1,15
5.- COSTO HORARIO TOTAL (\$/h)			37,63

VIII.3.2.3.- Encofrados.

En este rubro se tendrá en cuenta el tipo de encofrado necesario para cada estructura en particular, razón por la cual en este primer análisis se determinan los elementos necesarios para el paramento aguas arriba de la presa, determinando la metodología que se seguirá a partir de aquí para todos los casos.

Se considera para el paramento aguas arriba, encofrado de estructura metálica con chapa fenólica. La incidencia de este para un espesor de hormigón convencional de 1,15 m es de 20,33 \$/m³.

Con relación a los elementos que también participan en esta determinación tenemos:

- Mano de obra para colocación - Equipo tipo:

2 Of. Especializados (6,12 \$ x 2) =	\$ 12,24
4 Ayudantes (3,84 \$ x 4) =	\$ 15,36
Total	\$ 27,60

- Incidencia de mano de obra:

0.14 h/m ³ Equipo tipo	3,86 \$/m ³
-----------------------------------	------------------------

- Costo de Equipamiento utilizado para el montaje de estructuras que forman parte del encofrado, sobre la base del costo horario de grúa (Planilla N° VIII.3.2.3.1):

\$/h 65,28 x 0,05 h/m ³ =	3,26 \$/m ³
--------------------------------------	------------------------

De esta forma la incidencia total de los encofrados, resultara de 27,45 \$/m³.

NOMBRE DEL
ARCHIVO: GRUA

Planilla N° VIII.3.2.3.1.-

COSTOS POR HORA DE POSESION Y OPERACION

FECHA EJECUCION PLANILLA :
FECHA DE COSTEO :
MONEDA DE TRABAJO (\$):
PAR.DOL/\$ A FECHA COSTEO :

30/04/97
30/04/97
DOLAR

1

EQUIPO : GRUA

TIEMPO DE POSESION (TOTAL DE HORAS DE VIDA UTIL):

10.000

UTILIZACION ESTIMADA (HORAS/AÑO) :

2.000

PERIODO ESTIMADO DE POSESION (AÑOS) :

5,00

1.- COSTO DE POSESION

1.1.- Precio de entrega (incluyendo accesorios)(\$)		250.000,00	
1.2.- Costo de reemplazo de neumaticos (\$)		15.000,00	
1.3.- Precio de entrega menos neumaticos (\$)		235.000,00	
1.4.- Valor residual al reemplazo (\$)	20,00 %	47.000,00	
1.5.- Valor a recuperar (\$)		188.000,00	
1.6.- Amortizacion (\$/h)			18,80
1.7.- Interes e impuesto (\$/h)	11,00 %		8,25
1.8.- COSTO HORARIO DE POSESION			27,05

2.- COSTOS DE OPERACION

2.1.- Combustible (\$/h)			
Precio unitario (\$/lts):.....	0,40		
Consumo (l)	25,00		10,00
2.2.- Lubricantes, filtros y grasa (\$/h)	20,00 %		2,00
2.3.1.- Neumaticos (\$/h)			
Duracion (hor)	5000,00		3,00
2.3.2.- Orugas (\$/h)			
Impacto: Factor Z:	Abrasividad: Factor basico:		0,00
2.4.- Reserva para reparaciones (\$/h)			
Coef.uso prolong:	Factor rep.bas:		0,00
Porcent.amortización:	60 %		11,28
2.5.- COSTO HORARIO DE OPERACION (\$/h)			26,28
3.- COSTO HORARIO TOTAL (\$/h)			53,33
4.- COSTO HORARIO EQUIPO (\$/h)			53,33
5.- COSTO MANO DE OBRA (\$/h)			
1,2 Oficial especializado			7,34
1,2 Ayudante			4,61
COSTO HORARIO TOTAL			65,28

VIII.3.2.4.- Colocación (Incluido vibrado).

Para este caso se considera la mano de obra necesaria para la colocación del hormigón y el armado de las juntas cada 20 m, no incluyendo las cintas de estanqueidad que van por separado. También están incluidos los equipos necesarios para el vibrado del hormigón convencional, dado por vibradores de inmersión y mesas vibratorias.

0,8 hs Oficial \$ 5,49	4,39 \$/m ³
0,9 hs Ayudante 3.84 \$/hs.	3,07 \$/m ³
Equipos menores	1,50 \$/ m ³
Total	8,96 \$/m ³

La incidencia de la colocación es de 8,96 \$/m³.

VIII.3.3.- Costo Hormigón Convencional del Paramento de la Presa.

El resumen que se detalla en la planilla corresponde al hormigón convencional del paramento aguas arriba de la presa, correspondiendo un tamaño máximo de agregado de 75 mm, y con los encofrados que han sido estudiados en los puntos anteriores:

Numero	DESIGNACION	INCIDENCIA
1	Costo de Producción de Arido	17,75(\$/m ³)
2	Costo de Producción del hormigón	5,24(\$/m ³)
3	Transporte del hormigón	2,51(\$/m ³)
4	Costo de Encofrados y colocación	27,45(\$/m ³)
5	Colocación y Compactaron	8,96(\$/m ³)
	TOTAL (Costo directo sin IVA)	61,91(\$/m³)

VIII.3.4.- Otros Hormigones

En las Planillas N° VIII.3.4.2 a 24 se efectúa el análisis de Precio de los distintos hormigones que se listan en la Planilla N° VIII.3.4.1.-

LISTADO DE HORMIGONES

Planilla N° VIII.3.4.1.-

Item	Sub Item	Denominación	Tipo	Tamaño Máximo	Cemento (Kg/m3)	Resist. (Mpa)
Desvío	1.6	Paramento Ataguía	75/200	75mm	200	15
	1.8	Canalización	50/250	50mm	250	17
	1.9	Conducto Bajo Presa	38/280	38mm	280	17
	1.10	Tapón de Cierre	75/200	75mm	200	15
Presa	2.6	De Contacto	75/200	75mm	200	15
	2.7	Gunitado	12/350	12mm	350	21
	2.9	Paramentos de Presa	75/200	75mm	200	15
	2.10	Premoldeado Techo Galería	38/350	38mm	350	27
	2.11	Relleno pie de Presa	75/200	75mm	200	8
	2.60	Piso de galerías	38/250	38mm	250	17
	2.63	Portal de salida	38/280	38mm	280	17
	2.65	Veredas y Canaletas	38/250	38mm	250	15
	2.78	Losa de Coronamiento	38/300	38mm	300	21
	2.79	Veredas y Parapetos	38/300	38mm	300	21
	2.80	Simple para veredas	38/250	38mm	250	15
	2.81	Pavimento de playas	50/250	50mm	250	15
	2.80	Muros de Sostenimiento	75/200	75mm	200	8
	2.83	Rellenos	75/200	75mm	200	8
Vertedero	3.9	Contacto y Rellenos	75/200	75mm	200	8
	3.10	Tratamiento de Falla	75/200	75mm	200	8
	3.11	Cuerpo de Vertedero	75/200	75mm	200	8
	3.12	Estructura Control y Gola	38/280	38mm	280	15
	3.13	Muros de Estribos	75/200	75mm	200	8
Obra de Toma	4.5	Estructura de Toma	38/280	38mm	280	8
	4.6	Revestimiento Conductos bajo Presa	38/280	38mm	280	8
	4.7	Casilla de Válvulas	38/280	38mm	280	17
	4.8	Estructura de Rejas	38/280	38mm	280	17
	4.9	Estructuras Especiales	38/280	38mm	280	17

PLANILLA N° VIII.3.4.2.-

RUBRO	DESVIO			
ITEM: Hormigón Canalización			Unidad:	m3
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS:				
Planta hormigonera	hs	85,00	0,06	5,10
Camión	hs.	38,00	0,07	2,66
Equipos menores	hs	8,00	0,22	1,76
MANO DE OBRA				
Oficial	hs.	5,49	4,60	25,25
Medio Oficial	hs.	3,92	4,60	18,03
Ayudante	hs.	3,84	2,10	8,06
Oficial Especializado 5% M.O.	hs.	51,35	0,05	2,57
MATERIALES				
Arena	m3	6,65	0,75	4,99
Piedra triturada	m3	9,90	1,50	14,85
Madera p/ encofrados	m2	11,50	2,35	27,03
Varios p/ encofrados		27,03	0,10	2,70
COSTO DIRECTO				113,00
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	18,65
BENEFICIO	%		10%de CD	11,30
SUB - TOTAL				142,95
I.V.A.	%		21%	30,02
PRECIO TOTAL				172,97

PLANILLA N° VIII.3.4.3.-

RUBRO		DESVIO		
ITEM: Hormigón conducto bajo presa			Unidad:	m3
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS				
Planta hormigonera	hs	85,00	0,06	5,10
Camión	hs.	38,00	0,07	2,66
Equipos menores	hs	8,00	0,30	2,40
MANO DE OBRA				
Oficial	hs.	5,49	2,30	12,63
Medio Oficial	hs.	3,92	2,00	7,84
Ayudante	hs.	3,84	2,10	8,06
Oficial Especializado 5% M.O.	hs.	28,53	0,05	1,43
MATERIALES				
Arena	m3	6,65	0,75	4,99
Piedra triturada	m3	10,80	1,50	16,20
Madera p/ encofrado	m2	11,50	0,40	4,60
Varios armadura y encofrado		4,55	0,24	1,09
COSTO DIRECTO				67,00
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	11,05
BENEFICIO	%		10%de CD	6,70
SUB - TOTAL				84,75
I.V.A.	%		21%	17,80
PRECIO TOTAL				102,55

PLANILLA Nº VIII.3.4.4.-

RUBRO		DESVIO		
ITEM: Hormigón para piso de galerías			Unidad:	m3
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS:				
Planta hormigonera	hs	85,00	0,06	5,10
Camión	hs.	38,00	0,07	2,66
Equipos menores	hs	8,00	0,13	1,04
MANO DE OBRA				
Oficial	hs.	5,49	3,70	20,31
Medio Oficial	hs.	3,92	3,80	14,90
Ayudante	hs.	3,84	3,00	11,52
Oficial Especializado 5% M.O.	hs.	46,73	0,05	2,34
MATERIALES				
Arena	m3	6,65	0,75	4,99
Piedra triturada	m3	10,80	01,50	16,20
Madera p/ encofrados	m2	11,50	2,40	27,60
Varios p/ encofrados		26,10	0,09	2,35
COSTO DIRECTO				109,00
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	17,99
BENEFICIO	%		10%de CD	10,90
SUB - TOTAL				137,89
I.V.A.	%		21%	28,96
PRECIO TOTAL				166,84

PLANILLA Nº VIII.3.4.5.-

RUBRO	PRESA			
ITEM: Hormigón premoldeado techo galerías	Unidad:		m3	
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS:				
Planta hormigonera	hs	85,00	0,06	5,10
Camión	hs.	38,00	0,07	2,66
Otros equipos	hs	36,00	0,09	3,24
MANO DE OBRA				
Oficial	hs.	5,49	3,50	19,22
Medio Oficial	hs.	3,92	2,40	9,41
Ayudante	hs.	3,84	3,50	13,44
Oficial Especializado 5% M.O.	hs.	42,06	0,05	2,10
MATERIALES				
Arena	m3	6,65	0,75	4,99
Piedra triturada	m3	10,80	1,50	16,20
Encofrados	Gl	48,65	1,00	48,65
COSTO DIRECTO				125,00
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	20,63
BENEFICIO	%		10%de CD	12,50
SUB - TOTAL				158,13
I.V.A.	%		21%	33,21
PRECIO TOTAL				191,34

PLANILLA N° VIII.3.4.6.-

RUBRO	PRESA			
ITEM: Hormigón para portal de salida galerías			Unidad:	m3
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS:				
Planta hormigonera	hs	85,00	0,06	5,10
Camión	hs.	38,00	0,07	2,66
Equipos menores	hs	14,00	0,25	3,50
MANO DE OBRA				
Oficial	hs.	5,49	4,90	26,90
Medio Oficial	hs.	3,92	4,30	16,86
Ayudante	hs.	3,84	3,90	14,98
Oficial Especializado 5% M.O.	hs.	58,73	0,05	2,94
MATERIALES				
Arena	m3	6,65	0,75	4,99
Piedra triturada	m3	10,80	1,50	16,20
Madera p/ encofrados	m2	11,50	3,10	35,65
Varios p/ armadura y encof.	Gl	13,23	1,00	13,23
COSTO DIRECTO				143,00
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	23,59
BENEFICIO	%		10%de CD	14,30
SUB - TOTAL				180,89
I.V.A.	%		21%	37,99
PRECIO TOTAL				218,88

PLANILLA N° VIII.3.4.7.-

RUBRO		VARIOS		
ITEM: Hormigón de contacto y rellenos			Unidad:	m3
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS:				
Planta hormigonera	hs	85,00	0,06	5,10
Camión	hs.	38,00	0,07	2,66
Equipos menores	hs	7,50	0,10	0,75
MANO DE OBRA				
Oficial	hs.	5,49		0,00
Medio Oficial	hs.	3,92	0,30	1,18
Ayudante	hs.	3,84	0,90	3,46
Oficial Especializado 5% M.O.	hs.	4,63	0,05	0,23
MATERIALES				
Arena	m3	6,65	0,75	4,99
Piedra triturada	m3	9,00	1,50	13,50
Varios	Gl	0,14	1,00	0,14
COSTO DIRECTO				32,00
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	5,28
BENEFICIO	%		10%de CD	3,20
SUB - TOTAL				40,48
I.V.A.	%		21%	8,50
PRECIO TOTAL				48,98

PLANILLA N° VIII.3.4.8.-

RUBRO	DESVIO			
ITEM: Hormigón tapón de cierre			Unidad:	m3
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS:				
Planta hormigonera	hs	85,00	0,06	5,10
Camión	hs.	38,00	0,07	2,66
Equipos menores	hs	8,00	0,40	3,20
MANO DE OBRA				
Oficial	hs.	5,49	2,50	13,73
Medio Oficial	hs.	3,92	2,50	9,80
Ayudante	hs.	3,84	6,00	23,04
Oficial Especializado 5% M.O.	hs.	46,57	0,05	2,33
MATERIALES				
Arena	m3	6,65	0,75	4,99
Piedra triturada	m3	9,00	1,50	13,50
Materiales p/ enfriamiento	Gl	29,66	1,00	29,66
COSTO DIRECTO				108,00
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	17,82
BENEFICIO	%		10%de CD	10,80
SUB - TOTAL				136,62
I.V.A.	%		21%	28,69
PRECIO TOTAL				165,31

PLANILLA N° VIII.3.4.9.-

RUBRO	PRESA			
ITEM: Hormigón para veredas y canaletas			Unidad:	m3
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS:				
Planta hormigonera	hs	85,00	0,06	5,10
Camión	hs.	38,00	0,07	2,66
Equipos menores	hs	8,00	0,13	1,04
MANO DE OBRA				
Oficial	hs.	5,49	2,10	11,53
Medio Oficial	hs.	3,92	2,00	7,84
Ayudante	hs.	3,84	1,70	6,53
Oficial Especializado 5% M.O.	hs.	25,90	0,05	1,29
MATERIALES				
Arena	m3	6,65	0,75	4,99
Piedra triturada	m3	10,80	1,50	16,20
Madera p/ encofrados	m2	11,50	0,90	10,35
Varios p/ encofrados		9,40	0,05	0,47
COSTO DIRECTO				68,00
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	11,22
BENEFICIO	%		10%de CD	6,80
SUB - TOTAL				86,02
I.V.A.	%		21%	18,06
PRECIO TOTAL				104,08

PLANILLA N° VIII.3.4.10.-

RUBRO	PRESA			
ITEM: Hormigón losa de coronamiento	Unidad:		m3	
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS:				
Planta hormigonera	hs	85,00	0,06	5,10
Camión	hs.	38,00	0,07	2,66
Equipos menores	hs	8,00	0,10	0,80
MANO DE OBRA				
Oficial	hs.	5,49	0,40	2,20
Medio Oficial	hs.	3,92	0,40	1,57
Ayudante	hs.	3,84	1,80	6,91
Oficial Especializado 5% M.O.	hs.	10,68	0,05	0,53
MATERIALES				
Arena	m3	6,65	0,75	4,99
Piedra triturada	m3	10,80	1,50	16,20
Varios p/ encof. y armad.	Gl	11,72	1,00	11,72
COSTO DIRECTO				52,68
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	8,69
BENEFICIO	%		10%de CD	5,27
SUB - TOTAL				66,64
I.V.A.	%		21%	13,99
PRECIO TOTAL				80,63

PLANILLA Nº VIII.3.4.11.-

RUBRO		OBRA DE TOMA		
ITEM: Hormigón para casilla de válvulas			Unidad:	m3
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS:				
Planta hormigonera	hs	85,00	0,06	5,10
Camión	hs.	38,00	0,07	2,66
Equipos menores	hs	14,00	0,30	4,20
MANO DE OBRA				
Oficial	hs.	5,49	8,50	46,67
Medio Oficial	hs.	3,92	8,50	33,32
Ayudante	hs.	3,84	6,60	25,34
Oficial Especializado 5% M.O.	hs.	105,33	0,05	5,27
MATERIALES				
Arena	m3	6,65	0,75	4,99
Piedra triturada	m3	10,80	1,50	16,20
Madera p/ encofrados	m2	11,50	6,10	70,15
Varios p/ armadura y encof.	Gl	13,11	1,00	13,11
COSTO DIRECTO				227,00
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	37,46
BENEFICIO	%		10%de CD	22,70
SUB - TOTAL				287,16
I.V.A.	%		21%	60,30
PRECIO TOTAL				347,46

PLANILLA N° VIII.3.4.12.-

RUBRO		OBRA DE TOMA		
ITEM: Hormigón para estructura de rejas			Unidad:	m3
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS:				
Planta hormigonera	hs	85,00	0,06	5,10
Camión	hs.	38,00	0,07	2,66
Equipos menores	hs	14,00	0,30	4,20
MANO DE OBRA				
Oficial	hs.	5,49	9,60	52,70
Medio Oficial	hs.	3,92	9,60	37,63
Ayudante	hs.	3,84	8,50	32,64
Oficial Especializado 5% M.O.	hs.	122,98	0,05	6,15
MATERIALES				
Arena	m3	6,65	0,75	4,99
Piedra triturada	m3	10,80	1,50	16,20
Madera p/ encofrados	m2	11,50	6,80	78,20
Varios p/ armadura y encof.	Gl	18,53	1,00	18,53
COSTO DIRECTO				259,00
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	42,74
BENEFICIO	%		10%de CD	25,90
SUB - TOTAL				327,64
I.V.A.	%		21%	68,80
PRECIO TOTAL				396,44

PLANILLA N° VIII.3.4.13.-

RUBRO	PRESA			
ITEM: Hormigón para capa de rodamiento	Unidad:		m3	
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS:				
Planta hormigonera	hs	85,00	0,06	5,10
Camión	hs.	38,00	0,07	2,66
Equipos menores	hs	7,50	0,20	1,50
MANO DE OBRA				
Oficial	hs.	5,49	1,20	6,59
Medio Oficial	hs.	3,92	1,20	4,70
Ayudante	hs.	3,84	2,80	10,75
Oficial Especializado 5% M.O.	hs.	22,04	0,05	1,10
MATERIALES				
Arena	m3	6,65	0,75	4,99
Piedra triturada	m3	9,90	1,50	14,85
Varios para juntas	Gl	2,76	1,00	2,76
COSTO DIRECTO				55,00
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	9,08
BENEFICIO	%		10%de CD	5,50
SUB - TOTAL				69,58
I.V.A.	%		21%	14,61
PRECIO TOTAL				84,19

PLANILLA N° VIII.3.4.14.-

RUBRO		OBRA DE TOMA		
ITEM: Hormigón para base casilla de válvulas			Unidad:	m3
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS:				
Planta hormigonera	hs	85,00	0,06	5,10
Camión	hs.	38,00	0,07	2,66
Equipos menores	hs	8,00	0,20	1,60
MANO DE OBRA				
Oficial	hs.	5,49	1,80	9,88
Medio Oficial	hs.	3,92	1,30	5,10
Ayudante	hs.	3,84	2,00	7,68
Oficial Especializado 5% M.O.	hs.	22,66	0,05	1,13
MATERIALES				
Arena	m3	6,65	0,75	4,99
Piedra triturada	m3	10,80	1,50	16,20
Madera p/ encofrado	m2	11,50	0,20	2,30
Varios armadura y encof.		3,30	0,11	0,36
COSTO DIRECTO				57,00
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	9,41
BENEFICIO	%		10%de CD	5,70
SUB - TOTAL				72,11
I.V.A.	%		21%	15,14
PRECIO TOTAL				87,25

PLANILLA Nº VIII.3.4.15.-

RUBRO		OBRA DE TOMA		
ITEM: Hormigón para revestimiento de conductos bajo presa			Unidad:	m3
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS:				
Planta hormigonera	hs	85,00	0,06	5,10
Camión	hs.	38,00	0,07	2,66
Equipos menores	hs	8,00	0,20	1,60
MANO DE OBRA				
Oficial	hs.	5,49	0,90	4,94
Medio Oficial	hs.	3,92	0,70	2,74
Ayudante	hs.	3,84	1,80	6,91
Oficial Especializado 5% M.O.	hs.	14,60	0,05	0,73
MATERIALES				
Arena	m3	6,65	0,75	4,99
Piedra triturada	m3	10,80	1,50	16,20
Madera p/ encofrado	m2	11,50	0,16	1,84
Varios armadura y encof.		1,89	0,15	0,28
COSTO DIRECTO				48,00
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	7,92
BENEFICIO	%		10%de CD	4,80
SUB - TOTAL				60,72
I.V.A.	%		21%	12,75
PRECIO TOTAL				73,47

PLANILLA N° VIII.3.4.16.-

RUBRO		OBRA DE TOMA		
ITEM: Hormigón para estructura de toma			Unidad:	m3
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS:				
Planta hormigonera	hs	85,00	0,06	5,10
Camión	hs.	38,00	0,07	2,66
Equipos menores	hs	8,00	0,20	1,60
MANO DE OBRA				
Oficial	hs.	5,49	2,00	10,98
Medio Oficial	hs.	3,92	1,50	5,88
Ayudante	hs.	3,84	2,10	8,06
Oficial Especializado 5% M.O.	hs.	24,92	0,05	1,25
MATERIALES				
Arena	m3	6,65	0,75	4,99
Piedra triturada	m3	10,80	1,50	16,20
Madera p/ encofrado	m2	11,50	0,30	3,45
Varios armadura y encof.		3,45	0,24	0,83
COSTO DIRECTO				61,00
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	10,06
BENEFICIO	%		10%de CD	6,10
SUB - TOTAL				77,16
I.V.A.	%		21%	16,20
PRECIO TOTAL				93,36

PLANILLA Nº VIII.3.4.17.-

RUBRO		VERTEDERO		
ITEM: Hormigón para muros de estribo			Unidad:	m3
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS:				
Planta hormigonera	hs	85,00	0,06	5,10
Camión	hs.	38,00	0,07	2,66
Equipos menores	hs	7,50	0,10	0,75
MANO DE OBRA				
Oficial	hs.	5,49	0,60	3,29
Medio Oficial	hs.	3,92	0,60	2,35
Ayudante	hs.	3,84	2,20	8,45
Oficial Especializado 5% M.O.	hs.	14,09	0,05	0,70
MATERIALES				
Arena	m3	6,65	0,75	4,99
Piedra triturada	m3	9,00	1,50	13,50
Madera p/ encofrados	m2	11,5	1,10	12,65
Varios p/ encofrados	Gl	13,8	0,04	0,55
COSTO DIRECTO				55,00
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	9,07
BENEFICIO	%		10%de CD	5,50
SUB - TOTAL				69,57
I.V.A.	%		21%	14,61
PRECIO TOTAL				84,18

PLANILLA Nº VIII.3.4.18.-

RUBRO		VERTEDERO		
ITEM: Hormigón para estructura de control y gola			Unidad:	m3
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS:				
Planta hormigonera	hs	85,00	0,06	5,10
Camión	hs.	38,00	0,07	2,66
Equipos menores	hs	8,00	0,30	2,40
MANO DE OBRA				
Oficial	hs.	5,49	2,70	14,82
Medio Oficial	hs.	3,92	2,60	10,19
Ayudante	hs.	3,84	2,80	10,75
Oficial Especializado 5% M.O.	hs.	35,77	0,05	1,79
MATERIALES				
Arena	m3	6,65	0,75	4,99
Piedra triturada	m3	10,80	1,50	16,20
Madera p/ encofrado	m2	11,50	1,20	13,80
Varios armadura y encof.		13,72	0,24	3,29
COSTO DIRECTO				86,00
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	14,19
BENEFICIO	%		10%de CD	8,60
SUB - TOTAL				108,78
I.V.A.	%		21%	22,84
PRECIO TOTAL				131,63

PLANILLA Nº VIII.3.4.19.-

RUBRO		VERTEDERO		
ITEM: Hormigón para cuerpo de vertedero			Unidad:	m3
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS:				
Planta hormigonera	hs	85,00	0,06	5,10
Camión	hs.	38,00	0,07	2,66
Equipos menores	hs	7,50	0,10	0,75
MANO DE OBRA				
Oficial	hs.	5,49	0,70	3,84
Medio Oficial	hs.	3,92	0,80	3,14
Ayudante	hs.	3,84	2,50	9,60
Oficial Especializado 5% M.O.	hs.	16,58	0,05	0,83
MATERIALES				
Arena	m3	6,65	0,75	4,99
Piedra triturada	m3	9,00	1,50	13,50
Varios para encofrados	Gl	4,89	1,00	4,89
				49,30
COSTO DIRECTO				
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	8,13
BENEFICIO	%		10%de CD	4,93
				62,36
SUB - TOTAL				
I.V.A.	%		21%	13,10
PRECIO TOTAL				75,45

PLANILLA Nº VIII.3.4.20.-

RUBRO		VERTEDERO		
ITEM: Hormigón para tratamiento de falla			Unidad:	m3
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS:				
Planta homigonera	hs	85,00	0,06	5,10
Camión	hs.	38,00	0,07	2,66
Equipos menores	hs	7,50	0,10	0,75
MANO DE OBRA				
Oficial	hs.	5,49		0,00
Medio Oficial	hs.	3,92	0,30	1,18
Ayudante	hs.	3,84	0,90	3,46
Oficial Especializado 5% M.O.	hs.	4,63	0,05	0,23
MATERIALES				
Arena	m3	6,65	0,75	4,99
Piedra triturada	m3	9,00	1,50	13,50
Varios	Gl	0,14	1,00	0,14
Imprevistos	Gl	30,00	1,00	30,00
COSTO DIRECTO				62,00
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	10,23
BENEFICIO	%		10%de CD	6,20
SUB - TOTAL				78,43
I.V.A.	%		21%	16,47
PRECIO TOTAL				94,90

PLANILLA N° VIII.3.4.21.-

RUBRO	PRESA			
ITEM: Hormigón para muros de sostenimiento	Unidad:		m3	
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS:				
Planta hormigonera	hs	85,00	0,06	5,10
Camión	hs.	38,00	0,07	2,66
Equipos menores	hs	7,50	0,10	0,75
MANO DE OBRA				
Oficial	hs.	5,49	0,70	3,84
Medio Oficial	hs.	3,92	0,70	2,74
Ayudante	hs.	3,84	2,20	8,45
Oficial Especializado 5% M.O.	hs.	15,04	0,05	0,75
MATERIALES				
Arena	m3	6,65	0,75	4,99
Piedra triturada	m3	9,00	1,50	13,50
Varios para encofrados	Gl	2,3	1,00	2,30
COSTO DIRECTO				45,08
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	7,44
BENEFICIO	%		10%de CD	4,51
SUB - TOTAL				57,03
I.V.A.	%		21%	11,98
PRECIO TOTAL				69,01

PLANILLA N° VIII.3.4.22.-

RUBRO	PRESA			
ITEM: Hormigón para pavimento de playas	Unidad:		m3	
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS:				
Planta hormigonera	hs	85,00	0,06	5,10
Camión	hs.	38,00	0,07	2,66
Equipos menores	hs	7,50	0,10	0,75
MANO DE OBRA				
Oficial	hs.	5,49	0,60	3,29
Medio Oficial	hs.	3,92	0,60	2,35
Ayudante	hs.	3,84	2,00	7,68
Oficial Especializado 5% M.O.	hs.	13,33	0,05	0,67
MATERIALES				
Arena	m3	6,65	0,75	4,99
Piedra triturada	m3	9,90	1,50	14,85
Varios para encofrados	Gl	1,21	1,00	1,21
COSTO DIRECTO				43,55
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	7,19
BENEFICIO	%		10%de CD	4,35
SUB - TOTAL				55,09
I.V.A.	%		21%	11,57
PRECIO TOTAL				66,66

PLANILLA N° VIII.3.4.23.-

RUBRO		PRESA		
ITEM: Hormigón simple para veredas			Unidad:	m3
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS:				
Planta hormigonera	hs	85,00	0,06	5,10
Camión	hs.	38,00	0,07	2,66
Equipos menores	hs	7,50	0,10	0,75
MANO DE OBRA				
Oficial	hs.	5,49	0,90	4,94
Medio Oficial	hs.	3,92	1,40	5,49
Ayudante	hs.	3,84	2,20	8,45
Oficial Especializado 5% M.O.	hs.	18,88	0,05	0,94
MATERIALES				
Arena	m3	6,65	0,75	4,99
Piedra triturada	m3	10,80	1,50	16,20
Varios para encofrados	Gl	1,33	1,00	1,33
COSTO DIRECTO				50,85
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	8,39
BENEFICIO	%		10%de CD	5,08
SUB - TOTAL				64,32
I.V.A.	%		21%	13,51
PRECIO TOTAL				77,83

PLANILLA N° VIII.3.4.24.-

RUBRO		PRESA		
ITEM: Hormigón para veredas y parapeto			Unidad:	m3
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS:				
Planta hormigonera	hs	85,00	0,06	5,10
Camión	hs.	38,00	0,07	2,66
Equipos menores	hs	14,00	0,25	3,50
Medio Oficial	hs.	3,92	5,10	19,99
Ayudante	hs.	3,84	4,40	16,90
Oficial Especializado 5% M.O.	hs.	65,99	0,05	3,30
MATERIALES				
Arena	m3	6,65	0,75	4,99
Piedra triturada	m3	10,80	1,50	16,20
Madera p/ encofrados	m2	11,50	3,80	43,70
Varios p/ armadu. y encof.	Gl	15,67	1,00	15,67
COSTO DIRECTO				161,10
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	26,58
BENEFICIO	%		10%de CD	16,11
SUB - TOTAL				203,79
I.V.A.	%		21%	42,80
PRECIO TOTAL				246,59

VIII.4.- COSTO DE EXCAVACION COMUN A CIELO ABIERTO.

Se considera excavación común, conforme a lo especificado en los Pliegos, a toda excavación de materiales sueltos que por su firmeza y tenacidad no pueda considerarse roca.

La excavación común es, en esta obra, en su totalidad a cielo abierto y en superficies de grandes dimensiones.

Se considera un solo costo para la excavación común en toda la obra.

Equipos

El equipo tipo necesario para un frente de trabajo sería:

- 1 Topadora D7
- 3 camiones de 30 tn.
- 1 Cargador Frontal de 5 m3.

En el costo de cada uno de los distintos equipos se ha incluido mano de obra, determinándose los costos horarios para el equipamiento, que se detallan a continuación:

EQUIPO	COSTO HORARIO
Camión de 30 tn	\$130,27
Cargador Frontal CF-960F	\$60,47
Topadora D7 c/ escarific.	\$98,37

La incidencia del equipamiento por metro cubico de excavación:

Excavación

Topadora D7 200 m3/hora 0,49 \$/m3

Transporte (Hasta 500 m - Incluido carga y descarga)

Cargador Frontal 1,20 \$/m3

Camión 1,45 \$/m3

Total 2,65 \$/m3

El costo total de la excavación común es de 3,14 \$/m3

VIII.5.- COSTO DE EXCAVACION EN ROCA.

La excavación en roca, en esta obra, es toda a cielo abierto, en superficies de grandes dimensiones, con la única excepción de los sectores correspondientes al descargador de fondo y obra de toma, y al conducto de desvío.

Por lo tanto, se considera un solo costo para la excavación en roca sana, y una disminución porcentual de este costo para la excavación en roca alterada, debido a la menor cantidad de perforaciones y explosivos que serán necesarios para realizar los trabajos.

Equipos

El equipo tipo necesario para un frente de trabajo sería:

- Camiones de 30 tn.
- Cargador frontal de 5 m3
- Vagón drill
- Compresor
- Martillos neumáticos.

En todos los equipos se incluye la mano de obra, determinándose los costos horarios para el equipamiento, como se detalla a continuación:

EQUIPOS	COSTO HORARIO
Camión de 30 tn	130,27
Cargador Frontal CF-960F	60,47
Vagón Drill	6,15
Compresor	29,80
Martillo Neumático	0,45

Excavación

Perforación

La incidencia del equipamiento por metro cubico de excavación es:

Compresor = $29,80/6\text{m lineales por hora} = 4,67 \text{ \$/m}$

Vagón Drill = $6,15/ 3\text{m lineales por hora} = 2,05 \text{ \$/m}$

Martillo Neumático = (15 %) = $1,05 \text{ \$/m}$

TOTAL = $8,07\text{\$/m}$

De manera que el costo por metro cubico de perforación resulta:

$8,07 \text{ \$/m} \times 0,5 \text{ m de barreno por m}^3 \text{ excavación} = 4,04 \text{ \$/m}^3$

Voladura

Fundamentalmente se tienen en cuenta los materiales necesarios para la realización del trabajo, y la mano de obra:

Materiales para voladura	2,20 \\$/m ³
Mano de Obra:	
0,1 \\$/m ³ hora Oficial (\\$ 5,49)	0,55 \\$/m ³
TOTAL	2,75 \\$/m ³

Resultando de esta manera un costo total por voladura de 2,75 \\$/m³

Los valores así obtenidos determinan para la excavación un costo total de 6,79 \\$/m³.

Transporte

En este caso se consideró el transporte hasta los 500 m, incluyéndose carga y descarga:

Cargador Frontal	1,20 \\$/m ³
Camión	1,45 \\$/m ³
TOTAL	2,65 \\$/m ³

La incidencia del transporte por metro cubico es de 2,65 \\$/m³.

El costo total de la excavación en roca sana, incluido el transporte hasta los 500 m, es de 9,44 \\$/m³.

VIII.6.- COSTO DE EXCAVACION EN ROCA ALTERADA.

Se considera que el rendimiento de la excavación en este tipo de roca es un 40% superior al de la roca sana, por lo tanto el costo total de la misma 4,85 \\$/m³ con una incidencia de transporte hasta 500 m de 2,65 \\$/m³, resultando un costo de excavación en roca alterada de 7,50 \\$/m³.

VIII.7.- COSTO EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO.

Para el costo del equipamiento hidromecánico, tanto en su provisión como en su montaje, se tuvo en cuenta las cotizaciones sugeridas por empresas dedicadas a los rubros o ítems que se mencionan en las planillas correspondientes (Planillas N° VIII.6.1 a 4).

PLANILLA Nº VIII.6.1.-

RUBRO	OBRA DE TOMA			
ITEM: A.16 - TUBERIAS PARA RIEGO Y DESCARGA DE FONDO - PROVISION				
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS:				
Cilindradora	Hs.	49,20	240	11808,00
Máquina Soldar Automática	Hs.	31,50	120	3780,00
Equipos Soldadura Manual	Hs.	21,10	245	5169,50
Compresores	Hs.	23,60	286	6749,60
Arenadora	Hs.	18,10	286	5176,60
Equipo de Corte	Hs.	25,60	120	3072,00
Grúa	Hs.	48,20	166	8001,20
MANO DE OBRA				
Oficial Especializado	Hs.	2,73	516	1572,48
Oficial	Hs.	2,54	516	1463,04
Medio Oficial	Hs.	2,38	560	1332,80
Ayudante	Hs.	2,35	864	2030,40
MATERIALES				
Acero	Kg.	1,15	32380,00	37237,00
Pintura Zunc Richt	m ²	17,00	814,30	13843,10
Pintura Epoxi Bituminosa	m ²	21,00	814,30	17100,30
Electrodos	Kg.	3,00	760,00	2280,00
Control Radiográfico	m	80,00	180,00	17400,00
TRANSPORTE Y OTROS				
Transporte	Tn	0,40	32,38	7771,20
Otros (Ensayos)				3012,78
COSTO DIRECTO				145800,00
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	24057,00
BENEFICIO	%		10%de CD	14580,00
SUB - TOTAL				184437,00
I.V.A.	%		21%	38731,77
PRECIO TOTAL				223168,77

PLANILLA N° VIII.6.2.-

RUBRO	OBRA DE TOMA			
ITEM: A.17 - TUBERIAS PARA RIEGO Y DESCARGA DE FONDO – MONTAJE				
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS:				
Equipos Soldadura Manual	Hs.	21,10	96,00	2056,60
Compresores	Hs.	23,60	72,00	1.99,20
Arenadora	Hs.	18,10	48,00	868,80
Equipo de Corte	Hs.	20,50	60,00	1230,00
Grúa	Hs.	48,10	72,00	3463,20
Herramientas Menores	Hs.	8,00	310,00	2480,00
MANO DE OBRA				
Oficial Especializado	Hs.	2,73	352,00	960,96
Oficial	Hs.	2,54	352,00	894,08
Medio Oficial	Hs.	2,38	104,00	1672,52
Ayudante	Hs.	2,35	1412,00	3317,84
MATERIALES				
Electrodos	Kg.	3,00	62,00	186,00
Pintura Zinch Rich	m ²	17,00	36,20	617,10
Pintura Epoxi Bituminosa	m ²	21,00	36,20	760,20
Hierros para Anclajes	Kg.	0,85	370,00	314,50
COSTO DIRECTO				20490,00
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	3380,85
BENEFICIO	%		10%de CD	2049,00
SUB - TOTAL				25919,85
I.V.A.	%		21%	5443,17
PRECIO TOTAL				31363,02

PLANILLA N° VIII.6.3.-

RUBRO	OBRA DE TOMA			
ITEM: A.19 - REJAS - PROVISION				
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS:				
Equipos Soldadura Manual	Hs.	21,10	432,00	9.115,20
Compresores	Hs.	23,60	432,00	10.195,20
Arenadora	Hs.	18,10	360,00	6.516,00
Equipo de Corte	Hs.	25,60	180,00	4.608,00
Grúa	Hs.	48,20	180,00	8.676,00
MANO DE OBRA				
Oficial Especializado	Hs.	2,73	480,00	1.310,40
Oficial	Hs.	2,54	480,00	1.219,40
Medio Oficial	Hs.	2,38	480,00	1.142,00
Ayudante	Hs.	2,35	720,00	1.692,00
MATERIALES				
Acero	Kg.	1,05	17000,00	17850,00
Pintura Zunc Richt	m ²	17,00	120,00	2040,00
Pintura Epoxi Bituminosa	m ²	21,00	1217,00	2520,00
Electrodos	Kg.	3,00	40,00	510,00
Control Radiográfico	m	80,00		3200,0
TRANSPORTE Y OTROS				
Transporte	Tn	0,40	17,00	4080,00
Otros (Ensayos)				1826,00
COSTO DIRECTO				76500,00
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	12622,50
BENEFICIO	%		10%de CD	7650,00
SUB - TOTAL				96772,50
I.V.A.	%		21%	20322,23
PRECIO TOTAL				117094,73

PLANILLA N° VIII.6.4.-

RUBRO	OBRA DE TOMA			
ITEM: A.20 - REJAS - MONTAJE				
	UNIDAD	COSTO UNIT.	CANTIDAD	TOTAL
EQUIPOS:				
Grúas	Hs.	48,10	132,00	6349,20
Equipos Soldadura Manual	Hs.	16,50	35,00	577,20
MANO DE OBRA				
Oficial Especializado	Hs.	2,73	264,00	720,72
Oficial	Hs.	2,54	264,00	670,56
Medio Oficial	Hs.	2,38	391,00	930,63
Ayudante	Hs.	2,35	792,00	1861,20
MATERIALES				
Electrodos	Kg.	3,00	15,00	45,00
Hierros para anclaje	Kg.	0,85	130,00	110,50
Bulones (Ac. Inoxidable)	Kg.	7	30	210,00
COSTO DIRECTO				11475,00
G. GENER. IMPREV. IMPUES.	%		16,5%de CD	1893,38
BENEFICIO	%		10%de CD	1147,50
SUB - TOTAL				14515,88
I.V.A.	%		21%	3048,33
PRECIO TOTAL				17564,21

IX.- PRESUPUESTOS.

IX.1.- PRESUPUESTO PRESA EL BOLSON Y OBRAS COMPLEMENTARIAS.

El presupuesto se confeccionó, aplicando precios unitarios al detalle de cómputos de todos los ítems. Los precios unitarios se aplican sobre la unidad de medida de cada uno de ellos. En el caso de los ítem considerados por ajuste alzado se presupuesta un monto único y que abarca la totalidad del ítem.

El presupuesto se divide por rubros, correspondientes a las principales partes de la obra:

- Desvío del río
- Presa
- Vertedero
- Obra de Toma y Descargador de Fondo
- Expropiaciones y Servidumbres.
- Obrador
- Ingeniería de Obra

En general en cada rubro se detallan los ítems correspondientes a cada trabajo, procurando que la subdivisión facilite la tarea de cómputo y certificación. Los distintos ítems considerados se muestran en la Planilla N° IX.1.

PRESA DE EMBALSE EL BOLSON PRESUPUESTO

PLANILLA N° IX.1.- FECHA AGOSTO 1997

ITEM	DESIGNACIÓN	PRECIO TOTAL POR RUBRO
1	DESVIO DEL RIO	1022758,46
2	PRESA DE HORMIGON COMPACTADO CON RODILLO	18166610,18
3	VERTEDERO	6498772,55
4	OBRA DE TOMA Y DESCARGADOR DE FONDO	1494213,55
5	TRABAJOS VARIOS	808951,28
6	EXPROPIACIONES Y SERVIDUMBRE	12245,20
7	OBRADOR	1400177,56
8	INGENIERIA DE OBRA	882111,86
	TOTAL PRESUPUESTO	30285840,63

ITEM	DESIGNACIÓN	UN.	CANT.	COSTO UNIT.	PRECIO UNIT. S/IVA	PRECIO UNIT. C/IVA.	PRECIO TOTAL	PRECIO TOTAL POR RUBRO
1	DESVIO DEL RIO							
1.1	Desbosque, destronque y limpieza	ha	0,566	1600,00	2024,00	2449,04	1386,16	
1.2	Excavación Común a cielo abierto	m3	8069,75	3,14	3,97	4,81	38785,16	
1.3	Excavación en Roca a cielo abierto	m3	4415,52	9,44	11,94	14,45	63801,33	
1.4	Ataquéa Aguas Abajo	m3	1530,4	1,50	1,90	2,30	3513,76	
1.5	Hormigón Compactado a rodillo en ataquía	m3	8294,88	22,20	28,08	33,98	281863,59	
1.6	Hormigón Convencional en ataquía	m3	1099,2	62,00	78,43	94,90	104314,41	
1.7	Limpieza de Superficie	m2	2853,1	3,50	4,43	5,36	15284,84	
1.8	Hormigón Convencional de Canalización	m3	606,83	113,00	142,95	172,96	104959,41	
1.9	Hormigón Convencional de Conducto bajo presa	m3	398,16	67,00	84,76	102,55	40832,72	
1.10	Hormigón Convencional para tapón de cierre	m3	316,16	108,00	136,62	165,31	52264,47	
1.11	Remoción de Terraplenes	m3	1683,44	2,80	3,54	4,29	7214,92	
1.12	Compuerta plana para cierre auxiliar	n	1	95475,00	120775,88	146138,81	146138,81	
1.13	Cemento portland normal	tn	296,08	84,45	106,83	129,26	38272,31	
1.14	Cemento portland puzolánico	tn	845,47	84,45	106,83	129,26	109288,32	
1.15	Armaduras	tn	13,77	704,00	890,56	1077,58	14838,24	1022758,46

ITEM	DESIGNACIÓN	UN.	CANT.	COSTO UNIT.	PRECIO UNIT. S/IVA	PRECIO UNIT. C/IVA.	PRECIO TOTAL	PRECIO TOTAL POR RUBRO
2	PRESA DE HORMIGON COMPACTADO CON RODILLO							
2.1	Desbosque, destronque y limpieza	ha	2,00	1600,00	2024,00	2449,04	4898,08	
2.2	Excavación Común a cielo abierto	m3	22694,21	3,14	3,97	4,81	109073,84	
2.3	Excavación en Roca alterada a cielo abierto	m3	9525,61	7,50	9,49	11,48	109352,81	
2.4	Excavación en Roca a cielo abierto	m3	28928,38	9,44	11,94	14,45	417995,88	
2.5	Limpieza de Superficie	m2	10800,00	3,50	4,43	5,36	57858,57	
2.6	Hormigón Convencional de contacto	m3	2100,00	32,00	40,48	48,98	102859,68	
2.7	Gunitado	m2	1800,00	3,50	4,43	5,36	9643,10	
2.8	Hormigón Compactado a rodillo	m3	241391,00	22,20	28,08	33,98	8202569,98	
2.9	Hormigón Convencional de Paramentos	m3	21771,00	62,00	78,43	94,90	2066074,43	
2.10	Hormigón Premoldeado p/Techo de Galerías	m3	206,00	125,00	158,13	191,33	39414,24	
2.11	Hormigón de Relleno de presa	m3	1882,10	32,00	40,48	48,98	92186,76	
2.12	Juntas de estanqueidad paramento aguas arriba y galerías							
	a.- Cintas de PVC	m	1760,92	25,00	31,63	38,27	67383,80	
	b.- Tubos de PVC	m	2095,92	4,00	5,06	6,12	12832,48	
2.13	Perforación a Rotopercusión para Consolidación	m	5266,00	21,00	26,57	32,14	169268,46	
2.14	Perforación a Rotopercusión para cortina de Impermeabilización	m	4897,00	21,00	26,57	32,14	157407,45	
2.15	Perforación a Rotopercusión para Drenaje	m	3362,00	21,00	26,57	32,14	108066,95	
2.16	Perforaciones de Drenes en cuerpo de presa	m	3267,00	21,00	26,57	32,14	105013,30	
2.17	Perforaciones rotativas para control c/extrac. de testigos	m	546,00	120,00	151,80	183,68	100288,19	
2.18	Inyecciones de Consolidación	tn	843,00	165,00	208,73	252,56	212905,76	

ITEM	DESIGNACIÓN	UN.	CANT.	COSTO UNIT.	PRECIO UNIT. S/IVA	PRECIO UNIT. C/IVA.	PRECIO TOTAL	PRECIO TOTAL POR RUBRO
2.19	Inyecciones de impermeabilización	tn	752,00	165,00	208,73	252,56	189923,05	
2.20	Cemento portland normal	tn	514,00	84,45	106,83	129,26	66441,38	
2.21	Cemento	tn	29088,00	84,45	106,83	129,26	3760013,56	
2.22	Amaduras	tn	15,00	704,00	890,56	1077,58	16163,66	
	ENSAYOS							
2.23	Perforaciones Rotativas para estudio	m	160	135,00	170,78	206,64	33062,04	
2.24	Ensayos sobre testigos de perforación	Gl	1	3200,00	4048,00	4898,08	4898,08	
2.25	Estudio de mezclas	Gl	1	40000,00	50600,00	61226,00	61226,00	
2.26	Ejecución de macizos de prueba	Gl	1	120000,00	151800,00	183678,00	183678,00	
2.27	Ensayo en macizo de prueba	Gl	1	34500,00	43642,50	52807,43	52807,43	
	AUSCULTACION							
2.28	Perforaciones para instrumentos	m	328,00	21,00	26,57	32,14	10543,12	
2.29	Provisión de Piezómetros a cuerda vibrante	n	21	750,00	948,75	1147,99	24107,74	
2.30	Instalación y Puesta en Funcionamiento Piezómetros a Cuerda Vi.	Gl	1	21800,00	27577,00	33368,17	33368,17	
2.31	Provisión de Piezómetros Tipo Casa-grande	n	3	300,00	379,50	459,20	1377,59	
2.32	Instalación y puesta en Funcionamiento Piezómetros Tipo Casagrande.	Gl	1	1080,00	1366,20	1653,10	1653,10	
2.33	Provisión de Celdas de Presión	n	8	1200,00	1518,00	1836,78	14694,24	
2.34	Instalación y puesta en Funcionamiento Celdas Presión	Gl	1	18060,00	22845,90	27643,54	27643,54	
2.35	Provisión de Sondas Inclínométricas	n	1	4660,00	5894,90	7132,83	7132,83	
2.36	Perforación Rotativa para Sondas Inclínométricas	m	80	21,00	26,57	32,14	2571,49	
2.37	Provisión y Colocación de Conducto PVC p/Sondas Inclino.	m	80	130,00	164,45	198,98	15918,76	
2.38	Instalación y Puesta en Funcionamiento Sondas Inclino.	Gl	1	1500,00	1897,50	2295,98	2295,98	
2.39	Provisión de Extensómetros de Juntas	n	8	1800,00	2277,00	2755,17	22041,36	
2.40	Instalación y Puesta en Funcionamiento Extensómetros de Juntas	Gl	1	14350,00	18152,75	21964,83	21964,83	
2.41	Provisión de Termómetros Eléctricos	n	27	198,00	250,47	303,07	8182,85	
2.42	Instalación y Puesta en Funcionamiento Termómetros Elect.	Gl	1	8460,00	10701,90	12949,30	12949,30	
2.43	Provisión de Termómetros Triples	n	6	594,00	751,41	909,21	5455,24	
2.44	Instalación y puesta en funcionamiento de Termómetros Triples	Gl	1	1920,00	2428,80	2938,85	2938,85	
2.45	Provisión de Acelerógrafos	n	2	8547,00	10811,96	13082,47	26164,93	
2.46	Instalación y Puesta en Funcionamiento de Acelerógrafos	Gl	1	2400,00	3036,00	3673,56	3673,56	
2.47	Pilares de Observación	n	4	180,00	227,70	275,52	1102,07	
2.48	Cajas de Lectura	n	4	6800,00	8602,00	10408,42	41633,68	
2.49	Puntos de Control	n	14	110,00	139,15	168,37	2357,20	
2.50	Provisión de Extensómetros de Roca	n	5	4870,00	6160,55	7454,27	37271,33	
2.51	Instalación y Puesta en Funcionamiento extensómetros de Roca	Gl	1	18900,00	23908,50	28929,29	28929,29	
2.52	Provisión de extensómetros de Hormigón	n	8	578,00	731,17	884,72	7077,73	
2.53	Instalación y Puesta en Funcionamiento extensómetros de H°	Gl	1	4800,00	6072,00	7347,12	7347,12	
2.54	Estación Meteorológica	n	1	9600,00	12144,00	14694,24	14694,24	

ITEM	DESIGNACIÓN	UN.	CANT.	COSTO UNIT.	PRECIO UNIT. S/IVA	PRECIO UNIT. C/IVA.	PRECIO TOTAL	PRECIO TOTAL POR RUBRO
2.55	Provisión de Aforadores	n	12	150,00	189,75	229,60	2755,17	
2.56	Instalación y Puesta en Funcionamiento Aforadores	Gl	1	1520,00	1922,80	2326,59	2326,59	
2.57	Aforador de Lectura remota	n	1	5540,00	7008,10	8479,80	8479,80	
2.58	Provisión de Limnigrafo	n	1	2100,00	2656,50	3214,37	3214,37	
2.59	Instalación y Puesta en Funcionamiento Limnigrafos	Gl	1	850,00	1075,25	1301,05	1301,05	
	TERMINACION DE GALERIAS							
2.60	Hormigón para piso de galerías	m3	82,00	109,00	137,89	166,84	13680,95	
2.61	Revestimiento paredes de galería	m2	1720,00	8,00	10,12	12,25	21061,74	
2.62	Tubo de PVC para drenaje	m	251,00	4,00	5,06	6,12	1536,77	
2.63	Hormigón Armado para portal de salida	m3	44,00	143,00	180,90	218,88	9630,85	
2.64	Relleno de Material Granular	m3	3435,00	3,10	3,92	4,75	16299,13	
2.65	Hormigón Convencional para veredas y canaletas	m3	182,00	68,00	86,02	104,08	18943,32	
2.66	Portones Metálicos	n	6	1200,00	1518,00	1836,78	11020,68	
2.67	Conducto para Cables	m	780,00	15,00	18,98	22,96	17908,61	
2.68	Reja Canal de Desagüe	m	170,00	156,00	197,34	238,78	40592,84	
2.69	Cemento portland normal	tn	56,00	84,45	106,83	129,26	7238,75	
2.70	Armaduras	tn	2,50	704,00	890,56	1077,58	2693,94	
2.71	Conductos de drenaje diámetro 150	m	380,00	8,50	10,75	13,01	4944,00	
	CORONAMIENTO							
2.72	Excavación Común a cielo abierto	m3	1825,11	3,14	3,97	4,81	8771,92	
2.73	Excavación en Roca alterada a cielo abierto	m3	1016,39	7,50	9,49	11,48	11668,03	
2.74	Relleno de Suelo Granular	m3	2618,00	3,10	3,92	4,75	12422,45	
2.75	Relleno de grava	m3	2110,00	4,50	5,69	6,89	14533,52	
2.76	Base granular para pavimentos en playas	m2	1454,00	3,20	4,05	4,90	7121,81	
2.77	Limpieza de superficie	m2	684,19	3,50	4,43	5,36	3665,39	
2.78	Hormigón Convencional para losa de coronamiento	m3	926,64	52,68	66,64	80,63	74719,28	
2.79	Hormigón Convencional para veredas y parapetos	m3	828,47	161,10	203,79	246,59	204290,52	
2.80	Hormigón Simple para veredas	m3	25,60	50,85	64,33	77,83	1992,54	
2.81	Hormigón para pavimento de playas	m3	254,10	43,55	55,09	66,66	16938,26	
2.82	Hormigón convencional para muros de sostenimiento	m3	2826,16	45,08	57,03	69,00	195009,85	
2.83	Hormigón para rellenos	m3	69,18	32,00	40,48	48,98	3388,49	
2.84	Capa de rodamiento	m3	159,94	55,00	69,58	84,19	13464,67	
2.85	Juntas Transversales	m	1052,80	12,00	15,18	18,37	19337,62	
2.86	Drenaje perimetral para muro de sostenimiento	m	157,30	9,20	11,64	14,08	2215,10	
2.87	Baranda metálica	m	388,00	93,00	117,65	142,35	55231,97	
2.88	Cemento	tn	1223,51	84,45	106,83	129,26	158155,05	
2.89	Armaduras	tn	99,10	704,00	890,56	1077,58	106787,94	
	INSTALACION ELECTRICA							
2.90	Alumbrado de coronamiento y playas de estacionamiento	Gl	1,00	12619,09	15963,15	19315,41	19315,41	
2.91	Fuerza motriz y alumbrado de galerías	Gl	1,00	56929,82	72016,22	87139,63	87139,63	
2.92	Instalación de usina	Gl	1,00	42898,87	54267,07	65663,16	65663,16	
2.93	Instalación eléctrica de edificio oficinas	Gl	1,00	864,03	1093,00	1322,53	1322,53	

ITEM	DESIGNACIÓN	UN.	CANT.	COSTO UNIT.	PRECIO UNIT. S/IVA	PRECIO UNIT. C/IVA.	PRECIO TOTAL	PRECIO TOTAL POR RUBRO
2.94	Instalación eléctrica de casa del Guardadique	GI	1,00	933,84	1181,31	1429,38	1429,38	18166610,18

ITEM	DESIGNACIÓN	UN.	CANT.	COSTO UNIT.	PRECIO UNIT. S/IVA	PRECIO UNIT. C/IVA.	PRECIO TOTAL	PRECIO TOTAL POR RUBRO
3	VERTEDERO							
3.1	Desbosque, destronque y limpieza	ha	2	1600,00	2024,00	2449,04	4898,08	
3.2	Excavación Común a cielo abierto	m3	24305,67	3,14	3,97	4,81	116818,91	
3.3	Excavación en Roca Alterada a cielo abierto	m3	28737,07	7,50	9,49	11,48	329897,97	
3.4	Excavación en Roca a cielo abierto	m3	12397,51	9,44	11,94	14,45	179135,79	
3.5	Excavación Común a cielo abierto - Muro estribo	m3	3680,96	3,14	3,97	4,81	17691,58	
3.6	Excavación en Roca Alterada a cielo abierto - Muro estribo	m3	5788,31	7,50	9,49	11,48	66449,08	
3.7	Excavación en roca a cielo abierto - Muro Estribo	m3	2524,53	9,44	11,94	14,45	36477,78	
3.8	Limpieza de la Superficie	m2	5740,00	3,50	4,43	5,36	30750,76	
3.9	Hormigón Convencional de contacto y de relleno	m3	280,00	32,00	40,48	48,98	13714,62	
3.10	Tratamiento de Falla	m3	300,00	62,00	78,43	94,90	28470,09	
3.11	Hormigón Convencional Cuerpo de Vertedero	m3	31589,04	49,30	62,36	75,46	2383741,97	
3.12	Hormigón Convencional para Estructuras de Control y Gola	m3	6277,18	86,00	108,79	131,64	826302,24	
3.13	Hormigón Convencional para Muro de Estribo	m3	7764,16	55,00	69,58	84,19	653631,63	
3.14	Rellenos con material sobrante de Excavación en Vertedero	m3	699,00	2,50	3,16	3,83	2674,81	
3.15	Rellenos con Material sobrante de Excavación en Muros de Estribo	m3	3017	2,50	3,16	3,83	11544,93	
3.16	Juntas de estanqueidad							
a-	Cintas de PVC - En vertedero	m	524,67	25,00	31,63	38,27	20077,15	
b-	Cintas de PVC - En estribos	m	178,6	25,00	31,63	38,27	6834,35	
3.17	Perforaciones a Rotopercusión para Consolidación en Vertedero	m	2577,00	21,00	26,57	32,14	82834,19	
3.18	Perforaciones a Rotopercusión para Consolidación en Estribos	m	328,00	21,00	26,57	32,14	10543,12	
3.19	Perforación a Rotopercusión para Impermeabilización en Vertedero	m	3472,00	21,00	26,57	32,14	111602,75	
3.20	Perforaciones a Rotopercusión para Impermeabilización en Estribos	m	926,00	21,00	26,57	32,14	29765,02	
3.21	Drenajes en Muros de Estribo	m	100,00	8,50	10,75	13,01	1301,05	
3.22	Perforaciones rotativas para control c/Extracción Testigos.	m	110,00	120,00	151,80	183,68	20204,58	
3.23	Inyecciones de Consolidación	tn	434,00	165,00	208,73	252,56	109609,85	
3.24	Inyecciones de Impermeabilización.	tn	310,00	165,00	208,73	252,56	78292,75	
3.25	Cemento	tn	8101,41	84,45	106,83	129,26	1047215,74	
3.26	Armaduras	tn	118,20	704,00	890,56	1077,58	127369,67	
3.27	Tratamiento Cañada de Desagüe	GI	1,00	80000,00	101200,00	122452,00	122452,00	
3.28	Perforación Rotativa para estribos	m	120,00	135,00	170,78	206,64	24796,53	
3.29	Ensayos sobre testigos	GI	1,00	2400,00	3036,00	3673,56	3673,56	6498772,55

ITEM	DESIGNACIÓN	UN.	CANT.	COSTO UNIT.	PRECIO UNIT. S/IVA	PRECIO UNIT. C/IVA.	PRECIO TOTAL	PRECIO TOTAL POR RUBRO
4	OBRA DE TOMA Y DESCARGADOR DE FONDO							
4.1	Desbosque, destronque y limpieza	has	0,50	1600,00	2024,00	2449,04	1224,52	
4.2	Excavación Común a cielo abierto	m3	3021,00	3,14	3,97	4,81	14519,65	
4.3	Excavación en Roca a cielo abierto	m3	594,70	9,44	11,94	14,45	8593,02	
4.4	Limpieza de Superficie	m2	520,00	3,50	4,43	5,36	2785,78	
4.5	Hormigón Convencional para Estructura de Toma	m3	664,00	61,00	77,17	93,37	61997,45	
4.6	Hormigón Convencional para Revestimiento de Conductos bajo Presa	m3	837,00	48,00	60,72	73,47	61495,39	
4.7	Hormigón Convencional para base de Válvulas	m3	309,00	57,00	72,11	87,25	26959,34	
4.8	Hormigón para estructura de Rejas	m3	17,00	259,00	327,64	396,44	6739,45	
4.9	Hormigón para casilla de válvulas	m3	56,00	227,00	287,16	347,46	19457,62	
4.10	Provisión Válvula Mariposa - Diámetro 1200 mm	n	2,00	75000,00	94875,00	114798,75	229597,50	
4.11	Montaje Válvula Mariposa - Diámetro 1200 mm	Gl	1,00	11250,00	14231,25	17219,81	17219,81	
4.12	Provisión Válvula Howell Bunger- Diámetro 800 mm	n	2,00	60000,00	75900,00	91839,00	183678,00	
4.13	Montaje Válvula Howell Bunger- Diámetro 800 mm	Gl	1,00	9000,00	11385,00	13775,85	13775,85	
4.14	Provisión Válvula de Guardia Diámetro 1200 mm	n	2,00	70000,00	88550,00	107145,50	214291,00	
4.15	Montaje Válvula de Guardia Diámetro 1200 mm	Gl	1,00	10500,00	13282,50	16071,83	16071,83	
4.16	Tubería Diámetro 1200 mm	m	150,00	972,00	1229,58	1487,79	223168,77	
4.17	Montaje de Tubería Diámetro 1200 mm	Gl	1,00	20490,00	25919,85	31363,02	31363,02	
4.18	Central Oleohidráulica	Gl	1,00	60000,00	75900,00	91839,00	91839,00	
4.19	Provisión de Rejas	tn	17,00	4500,00	5692,50	6887,93	117094,73	
4.20	Montaje de Rejas	Gl	1,00	11475,00	14515,88	17564,21	17564,21	
4.21	Provisión e Instalación de Monoriel de Casilla de Válvulas.	Gl	1,00	20000,00	25300,00	30613,00	30613,00	
4.22	Cemento portland normal	tn	527,40	84,45	106,83	129,26	68173,51	
4.23	Armaduras	tn	33,40	704,00	890,56	1077,58	35991,09	1494213,55

ITEM	DESIGNACIÓN	UN.	CANT.	COSTO UNIT.	PRECIO UNIT. S/IVA	PRECIO UNIT. C/IVA.	PRECIO TOTAL	PRECIO TOTAL POR RUBRO
5	TRABAJOS VARIOS							
5.1	Limpieza Zona de Embalse	has	200,00	970,00	1227,05	1484,73	296946,10	
5.2	Reacondicionamiento de Yacimientos	Gl	1,00	14000,00	17710,00	21429,10	21429,10	
5.3	Transporte a distancias mayores de 500 m	m3hm	727509,00	0,20	0,25	0,31	222712,33	
5.4	Parquización y Forestación	Gl	1,00	10000,00	12650,00	15306,50	15306,50	
5.5	Gestión Ambiental.	Gl	1,00	12000,00	15180,00	18367,80	18367,80	
5.6	Vivienda encargado y oficinas	Gl	1,00	153000,00	193545,00	234189,45	234189,45	808951,28

ITEM	DESIGNACIÓN	UN.	CANT.	COSTO UNIT.	PRECIO UNIT. S/IVA	PRECIO UNIT. C/IVA.	PRECIO TOTAL	PRECIO TOTAL POR RUBRO
6	EXPROPIACIONES Y SERVIDUMBRE							
6.1	Lago y zona de protección	has	400,00	20,00	25,30	30,61	12245,20	12245,20

ITEM	DESIGNACIÓN	UN.	CANT.	COSTO UNIT.	PRECIO UNIT. S/IVA	PRECIO UNIT. C/IVA.	PRECIO TOTAL	PRECIO TOTAL POR RUBRO
7	OBRADOR							
7.1	Instalación de Obrador y Movilización de Equipos	GI	1,00	548856,07	694302,92	840106,54	840106,54	
7.2	Desmontaje de Obrador	GI	1,00	182952,02	231434,31	280035,51	280035,51	
7.3	Reacondicionamiento de zonas ocupadas	GI	1,00	182952,02	231434,31	280035,51	280035,51	1400177,56

ITEM	DESIGNACIÓN	UN.	CANT.	COSTO UNIT.	PRECIO UNIT. S/IVA	PRECIO UNIT. C/IVA.	PRECIO TOTAL	PRECIO TOTAL POR RUBRO
8	INGENIERIA DE OBRA	GI	1,00	576298,87	729018,07	882111,86	882111,86	882111,86

IX.2.- PRESUPUESTO CAMINO DE ACCESO A LAS OBRAS.

IX.2.1.- Introducción.

El camino de acceso a la presa El Bolsón - Río Albigasta (Catamarca), permitirá el transporte de materiales y equipos para la construcción de la obra y además proporcionará el acceso a la obra terminada para su posterior explotación. La longitud del camino será de 6738 m., desde el arranque en la Ruta Provincial N° 11, en las proximidades de Frías, hasta el coronamiento de la Presa El Bolsón.

El presente trabajo consiste en una actualización de los costos del proyecto desarrollado por Agua y Energía Eléctrica S.E.

El plazo de ejecución de la obra sería de 18 meses, contados a partir de la fecha de notificación de la adjudicación.

IX.2.2.- Breve descripción del proyecto.

El diseño efectuado por Agua y Energía Eléctrica S.E. fue desarrollado de manera de efectuar el mínimo movimiento de suelos, siendo en general el primer tramo con predominio de terraplenes y el segundo de desmontes.

La obra básica estará constituida, según el diseño de Agua y Energía Eléctrica, por un perfil que, entre progresiva 0,0 y 4460 m (llanura) tiene un ancho total de 9,00 m. de los cuales corresponden 1,50 m. de banquina a cada lado y una calzada de 6,0m. Entre progresiva 4460 y fin del camino (montaña) el perfil del camino tiene 6,0 m. de calzada y banquetas de 1,0 m., totalizando 8,0 m.

En ambos casos, el coronamiento de la obra básica consiste en una base estabilizada granular de 0,20 m., de espesor.

El radio de curvatura mínimo usado en el proyecto es de 25,0 m. y la pendiente máxima de la rasante alcanza el 7,1%.

Los materiales para la base estabilizada serán extraídos del Río Albigasta en las inmediaciones de la obra, en tanto que los áridos para las obras de arte de H°A° se obtendrán: para las arenas, del yacimiento del Río Albigasta, ubicado unos 14 km. aguas abajo de la presa, y para las gravas de la cantera Albigasta a unos 15 km. de la presa sobre margen izquierda del Río.

Agua y Energía Eléctrica previó dos alcantarillas de H° tipo cajón de 2,50 x 1,50 m., doce alcantarillas de caños de H°A° de 1,00 m. de diámetro, y diez de 0,60 m. de diámetro, de acceso a propiedades, y un puente sobre el río Albigasta de 3 tramos con una luz total de 30 m., 3,00 m. de calzada y a cada lado 0,48 m. de vereda.

El ancho de la zona de camino será de 30 m., 15 m. a cada lado del eje.

Los ítems analizados por Agua y Energía Eléctrica fueron:

1.- Desbosque, destronque y limpieza del terreno

- 2.- Excavaciones
- 3 - Construcción de terraplenes y rellenos
- 4 - Hormigones
- 5 - Trabajos Varios
- 5.1.- Apoyos
- 5.2.- Barandas para Puente sobre Río Albigasta.
- 5.3.- Baranda metálica cincada para defensa.
- 5.4.- Señalización
- 5.5.- Alambrados y Tranqueras
- 6 - Base Estabilizada Granular
- 7 - Trabajos Adicionales
- 8 - Movilidad
- 9 - Local y Equipamiento para Laboratorio

IX.2.3.- Presupuesto Camino de Acceso a las obras.

El presupuesto se efectuó utilizando la Planilla de la Propuesta de Agua y Energía Eléctrica S.E. y colocando a las cantidades que corresponden a cada ítem el valor del precio unitario del ítem (sin I.V.A.) a valores de mercado. El importe correspondiente al I.V.A. se consignó por separado.

Precio Total sin IVA:	\$2.468.776.-
I.V.A.:	\$ 518.443.-
TOTAL GENERAL:	\$ 2.987.219.-

IX.3.- PRESUPUESTO CONJUNTO HABITACIONAL.

IX.3.1.- Introducción.

El Conjunto Habitacional fue propuesto por Agua y Energía Eléctrica ante la necesidad de proveer alojamiento para el personal, jerárquico y técnico, asignado a tareas directamente vinculadas con la construcción de la Presa de Embalse El Bolsón - Río Albigasta. En el presente trabajo se efectúa una descripción del proyecto del Conjunto Habitacional realizado por Agua y Energía Eléctrica y el presupuesto del mismo.

IX.3.2.- Memoria Descriptiva.

Dada la cercanía de la obra con la ciudad de Frías, Agua y Energía Eléctrica decidió ubicar el conjunto habitacional en ésta, aprovechando así la infraestructura existente. Para ello la Municipalidad local le ofreció dos terrenos en manzanas próximas entre sí, cuyas superficies son 2500 m² y 1850 m² respectivamente, así establecieron dos agrupamientos perfectamente definidos. En uno de los predios plantearon cuatro viviendas unifamiliares destinadas al personal de conducción, en el

otro el alojamiento para el personal técnico dividido a su vez en dos sectores claramente separados: por un lado cuatro viviendas unifamiliares para matrimonios y por otro lado una residencia para solteros.

Las características extremas de un clima riguroso: invierno fríos y, sobre todo veranos altamente calurosos, sequedad del ambiente, suelo salitroso, escasa vegetación, etc., marcando pausas muy definidas a las cuales el proyecto de Agua y Energía Eléctrica trato de responder creando un tipo de arquitectura que, de alguna manera, rompe con la timidez de la arquitectura local usando el sistema constructivo tradicional, con un planteo estructural simple modulado y normalizado en cuanto a sus elementos y acorde a las disponibilidades locales en lo que respecta al uso de materiales: muro de ladrillos comunes (revocados o vistos), pisos calcáreos, cubiertas cerámicas (planas o inclinadas), carpintería estandarizada, etc.

En lo que respecta al planteo espacio - funcional Agua y Energía Eléctrica ha buscado integrar la zona de actividades específicas dotándola de ámbitos acordes a la función correspondiente. Surgen así zonas para reposo (dormitorios), para el trabajo (cocina, lavadero, etc.), para la vida de relación (estar) y otras para estacionamiento de vehículos.

Trato además, en todos los casos de dotar de iluminación, ventilación natural y asoleamiento mediante la utilización de la orientación mas adecuada.

La premisa fundamental fue lograr un optimo grado de habitabilidad con un uso adecuado de materiales y técnica de construcción y el mínimo de superficie cubierta, llegándose para estas, a los siguientes valores

-Vivienda unifamiliar:	120.00 m2
-Residencia para solteros (incluido estacionamiento)	220.00 m2

Esta descripción sirve a los efectos de exponer los lineamientos básicos utilizados por Agua y Energía Eléctrica en el anteproyecto del Conjunto Habitacional. Es un planteo global que deberá ser objeto de un estudio mas detallado si se decidiera su concreción.

IX.3.3.- Presupuesto.

El presupuesto se efectuó utilizando la Planilla de la Propuesta y colocando a las cantidades que corresponden a cada ítem el valor del precio unitario del ítem (sin I.V.A.) a valores de mercado. El importe correspondiente al I.V.A. se consignó por separado.

Precio Total sin IVA:	\$490.733.-
I.V.A.:	\$103.054.-
TOTAL GENERAL:	\$ 593.787.-

X.- EVALUACION ECONOMICA.

X.1.- DESCRIPCION DEL PROYECTO. CARACTERISTICAS GENERALES.

El aprovechamiento sobre el río Albigasta (Presa El Bolsón y Obras Complementarias y Camino de acceso a las obras) es un emprendimiento en la provincia de Catamarca. Los usos del agua previstos por el proyecto son: Agua potable, Riego y Agua para ganado, entre otros, siendo en consecuencia un proyecto de Propósitos Múltiples.

Este proyecto se integra al proyecto Canal Federal, conformando ambos un sistema de optimización de los recursos hídricos en la zona mencionada.

El Proyecto consiste en un conjunto de obras hidráulicas, cuya obra principal la constituye la presa de embalse El Bolsón con una capacidad de 38,90 Hm³.

X.1.1.- NIVEL DE DESARROLLO DEL PROYECTO.

El proyecto de las obras principales (Presa El Bolsón y Obras Complementarias) ha sido formulado al nivel de proyecto ejecutivo, mientras que las demás obras hidráulicas relacionadas con los propósitos han sido formulados al nivel de prefactibilidad.

X.2.- OBJETIVOS.

X.2.1.- Objetivo General.

El objetivo general del proyecto de la presa de embalse El Bolsón consiste en promover el desarrollo socioeconómico de la zona de influencia de la presa de embalse en forma complementaria al proyecto de desarrollo del Canal Federal, a través de:

- Habilitación de 5.700 has de riego.
- Provisión de agua potable a una población de 24.663 habitantes con graves deficiencias en el abastecimiento actual.
- Provisión de agua para el abrevado del ganado bovino y caprino para una superficie ganadera de 87.000 has.

X.2.2.- Objetivo Especifico de la Evaluación.

En el presente estudio se realiza la evaluación económica del Proyecto con el objetivo de determinar la eficiencia de la asignación de los recursos económicos (sociales) a través del análisis de los costos de las inversiones en las obras proyectadas (presa de embalse) y de los beneficios derivados de los propósitos considerados (riego, agua potable y agua para la ganadería).

X.3.- METODOLOGIA DE EVALUACION.

X.3.1.- Características Generales de la Evaluación.

El proyecto de la presa El Bolsón es un proyecto de inversión pública, es decir que el interés de llevar a cabo este emprendimiento corresponde a la órbita estatal y no-privada, por lo menos en lo que se refiere a su concepción global.

Definido como proyecto de inversión pública, la evaluación debe ser realizada teniendo en cuenta el costo de oportunidad del uso alternativo de los recursos económicos (o sociales).

El cálculo básico de los costos y beneficios del proyecto se ha realizado, en primera instancia, desde el punto de vista financiero (o privado) con precios a valores de mercado.

Los precios sombra (o de cuenta o sociales) que se han utilizado en la evaluación del Proyecto, se han estimados sobre la base de la corrección de los precios de mercado, de acuerdo a los criterios utilizados por el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), que a continuación se describen:

- Factor de corrección de precios de mercado a precios sombra: 0,907
- Tasa de descuento social: 12 %
- Salario: 0,38

X.4.- COSTOS Y BENEFICIOS DEL PROYECTO.

En los párrafos siguientes se presentan los costos y beneficios del aprovechamiento sobre el río Albigasta (Presa El Bolsón y Obras Complementarias y Camino de acceso a las obras) valorados a precios de mercado.

X.4.1.- COSTOS.

X.4.1.1.- Costos de inversión de las obras principales.

Se entiende como obras principales a los componentes que hacen a la presa de embalse propiamente dicha.

El costo total de inversión de las obras principales del Proyecto es de 24.941.047 pesos (1 peso = 1 U\$S), valor referido a precios de mercado vigentes a diciembre de 1.996. En el costo total se incluyen los costos directos, indirectos, gastos generales, y utilidades. En el cuadro N° X.4.1.1.1 se muestra los principales ítems del costo de inversión de las obras principales, expresados a precios de mercado y sociales.

En dicho valor esta incluido el costo del camino de acceso a las obras aun cuando dicho camino es objeto de otra licitación.

En el caso del campamento de Frías, al no estar definida su necesidad de construcción por parte del Comitente, no se ha tenido en cuenta.

Tampoco se ha tenido en cuenta aquí el costo del acueducto que unirá las obras principales con el Canal Federal por ser dicho costo atribuido al Canal Federal.

PROYECTO ALBIGASTA - PRESA EL BOLSON
COSTOS DE INVERSION

CUADRO Nº X.4.1.1.1.-

ITEM	A PRECIOS DE MERCADO		A PRECIOS SOMBRA	
	COSTO	TOTAL	COSTO	TOTAL
COSTOS DIRECTOS				
Expropiaciones	10120		9179	
Desvío del río	845255		766646	
Presa de hormigón compactada con rodillo.	15013727		13617450	
Vertedero	5370887		4871395	
Obra de toma y descargador de fondo.	1234888		1120043	
Trabajos varios	668555		606379	
Obrador, campamentos e Ingeniería de obra.	1886190		1710774	
Caminos de acceso a obras	2468776		2239180	
TOTAL		27498398		24941047

X.4.1.2.- Costos de operación y mantenimiento.

Los costos anuales de operación y mantenimiento han sido estimados afectando a los distintos ítems de obra coeficientes ajustados a las características de cada una de ellas.

Los costos de reposición se refieren a la necesidad de realizar el recambio de partes específicas de las obras y/o equipamiento como consecuencia del agotamiento del período de su vida útil, ya sea por su deterioro o por obsolescencia de los mismos.

X.4.2.- Beneficios.

X.4.2.1.- Estimación de los beneficios del proyecto.

Para la estimación de los beneficios del Proyecto se han considerado los propósitos que generan beneficios directos. Los propósitos considerados son:

- desarrollo del propósito riego.
- desarrollo del propósito agua potable.
- desarrollo del propósito agua para la ganadería.

Los beneficios considerados en la evaluación económica corresponden solamente a los volúmenes de agua embalsado por la presa El Bolsón; no teniendo en cuenta que la regularización producida como consecuencia del manejo del embalse podría tener efecto sobre la recarga del subálveo del río Albigasta, las que podrían ser aprovechados aguas abajo (mediante perforaciones o captación subsuperficial interceptando el flujo con una barrera impermeable en el subálveo). La superficie que se podría beneficiar no está evaluada pero sería del orden de las 3.000 ó 4.000 has.

El marco de referencia para la formulación de cada propósito ha sido conformado de acuerdo a los estudios realizados en el Proyecto Canal Federal, considerando que el Proyecto El Bolsón constituye un proyecto complementario al antes mencionado para el desarrollo regional.

X.4.2.2.- Area de influencia.

El área de influencia del Proyecto abarca una 90.000 has, involucrando a las localidades de San Antonio, Quirós y Las Palmitas en la provincia de Catamarca y a la localidad de Frías en la provincia de Santiago del Estero.

El área rural incluye las zonas de Albigasta sur, las Flores, Puesto Quirós y San Antonio Viejo en la provincia de Catamarca y El Remancito, Frías y Las Flores en la provincia de Santiago del Estero.

Las tierras a regar con el proyecto, cercanas al embalse pertenecen a una sola propiedad (Estancia La Albigasta)

X.4.2.3.- Beneficios del propósito riego.

La superficie total factible de ser regada por El Bolsón ha sido estimada en 5.700 has mediante el sistema presurizado.

En el desarrollo de las áreas de riego se pueden distinguir dos etapas:

Etapas 1

Esta etapa corresponde al período de construcción del Canal Federal. Durante este tiempo, estimado en 2 - 3 años (3 en la evaluación), se derivarán unos 15,80 Hm³/año que equivale a un promedio de 0,5 m³/seg. Se prevé que el caudal máximo del acueducto sea del orden de 2 m³/seg. y que provea además de agua potable a poblaciones ubicadas al sur de Frías.

En esta etapa se podrían regar en el área de influencia directa unas 3.900 has mediante riego presurizado.

Actualmente existen unas 700 has con derecho a riego, de las cuales se riegan efectivamente entre 100 á 150 has de cultivo de alfalfa, debido principalmente a falta de mantenimiento de la infraestructura de captación, conducción y distribución. Los niveles de eficiencia de riego en las parcelas agrícolas son bajos por falta de capacitación de los operadores y consecuentemente falta de sistematización.

Etapa 2

Una vez finalizada la construcción del Canal Federal, la superficie de riego aumenta a 5.700 has.

X.4.2.3.1.- Distribución de cultivos.

La distribución de cultivos es similar a la adoptada para el proyecto de riego del Canal Federal (Area San Antonio – Recreo – Cuadro N° X.4.2.3.1.1):

Cuadro N° X.4.2.3.1.1

CULTIVO	SUPERFICIE (HA)	(%)
DURAZNERO	751	8,71
ALMENDRO	250	2,90
MELON	959	11,12
AJO	1035	12,00
OREGANO	897	10,40
POROTO	2019	23,40
ALFALFA (FARDO)	1142	13,25
ALFALFA (SEMILLA)	250	2,90
ALGODON	190	2,21
TRIGO	1130	13,10
TOTAL	8625	100,00
SUPERFICIE DE RIEGO	5200	
INTENSIDAD DE CULTIVO	1,66	

El área de riego está conformada por los 29 modelos productivos, cuyas superficies unitarias van desde 70 á 180 has. La conformación de estos modelos productivos se ha realizado en función de la diversificación productiva, rentabilidad de los modelos productivos y límites impuestos por el mercado de los respectivos rubros considerados.

Los Beneficios Netos del área de riego corresponden a la diferencia entre los ingresos netos de cada modelo de producción y los costos de inversión y gastos anuales de operación y mantenimiento de la red pública de riego y de la infraestructura extrapredial de apoyo (caminos y electrificación rural). La inversión que requiere este propósito es de 4.937.000 pesos, a precios de mercado (obras de riego, electrificación y caminos).

En el cuadro N° X.4.2.3.1.2.a y b se presenta el flujo de fondos de este propósito. Obsérvese que el beneficio neto atribuible al proyecto corresponde al beneficio neto incremental, es decir que se descuentan anualmente los beneficios de las 150 has actualmente cultivadas con alfalfa.

PROYECTO REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON - RIO ALBIGASTA

PROPOSITO RIEGO AREA: EL BOLSON

CUADRO X.4.2.3.1.2.a.-

CALCULO DE BENEFICIOS CON PROYECTO

PERIODO INICIAL: 3900 Ha

PROYECTO DEFINITIVO : 5700 Ha

AÑO	BENEFICIOS						TOTAL BENEFICIO C / PROY
	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4	MODELO 5	MODELO 6	
0							
1	-17393220	-7935379	-1486111	-1796497	-4983511	-4102072	-37696790
2	3100617	5495766	287349	413592	458699	762177	10518200
3	6611651	5787763	772320	670894	445569	1012362	15300558
4	10636799	8459038	1312663	1337529	410467	2558217	24714711
5	10684479	8459038	1545959	1541279	991420	2552090	25774264
6	9236138	8459038	1463480	1541279	1485610	2055648	24241192
7	20810073	8459038	1503047	1541279	1485610	2138194	35937240
8	23193842	8459038	1312663	1541279	1274530	1836046	37617396
9	21436503	8459038	1545959	1541279	2249961	2558236	37790975
10	21783776	8459038	1463480	1541279	2441044	2552090	38240705
11	24914301	8459038	1503047	1541279	2605774	2055648	41079087
12	23193842	8459038	1312663	1541279	2262910	2138194	38907924
13	21436503	8459038	1545959	1541279	2935234	2061785	37979797
14	22307292	8459038	1463480	1541279	3132910	2558217	39462215
15	-7075182	-2413238	350180	-306609	-734037	-938980	-11117865
16	1409468	8459038	1312663	1541279	2790046	2055648	17568140
17	9741842	8459038	1545959	1541279	3462370	2138194	26888680
18	14751629	8459038	1463480	1541279	3594154	2061785	31871364
19	16295388	8459038	1503047	1541279	3692992	2558217	34049961
20	15611787	8459038	1312663	1541279	3185398	2552090	32662253
21	21783776	8459038	1545959	1541279	3758884	2055648	39144583
22	24914301	8459038	1463480	1541279	3923614	2138194	42439905
23	24914301	8459038	1503047	1541279	4088344	2061785	42567794
24	2616044	8459038	1312663	1541279	3679588	2558217	20166827
25	21783776	8459038	1545959	1541279	4417804	2552090	40299944
26	24914358	8459038	1463480	1541279	4417804	2055648	42851606
27	24914358	8459038	1503047	1541279	819765	2138194	39375680
28	3299103	8459038	1312663	1541279	786743	2061785	17460610
29	4368195	8459038	1545959	1541279	953221	2558217	19425908
30	-3791754	-2413238	310612	-306609	-3021380	-938980	-10161348
31	9987569	8459038	1503047	1541279	991420	2055648	24538000
32	12536067	8459038	1312663	1541279	681502	2138194	26668741
33	21728856	8459038	1545959	1541279	1848016	2061785	37184932
34	24914301	8459038	1463480	1541279	2249961	2558217	41186275
35	21436503	8459038	1503047	1541279	2441044	2552090	37933000
36	20063316	8459038	1312663	1541279	2032288	2055648	35464231
37	24922851	8459038	1545959	1541279	2836377	2138194	41443697
38	24922851	8459038	1463480	1541279	2935234	2061785	41383666
39	21436503	8459038	1503047	1541279	3132910	2558217	38630994
40	20063316	8459038	1312663	1541279	2697801	2552090	36626185
41	8497304	8459038	1545959	1541279	3363532	2055648	25462759
42	6975204	8459038	1463480	1541279	3462370	2138194	24039564
43	8302905	8459038	1503047	1541279	3594154	2061785	25462208
44	9505349	8459038	1312663	1541279	3119506	2558217	26496050
45	722874	-2413238	393091	-306609	-246440	-938980	-2789301
46	20434757	8459038	1463480	1541279	3758884	2055648	37713085
47	22875440	8459038	1503047	1541279	2973586	2138194	39490582
48	24112625	8459038	1312663	1541279	3514858	2061785	41002246
49	24914301	8459038	1545959	1541279	4253074	2558217	43271867
50	21436503	8459038	1463480	1541279	-1108337	2552090	34344052

PROPOSITO RIEGO AREA : EL BOLSON
FLUJO DE FONDOS A PRECIOS SOMBRA - TIR
PERIODO INICIAL : 3900 Ha

CUADRO X.4.2.3.1.2.b.-

PROYECTO DEFINITIVO : 5700 Ha

AÑO				COSTOS			BENEFICIO NETO
	TOTAL BENEFICIO C / PROY	BENEFICIO SIN PROY	BENEFICIO INCREMENTAL	INVERSIONES	GASTOS OPER Y MANT.	TOTAL	
0				4134226		4134226	-4134226
1	-37696790	77659	-3774449		122685	122685	-37897134
2	10518200	146438	10371762		122685	122685	10249077
3	15300558	146438	15154120	344174	122685	466859	14687261
4	24714711	146438	24568273		132867	132867	24435405
5	25774264	146438	25627825		132867	132867	25494958
6	24241192	146438	24094753		132867	132867	23961886
7	35937240	146438	35790802		132867	132867	35657935
8	37617396	146438	37470958		132867	132867	37338090
9	37790975	146438	37644537		132867	132867	37511670
10	38240705	146438	38094267		132867	132867	37961400
11	41079087	146438	40932648		132867	132867	40799781
12	38907924	146438	38761485		132867	132867	38628618
13	37979797	146438	37833359		132867	132867	37700492
14	39462215	146438	39315777		132867	132867	39182910
15	-11117865	146438	-11264304		132867	132867	-11397171
16	17568140	146438	17421702		132867	132867	17288834
17	26888680	146438	26742242		132867	132867	26609375
18	31871364	146438	31724925		132867	132867	31592058
19	34049961	146438	33903522		132867	132867	33770655
20	32662253	146438	32515815		132867	132867	32382947
21	39144583	146438	38998144		132867	132867	38865277
22	42439905	146438	42293466		132867	132867	42160599
23	42567794	146438	42421355		132867	132867	42288488
24	20166827	146438	20020389		132867	132867	19887521
25	40299944	146438	40153506		132867	132867	40020639
26	42851606	146438	42705168		132867	132867	42572301
27	39375680	146438	39229241		132867	132867	39096374
28	17460610	146438	17314171		132867	132867	17181304
29	19425908	146438	19279469		132867	132867	19146602
30	-10161348	146438	-10307787		132867	132867	-10440654
31	24538000	146438	24391562		132867	132867	24258695
32	26668741	146438	26522303		132867	132867	26389435
33	37184932	146438	37038494		132867	132867	36905627
34	41186275	146438	41039837		132867	132867	40906970
35	37933000	146438	37786562		132867	132867	37653695
36	35464231	146438	35317792		132867	132867	35184925
37	41443697	146438	41297258		132867	132867	41164391
38	41383666	146438	41237228		132867	132867	41104361
39	38630994	146438	38484555		132867	132867	38351688
40	36626185	146438	36479747		132867	132867	36346879
41	25462759	146438	25316320		132867	132867	25183453
42	24039564	146438	23893125		132867	132867	23760258
43	25462208	146438	25315769		132867	132867	25182902
44	26496050	146438	26349612		132867	132867	26216744
45	-2789301	146438	-2935739		132867	132867	-3068606
46	37713085	146438	37566646		132867	132867	37433779
47	39490582	146438	39344144		132867	132867	39211277
48	41002246	146438	40855808		132867	132867	40722940
49	43271867	146438	43125429		132867	132867	42992562
50	34344052	146438	34197614		132867	132867	34064747
TIR							45

X.4.2.4.- Beneficios del propósito agua potable.

El Proyecto El Bolsón permitirá el abastecimiento de agua potable de una población total de 24.663 habitantes (Censo Nacional de población y viviendas 1.991). Este beneficio abarca a 24.430 personas de localidades urbanas y 233 de localidades rurales, (cuadros N°X.4.2.4.1 y X.4.2.4.2). Cabe aclarar que la localidad de Frías actualmente es abastecida mínimamente a través de pocas perforaciones, considerándose que para la situación con proyecto el beneficio abarcaría la totalidad de dicha población.

El diseño del sistema de transporte y distribución de agua potable se estableció para un horizonte de 50 años.

Los beneficios del propósito agua potable sido calculados en función de los ingresos netos provenientes de la venta de agua a las poblaciones urbanas y rurales y a posibles industrias que se instalarían en las inmediaciones del Canal Federal.

Para la estimación de la demanda se consideró un crecimiento vegetativo del 3 % anual acumulativo de todas las localidades tanto urbanas y rurales. En los Cuadros N°X.4.2.4.3 y X.4.2.4.4 pueden observarse las proyecciones de las poblaciones urbanas y rurales, donde el año 1 corresponde al año 2.000, tomando como base el valor de 1.991 dado por el Censo Nacional de población y viviendas.

El consumo diario por persona y por día ha sido estimado en 250 litros, determinado junto a los datos de los cuadros precedentes la demanda proyectada de las poblaciones urbanas y rurales (Cuadros N°X.4.2.4.5 a X.4.2.4.8).

Se ha considerado como beneficio de este propósito a los beneficios netos resultante de la venta de agua potable al usuario.

El precio del agua tomado como referencia ha sido de 0,50 \$/m³ tanto para las localidades urbanas como rurales; valor que ha sido estimado teniendo como referencia los costos de explotación del servicio y la capacidad de pago de los potenciales usuarios del servicio. Los Cuadros N°X.4.2.4.9 a X.4.2.4.11 muestran los ingresos de este propósito.

La inversión que requiere este propósito es de 7.010.000 pesos, a precios de mercado, compuesto por obras de conducción, tomas, estaciones de bombeo, reservas y red de distribución.

La rentabilidad social de este propósito es de 25 %, tal como se muestra en los flujos de fondos de los Cuadros N°X.4.2.4.12 y X.4.2.4.13.

PROYECTO REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON - RIO ALBIGASTA

PROPOSITO AGUA POTABLE

CUADRO NºX.4.2.4.1.-

POBLACIONES URBANAS A ABASTECER

LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	POBLACION (1991)		
			POR GRAVEDAD	POR BOMBEO	TOTAL
SAN ANTONIO	LA PAZ	CATAMARCA	1290		
QUIROS	LA PAZ	CATAMARCA	907		
LAS PALMITAS	LA PAZ	CATAMARCA	185		
TOTAL CATAMARCA			2382		2382
FRIAS (1)	CHOYA	SGO DEL ESTERO	22048		
TOTAL SGO DEL ESTERO			22048		22048
TOTAL			24430		24430

PROYECTO REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON - RIO ALBIGASTA

PROPOSITO AGUA POTABLE

CUADRO NºX.4.2.4.2.-

POBLACIONES RURALES A ABASTECER

POBLACION RURAL	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	POBLACION (1991)		
			POR GRAVEDAD	POR BOMBEO	TOTAL
ALBIGASTA SUR	LA PAZ	CATAMARCA	13		13
LAS FLORES	LA PAZ	CATAMARCA	63		63
PUESTO QUIROS	LA PAZ	CATAMARCA	16		16
SAN ANTONIO VIEJO	LA PAZ	CATAMARCA	3		3
TOTAL CATAMARCA			95		95
EL REMANCITO	CHOYA	SANTIAGO DEL ESTERO	59		59
FRIAS (ZONA RURAL)			71		71
LAS FLORES			8		8
TOTAL SANTIAGO DEL ESTERO			138		138
TOTAL					233

CUADRO N° X.4.2.4.3.-

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON
PROPOSITO AGUA POTABLE
PROYECCION DE POBLACIONES URBANAS

PROVINCIA	CATAMARCA				SGO DEL ESTERO		TOTAL
DEPTO	LA PAZ				CAPITAL		
LOCALIDAD	SAN ANTONIO	QUIROS	LAS PALMITAS	TOTAL	FRIAS	TOTAL	
BASE 1991	1290	907	185	2382	22048	22048	24430
AÑO							
1	1683	1183	241	3108	28768	28768	31876
2	1734	1219	249	3201	29631	29631	32832
3	1786	1256	256	3297	30520	30520	33817
4	1839	1293	264	3396	31435	31435	34831
5	1894	1332	272	3498	32378	32378	35876
6	1951	1372	280	3603	33350	33350	36953
7	2010	1413	288	3711	34350	34350	38061
8	2070	1455	297	3822	35381	35381	39203
9	2132	1499	306	3937	36442	36442	40379
10	2196	1544	315	4055	37535	37535	41590
11	2262	1590	324	4177	38661	38661	42838
12	2330	1638	334	4302	39821	39821	44123
13	2400	1687	344	4431	41016	41016	45447
14	2472	1738	354	4564	42246	42246	46810
15	2546	1790	365	4701	43514	43514	48215
16	2622	1844	376	4842	44819	44819	49661
17	2701	1899	387	4987	46164	46164	51151
18	2782	1956	399	5137	47549	47549	52686
19	2865	2015	411	5291	48975	48975	54266
20	2951	2075	423	5450	50444	50444	55894
21	3040	2137	436	5613	51958	51958	57571
22	3131	2202	449	5782	53516	53516	59298
23	3225	2268	463	5955	55122	55122	61077
24	3322	2336	476	6134	56775	56775	62909
25	3422	2406	491	6318	58479	58479	64797
26	3524	2478	505	6507	60233	60233	66740
27	3630	2552	521	6703	62040	62040	68743
28	3739	2629	536	6904	63901	63901	70805
29	3851	2708	552	7111	65818	65818	72929
30	3966	2789	569	7324	67793	67793	75117
31	4085	2872	586	7544	69827	69827	77370
32	4208	2959	603	7770	71921	71921	79692
33	4334	3047	622	8003	74079	74079	82082
34	4464	3139	640	8243	76301	76301	84545
35	4598	3233	659	8491	78590	78590	87081
36	4736	3330	679	8745	80948	80948	89694
37	4878	3430	700	9008	83377	83377	92384
38	5025	3533	721	9278	85878	85878	95156
39	5175	3639	742	9556	88454	88454	98011
40	5331	3748	764	9843	91108	91108	100951
41	5491	3860	787	10138	93841	93841	103979
42	5655	3976	811	10442	96656	96656	107099
43	5825	4095	835	10756	99556	99556	110312
44	6000	4218	860	11078	102543	102543	113621
45	6180	4345	886	11411	105619	105619	117030
46	6365	4475	913	11753	108788	108788	120541
47	6556	4610	940	12106	112051	112051	124157
48	6753	4748	968	12469	115413	115413	127882
49	6955	4890	997	12843	118875	118875	131718
50	7164	5037	1027	13228	122441	122441	135670

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON
PROPOSITO AGUA POTABLE
PROYECCION DE POBLACIONES RURALES

PROVINCIA	CATAMARCA					SGO DEL ESTERO				TOTAL
DEPTO	LA PAZ					CAPITAL				
LOCALIDAD	ALBIGASTA SUR	LAS FLORES	PUESTO QUIROS	SAN ANTONIO VIEJO	TOTAL	EL REMAN- CITO	ZONA RURAL FRIAS	LAS FLORES	TOTAL	
BASE 1991	13	63	18	3	95	59	71	8	138	233
ANO										
1	17	82	21	4	124	77	93	10	180	304
2	17	85	22	4	128	79	95	11	185	313
3	18	87	22	4	132	82	98	11	191	323
4	19	90	23	4	135	84	101	11	197	332
5	19	93	23	4	140	87	104	12	203	342
6	20	95	24	5	144	89	107	12	209	352
7	20	98	25	5	148	92	111	12	215	363
8	21	101	26	5	152	95	114	13	221	374
9	21	104	26	5	157	98	117	13	228	385
10	22	107	27	5	162	100	121	14	235	397
11	23	110	28	5	167	103	124	14	242	409
12	23	114	29	5	172	107	128	14	249	421
13	24	117	30	6	177	110	132	15	257	433
14	25	121	31	6	182	113	138	15	264	446
15	26	124	32	6	187	116	140	16	272	460
16	26	128	33	6	193	120	144	16	281	474
17	27	132	34	6	199	124	149	17	289	488
18	28	136	35	6	205	127	153	17	298	502
19	29	140	36	7	211	131	158	18	307	518
20	30	144	37	7	217	135	162	18	316	533
21	31	148	38	7	224	139	167	19	325	549
22	32	153	39	7	231	143	172	19	335	566
23	33	158	40	8	238	148	178	20	345	583
24	33	162	41	8	245	152	183	21	355	600
25	34	167	42	8	252	156	188	21	366	618
26	36	172	44	8	260	161	194	22	377	637
27	37	177	45	8	267	166	200	23	388	656
28	38	183	46	9	275	171	206	23	400	675
29	39	188	48	9	284	176	212	24	412	696
30	40	194	49	9	292	181	218	25	424	716
31	41	200	51	10	301	187	225	25	437	738
32	42	206	52	10	310	192	232	26	450	760
33	44	212	54	10	319	198	239	27	464	783
34	45	218	55	10	329	204	246	28	478	808
35	46	225	57	11	339	210	253	29	492	831
36	48	231	59	11	349	217	261	29	507	855
37	49	238	61	11	359	223	268	30	522	881
38	51	245	62	12	370	230	277	31	538	908
39	52	253	64	12	381	237	285	32	554	935
40	54	260	66	12	393	244	293	33	570	963
41	55	268	68	13	404	251	302	34	587	992
42	57	276	70	13	416	259	311	35	605	1021
43	59	284	72	14	429	266	321	36	623	1052
44	60	293	74	14	442	274	330	37	642	1084
45	62	302	77	14	455	283	340	38	661	1116
46	64	311	79	15	469	291	350	39	681	1150
47	66	320	81	15	483	300	361	41	701	1184
48	68	330	84	16	497	309	372	42	722	1220
49	70	340	86	16	512	318	383	43	744	1256
50	72	350	89	17	528	328	394	44	766	1294

CUADRO Nº X.4.2.4.5.-

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON
PROPOSITO AGUA POTABLE
PROYECCION DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE (M³)
POBLACIONES URBANAS - PROVINCIA DE CATAMARCA

AÑO	SAN ANTONIO		QUIROS		LAS PALMITAS		TOTAL
	POBLACION	DEMANDA	POBLACION	DEMANDA	POBLACION	DEMANDA	DEMANDA
1	1683	153588	1183	107988	241	22026	283602
2	1734	158196	1219	111228	249	22687	292110
3	1786	162942	1256	114564	256	23368	300874
4	1839	167830	1293	118001	264	24069	309900
5	1894	172865	1332	121541	272	24791	319197
6	1951	178051	1372	125188	280	25534	328773
7	2010	183392	1413	128943	288	26300	338636
8	2070	188894	1455	132812	297	27089	348795
9	2132	194561	1499	136796	306	27902	359259
10	2196	200398	1544	140900	315	28739	370037
11	2262	206410	1590	145127	324	29601	381138
12	2330	212602	1638	149481	334	30489	392572
13	2400	218980	1687	153965	344	31404	404349
14	2472	225549	1738	158584	354	32346	416479
15	2546	232316	1790	163341	365	33317	428974
16	2622	239285	1844	168242	376	34316	441843
17	2701	246464	1899	173289	387	35346	455098
18	2782	253858	1956	178488	399	36406	468751
19	2865	261473	2015	183842	411	37498	482814
20	2951	269318	2075	189357	423	38623	497298
21	3040	277397	2137	195038	436	39782	512217
22	3131	285719	2202	200889	449	40975	527584
23	3225	294291	2268	206916	463	42204	543411
24	3322	303119	2336	213124	476	43471	559714
25	3422	312213	2406	219517	491	44775	576505
26	3524	321579	2478	226103	505	46118	593800
27	3630	331227	2552	232886	521	47502	611614
28	3739	341164	2629	239872	536	48927	629963
29	3851	351398	2708	247069	552	50394	648861
30	3966	361940	2789	254481	569	51906	668327
31	4085	372799	2872	262115	586	53463	688377
32	4208	383983	2959	269978	603	55067	709028
33	4334	395502	3047	278078	622	56719	730299
34	4464	407367	3139	286420	640	58421	752208
35	4598	419588	3233	295013	659	60173	774774
36	4736	432176	3330	303863	679	61979	798018
37	4878	445141	3430	312979	700	63838	821958
38	5025	458495	3533	322368	721	65753	846617
39	5175	472250	3639	332039	742	67726	872015
40	5331	486418	3748	342001	764	69758	898176
41	5491	501010	3860	352261	787	71850	925121
42	5655	516041	3976	362829	811	74006	952875
43	5825	531522	4095	373713	835	76226	981461
44	6000	547467	4218	384925	860	78513	1010905
45	6180	563891	4345	396473	886	80868	1041232
46	6365	580808	4475	408367	913	83294	1072469
47	6556	598232	4610	420618	940	85793	1104643
48	6753	616179	4748	433236	968	88367	1137782
49	6955	634665	4890	446233	997	91018	1171916
50	7164	653705	5037	459620	1027	93748	1207073

CUADRO N° X.4.2.4.6.-

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON
PROPOSITO AGUA POTABLE
DEMANDA DE AGUA POTABLE (M³)
POBLACIONES URBANAS
PROVINCIA DE SGO DEL ESTERO

AÑO	FRIAS		TOTAL
	POBLACION	DEMANDA	DEMANDA
1	28768	2625047	2625047
2	29631	2703798	2703798
3	30520	2784912	2784912
4	31435	2868460	2868460
5	32378	2954514	2954514
6	33350	3043149	3043149
7	34350	3134443	3134443
8	35381	3228477	3228477
9	36442	3325331	3325331
10	37535	3425091	3425091
11	38661	3527844	3527844
12	39821	3633679	3633679
13	41016	3742689	3742689
14	42246	3854970	3854970
15	43514	3970619	3970619
16	44819	4089738	4089738
17	46164	4212430	4212430
18	47549	4338803	4338803
19	48975	4468967	4468967
20	50444	4603036	4603036
21	51958	4741127	4741127
22	53516	4883361	4883361
23	55122	5029862	5029862
24	56775	5180757	5180757
25	58479	5336180	5336180
26	60233	5496266	5496266
27	62040	5661154	5661154
28	63901	5830988	5830988
29	65818	6005918	6005918
30	67793	6186095	6186095
31	69827	6371678	6371678
32	71921	6562829	6562829
33	74079	6759713	6759713
34	76301	6962505	6962505
35	78590	7171380	7171380
36	80948	7386521	7386521
37	83377	7608117	7608117
38	85878	7836361	7836361
39	88454	8071451	8071451
40	91108	8313595	8313595
41	93841	8563003	8563003
42	96656	8819893	8819893
43	99556	9084490	9084490
44	102543	9357024	9357024
45	105619	9637735	9637735
46	108788	9926867	9926867
47	112051	10224673	10224673
48	115413	10531413	10531413
49	118875	10847356	10847356
50	122441	11172776	11172776

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON
PROPOSITO AGUA POTABLE

PROYECCION DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE (M³)
POBLACIONES RURALES - PROVINCIA DE CATAMARCA

AÑO	ALBIGASTA SUR		LAS FLORES		PUESTO QUIROS		SAN ANTONIO VIEJO		TOTAL
	POBLAC	DEMANDA	POBLAC	DEMANDA	POBLAC	DEMANDA	POBLAC	DEMANDA	DEMANDA
1	17	1548	82	7501	21	1905	4	357	11311
2	17	1594	85	7726	22	1962	4	368	11650
3	18	1642	87	7958	22	2021	4	379	12000
4	19	1691	90	8196	23	2082	4	390	12360
5	19	1742	93	8442	23	2144	4	402	12730
6	20	1794	95	8696	24	2208	5	414	13112
7	20	1848	98	8956	25	2275	5	426	13506
8	21	1904	101	9225	26	2343	5	439	13911
9	21	1961	104	9502	26	2413	5	452	14328
10	22	2020	107	9787	27	2486	5	466	14758
11	23	2080	110	10080	28	2560	5	480	15201
12	23	2142	114	10383	29	2637	5	494	15657
13	24	2207	117	10694	30	2716	6	509	16126
14	25	2273	121	11015	31	2798	6	525	16610
15	26	2341	124	11346	32	2881	6	540	17109
16	26	2411	128	11686	33	2968	6	556	17622
17	27	2484	132	12037	34	3057	6	573	18150
18	28	2558	136	12398	35	3149	6	590	18695
19	29	2635	140	12770	36	3243	7	608	19256
20	30	2714	144	13153	37	3340	7	626	19833
21	31	2795	148	13547	38	3441	7	645	20428
22	32	2879	153	13954	39	3544	7	664	21041
23	33	2966	158	14372	40	3650	8	684	21673
24	33	3055	162	14804	41	3760	8	705	22323
25	34	3146	167	15248	42	3872	8	726	22992
26	36	3241	172	15705	44	3989	8	748	23682
27	37	3338	177	16176	45	4108	8	770	24393
28	38	3438	183	16661	46	4231	9	793	25124
29	39	3541	188	17161	48	4358	9	817	25878
30	40	3647	194	17676	49	4489	9	842	26655
31	41	3757	200	18206	51	4624	10	867	27454
32	42	3870	206	18753	52	4763	10	893	28278
33	44	3986	212	19315	54	4905	10	920	29126
34	45	4105	218	19895	55	5053	10	947	30000
35	46	4228	225	20492	57	5204	11	976	30900
36	48	4355	231	21106	59	5360	11	1005	31827
37	49	4486	238	21739	61	5521	11	1035	32782
38	51	4620	245	22392	62	5687	12	1066	33765
39	52	4759	253	23063	64	5857	12	1098	34778
40	54	4902	260	23755	66	6033	12	1131	35821
41	55	5049	268	24468	68	6214	13	1165	36896
42	57	5200	276	25202	70	6401	13	1200	38003
43	59	5356	284	25958	72	6593	14	1236	39143
44	60	5517	293	26737	74	6790	14	1273	40317
45	62	5683	302	27539	77	6994	14	1311	41527
46	64	5853	311	28365	79	7204	15	1351	42773
47	66	6029	320	29216	81	7420	15	1391	44056
48	68	6210	330	30092	84	7643	16	1433	45378
49	70	6396	340	30995	86	7872	16	1476	46739
50	72	6588	350	31925	89	8108	17	1520	48141

CUADRO Nº X.4.2.4.8.-

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON
PROPOSITO AGUA POTABLE
PROYECCION DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE (M³)
POBLACIONES RURALES - PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

AÑO	EL REMANCITO		FRIAS (ZONA RURAL)		LAS FLORES		TOTAL
	POBLAC	DEMANDA	POBLAC	DEMANDA	POBLAC	DEMANDA	DEMANDA
1	77	7025	93	8453	10	952	16430
2	79	7235	95	8707	11	981	16923
3	82	7452	98	8968	11	1010	17431
4	84	7676	101	9237	11	1041	17954
5	87	7906	104	9514	12	1072	18493
6	89	8143	107	9800	12	1104	19047
7	92	8388	111	10094	12	1137	19619
8	95	8639	114	10396	13	1171	20207
9	98	8899	117	10708	13	1207	20813
10	100	9165	121	11030	14	1243	21438
11	103	9440	124	11361	14	1280	22081
12	107	9724	128	11701	14	1318	22743
13	110	10015	132	12052	15	1358	23426
14	113	10316	136	12414	15	1399	24129
15	116	10625	140	12786	16	1441	24852
16	120	10944	144	13170	16	1484	25598
17	124	11272	149	13565	17	1528	26366
18	127	11611	153	13972	17	1574	27157
19	131	11959	158	14391	18	1622	27972
20	135	12318	162	14823	18	1670	28811
21	139	12687	167	15268	19	1720	29675
22	143	13068	172	15726	19	1772	30565
23	148	13460	178	16197	20	1825	31482
24	152	13864	183	16683	21	1880	32427
25	156	14280	188	17184	21	1936	33400
26	161	14708	194	17699	22	1994	34402
27	166	15149	200	18230	23	2054	35434
28	171	15604	206	18777	23	2116	36497
29	176	16072	212	19341	24	2179	37591
30	181	16554	218	19921	25	2245	38719
31	187	17050	225	20518	25	2312	39881
32	192	17562	232	21134	26	2381	41077
33	198	18089	239	21768	27	2453	42310
34	204	18632	246	22421	28	2526	43579
35	210	19190	253	23094	29	2602	44886
36	217	19766	261	23786	29	2680	46233
37	223	20359	268	24500	30	2761	47620
38	230	20970	277	25235	31	2843	49048
39	237	21599	285	25992	32	2929	50520
40	244	22247	293	26772	33	3017	52035
41	251	22914	302	27575	34	3107	53596
42	259	23602	311	28402	35	3200	55204
43	266	24310	321	29254	36	3296	56860
44	274	25039	330	30132	37	3395	58566
45	283	25790	340	31036	38	3497	60323
46	291	26564	350	31967	39	3602	62133
47	300	27361	361	32926	41	3710	63997
48	309	28182	372	33914	42	3821	65917
49	318	29027	383	34931	43	3936	67894
50	328	29898	394	35979	44	4054	69931

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON
PROPOSITO AGUA POTABLE
PROYECCION DE LOS INGRESOS POR VENTA DE AGUA
POBLACIONES URBANAS - PROVINCIAS DE CATAMARCA Y SANTIAGO DEL ESTERO

AÑO	CATAMARCA								SGO. DEL ESTERO		TOTAL VALOR
	SAN ANTONIO		QUIROS		LAS PALMITAS		TOTAL		FRIAS		
	DEMANDA	VALOR	DEMANDA	VALOR	DEMANDA	VALOR	DEMANDA	VALOR	DEMANDA	VALOR	
1	153588	76794	107988	53994	22026	11013	283602	141801	2625047	1312524	1454325
2	158196	79098	111228	55614	22687	11343	292110	146055	2703798	1351899	1497954
3	162942	81471	114564	57282	23368	11684	300874	150437	2784912	1392456	1542893
4	167830	83915	118001	59001	24069	12034	309900	154950	2868460	1434230	1589180
5	172865	86432	121541	60771	24791	12395	319197	159598	2954514	1477257	1636855
6	178051	89025	125188	62594	25534	12767	328773	164386	3043149	1521575	1685981
7	183392	91696	128943	64472	26300	13150	338636	169318	3134443	1567222	1736540
8	188894	94447	132812	66406	27089	13545	348795	174397	3228477	1614238	1788636
9	194561	97280	136796	68398	27902	13951	359259	179629	3325331	1662666	1842295
10	200398	100199	140900	70450	28739	14370	370037	185018	3425091	1712546	1897564
11	206410	103205	145127	72563	29601	14801	381138	190569	3527844	1763922	1954491
12	212602	106301	149481	74740	30489	15245	392572	196286	3633679	1816840	2013125
13	218980	109490	153965	76982	31404	15702	404349	202174	3742689	1871345	2073519
14	225549	112775	158584	79292	32346	16173	416479	208240	3854970	1927485	2135725
15	232316	116158	163341	81671	33317	16658	428974	214487	3970619	1985310	2199797
16	239285	119643	168242	84121	34316	17158	441843	220922	4089738	2044869	2265790
17	246464	123232	173289	86644	35346	17673	455098	227549	4212430	2106215	2333764
18	253858	126929	178488	89244	36406	18203	468751	234376	4338803	2189401	2403777
19	261473	130737	183842	91921	37498	18749	482814	241407	4468967	2234483	2475890
20	269318	134659	189357	94679	38623	19312	497298	248649	4603036	2301518	2550167
21	277397	138699	195038	97519	39782	19891	512217	256109	4741127	2370564	2626672
22	285719	142860	200889	100445	40975	20488	527584	263792	4883361	2441680	2705472
23	294291	147145	206916	103458	42204	21102	543411	271706	5029862	2514931	2786636
24	303119	151560	213124	106562	43471	21735	559714	279857	5180757	2590379	2870236
25	312213	156107	219517	109759	44775	22387	576505	288252	5336180	2668090	2956343
26	321579	160790	226103	113051	46118	23059	593800	296900	5496266	2748133	3045033
27	331227	165613	232886	116443	47502	23751	611614	305807	5661154	2830577	3136384
28	341164	170582	239872	119936	48927	24463	629963	314981	5830988	2915494	3230475
29	351398	175699	247069	123534	50394	25197	648861	324431	6005918	3002959	3327390
30	361940	180970	254481	127240	51906	25953	668327	334164	6186095	3093048	3427211
31	372799	186399	262115	131058	53463	26732	688377	344189	6371678	3185839	3530028
32	383983	191991	269978	134989	55067	27534	709028	354514	6562829	3281414	3635928
33	395502	197751	278078	139039	56719	28360	730299	365150	6759713	3379857	3745006
34	407367	203684	286420	143210	58421	29210	752208	376104	6962505	3481252	3857357
35	419588	209794	295013	147506	60173	30087	774774	387387	7171380	3585690	3973077
36	432176	216088	303863	151932	61979	30989	798018	399009	7386521	3693261	4092270
37	445141	222571	312979	156490	63838	31919	821958	410979	7608117	3804059	4215038
38	458495	229248	322368	161184	65753	32877	846617	423308	7838361	3918180	4341489
39	472250	236125	332039	166020	67726	33863	872015	436008	8071451	4035726	4471733
40	486418	243209	342001	171000	69758	34879	898176	449088	8313595	4156797	4605885
41	501010	250505	352261	176130	71850	35925	925121	462561	8563003	4281501	4744062
42	516041	258020	362829	181414	74006	37003	952875	476437	8819893	4409946	4886384
43	531522	265761	373713	186857	76226	38113	981461	490731	9084490	4542245	5032975
44	547467	273734	384925	192462	78513	39256	1010905	505452	9357024	4678512	5183965
45	563891	281946	396473	198236	80868	40434	1041232	520616	9637735	4818868	5339484
46	580808	290404	408367	204183	83294	41647	1072469	536235	9926867	4963434	5499668
47	598232	299116	420618	210309	85793	42897	1104643	552322	10224673	5112337	5664658
48	616179	308090	433236	216618	88367	44183	1137782	568891	10531413	5265707	5834598
49	634665	317332	446233	223117	91018	45509	1171916	585958	10847356	5423678	6009636
50	653705	326852	459620	229810	93748	46874	1207073	603537	11172776	5586388	6189925
PRECIO POR M3:		0,5									

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON
PROPOSITO AGUA POTABLE
PROYECCION DE LOS INGRESOS POR VENTA DE AGUA
POBLACIONES RURALES - PROVINCIA DE CATAMARCA

AÑO	CATAMARCA									
	ALBIGASTA SUR		LAS FLORES		PUERTO QUIROS		SAN ANTONIO VIEJO		TOTAL CATAMARCA	
	DEMANDA	VALOR	DEMANDA	VALOR	DEMANDA	VALOR	DEMANDA	VALOR	DEMANDA	VALOR
1	1548	774	7501	3750	1905	952	357	179	11311	5655
2	1594	797	7728	3863	1962	981	388	184	11650	5825
3	1642	821	7958	3979	2021	1010	379	189	12000	6000
4	1691	846	8196	4098	2082	1041	390	195	12360	6180
5	1742	871	8442	4221	2144	1072	402	201	12730	6365
6	1794	897	8696	4348	2208	1104	414	207	13112	6556
7	1848	924	8956	4478	2275	1137	426	213	13506	6753
8	1904	952	9225	4613	2343	1171	439	220	13911	6955
9	1961	980	9502	4751	2413	1207	452	226	14328	7164
10	2020	1010	9787	4893	2486	1243	466	233	14758	7379
11	2080	1040	10080	5040	2560	1280	480	240	15201	7600
12	2142	1071	10383	5191	2637	1318	494	247	15657	7828
13	2207	1103	10694	5347	2716	1358	509	255	16126	8063
14	2273	1136	11015	5508	2798	1399	525	262	16610	8305
15	2341	1171	11346	5673	2881	1441	540	270	17109	8554
16	2411	1206	11686	5843	2968	1484	556	278	17622	8811
17	2484	1242	12037	6018	3057	1528	573	287	18150	9075
18	2558	1279	12398	6199	3149	1574	590	295	18695	9347
19	2635	1318	12770	6385	3243	1622	608	304	19256	9628
20	2714	1357	13153	6576	3340	1670	626	313	19833	9917
21	2795	1398	13547	6774	3441	1720	645	323	20428	10214
22	2879	1440	13954	6977	3544	1772	664	332	21041	10521
23	2966	1483	14372	7186	3650	1825	684	342	21673	10836
24	3055	1527	14804	7402	3760	1880	705	352	22323	11161
25	3146	1573	15248	7624	3872	1936	726	363	22992	11496
26	3241	1620	15705	7853	3989	1994	748	374	23682	11841
27	3338	1669	16176	8088	4108	2054	770	385	24393	12196
28	3438	1719	16661	8331	4231	2116	793	397	25124	12562
29	3541	1771	17161	8581	4358	2179	817	409	25878	12939
30	3647	1824	17676	8838	4489	2245	842	421	26655	13327
31	3757	1878	18206	9103	4624	2312	867	433	27454	13727
32	3870	1935	18753	9376	4763	2381	893	446	28278	14139
33	3986	1993	19315	9658	4905	2453	920	460	29126	14563
34	4105	2053	19895	9947	5053	2526	947	474	30000	15000
35	4228	2114	20492	10246	5204	2602	976	488	30900	15450
36	4355	2178	21106	10553	5360	2680	1005	503	31827	15913
37	4486	2243	21739	10870	5521	2761	1035	518	32782	16391
38	4620	2310	22392	11196	5687	2843	1066	533	33765	16883
39	4759	2380	23063	11532	5857	2929	1098	549	34778	17389
40	4902	2451	23755	11878	6033	3017	1131	566	35821	17911
41	5049	2524	24468	12234	6214	3107	1165	583	36896	18448
42	5200	2600	25202	12601	6401	3200	1200	600	38003	19001
43	5356	2678	25958	12979	6593	3296	1236	618	39143	19572
44	5517	2759	26737	13368	6790	3395	1273	637	40317	20159
45	5683	2841	27539	13769	6994	3497	1311	656	41527	20763
46	5853	2927	28365	14183	7204	3602	1351	675	42773	21386
47	6029	3014	29216	14608	7420	3710	1391	696	44056	22028
48	6210	3105	30092	15046	7643	3821	1433	716	45378	22689
49	6396	3198	30995	15498	7872	3936	1476	738	46739	23369
50	6588	3294	31925	15963	8108	4054	1520	760	48141	24071
PRECIO POR M3: 0,5										

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON
PROPOSITO AGUA POTABLE
PROYECCION DE LOS INGRESOS POR VENTA DE AGUA
POBLACIONES RURALES - PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

AÑO	SANTIAGO DEL ESTERO							
	EL REMANCITO		FRIAS (ZONA RURAL)		LAS FLORES		TOTAL S. ESTERO	
	DEMANDA	VALOR	DEMANDA	VALOR	DEMANDA	VALOR	DEMANDA	VALOR
1	7025	3512	8453	4227	952	476	16430	8215
2	7235	3618	8707	4353	981	491	16923	8462
3	7452	3726	8968	4484	1010	505	17431	8715
4	7676	3838	9237	4619	1041	520	17954	8977
5	7906	3953	9514	4757	1072	536	18493	9246
6	8143	4072	9800	4900	1104	552	19047	9524
7	8388	4194	10094	5047	1137	569	19619	9809
8	8639	4320	10396	5198	1171	586	20207	10104
9	8899	4449	10708	5354	1207	603	20813	10407
10	9165	4583	11030	5515	1243	621	21438	10719
11	9440	4720	11361	5680	1280	640	22081	11041
12	9724	4862	11701	5851	1318	659	22743	11372
13	10015	5008	12052	6026	1358	679	23426	11713
14	10316	5158	12414	6207	1399	699	24129	12064
15	10625	5313	12786	6393	1441	720	24852	12426
16	10944	5472	13170	6585	1484	742	25598	12799
17	11272	5636	13565	6783	1528	764	26366	13183
18	11611	5805	13972	6986	1574	787	27157	13578
19	11959	5979	14391	7196	1622	811	27972	13986
20	12318	6159	14823	7411	1670	835	28811	14405
21	12687	6344	15268	7634	1720	860	29675	14838
22	13068	6534	15726	7863	1772	886	30565	15283
23	13460	6730	16197	8099	1825	913	31482	15741
24	13864	6932	16683	8342	1880	940	32427	16213
25	14280	7140	17184	8592	1936	968	33400	16700
26	14708	7354	17699	8850	1994	997	34402	17201
27	15149	7575	18230	9115	2054	1027	35434	17717
28	15604	7802	18777	9389	2116	1058	36497	18248
29	16072	8036	19341	9670	2179	1090	37591	18796
30	16554	8277	19921	9960	2245	1122	38719	19360
31	17050	8525	20518	10259	2312	1156	39881	19940
32	17562	8781	21134	10567	2381	1191	41077	20539
33	18089	9044	21768	10884	2453	1226	42310	21155
34	18632	9316	22421	11210	2526	1263	43579	21789
35	19190	9595	23094	11547	2602	1301	44886	22443
36	19766	9883	23786	11893	2680	1340	46233	23116
37	20359	10180	24500	12250	2761	1380	47620	23810
38	20970	10485	25235	12618	2843	1422	49048	24524
39	21599	10800	25992	12996	2929	1464	50520	25260
40	22247	11124	26772	13386	3017	1508	52035	26018
41	22914	11457	27575	13787	3107	1554	53596	26798
42	23602	11801	28402	14201	3200	1600	55204	27602
43	24310	12155	29254	14627	3296	1648	56860	28430
44	25039	12520	30132	15066	3395	1698	58566	29283
45	25790	12895	31036	15518	3497	1749	60323	30162
46	26564	13282	31967	15983	3602	1801	62133	31066
47	27361	13681	32926	16463	3710	1855	63997	31998
48	28182	14091	33914	16957	3821	1911	65917	32958
49	29027	14514	34931	17466	3936	1968	67894	33947
50	29898	14949	35979	17990	4054	2027	69931	34966
PRECIO POR M3: 0,5								

CUADRO Nº X.4.2.4.12.-

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON
PROPOSITO AGUA POTABLE
FLUJO DE FONDOS A PRECIOS SOMBRA - TASA INTERNA DE RETORNO
PROVINCIA DE CATAMARCA

AÑO	COSTOS			BENEFICIOS			BENEF NETO
	INVERS.	GTOS OyM	TOTALES	Urbanos	Rurales	TOTALES	
0	637679		637679				-637679
1		6377	6377	141801	5655	147456	141080
2		6377	6377	146055	5825	151880	145503
3		6377	6377	150437	6000	156437	150060
4		6377	6377	154950	6180	161130	154753
5		6377	6377	159598	6365	165964	159587
6		6377	6377	164386	6556	170942	164566
7		6377	6377	169318	6753	176071	169694
8		6377	6377	174397	6955	181353	174976
9		6377	6377	179629	7164	186793	180417
10		6377	6377	185018	7379	192397	186020
11		6377	6377	190569	7600	198169	191792
12		6377	6377	196286	7828	204114	197737
13		6377	6377	202174	8063	210238	203861
14		6377	6377	208240	8305	216545	210168
15		6377	6377	214487	8554	223041	216664
16		6377	6377	220922	8811	229732	223356
17		6377	6377	227549	9075	236624	230248
18		6377	6377	234376	9347	243723	237346
19		6377	6377	241407	9628	251035	244658
20		6377	6377	248649	9917	258566	252189
21		6377	6377	256109	10214	266323	259946
22		6377	6377	263792	10521	274313	267936
23		6377	6377	271706	10836	282542	276165
24		6377	6377	279857	11161	291018	284641
25		6377	6377	288252	11496	299749	293372
26		6377	6377	296900	11841	308741	302364
27		6377	6377	305807	12196	318003	311627
28		6377	6377	314981	12562	327543	321167
29		6377	6377	324431	12939	337370	330993
30		6377	6377	334164	13327	347491	341114
31		6377	6377	344189	13727	357916	351539
32		6377	6377	354514	14139	368653	362276
33		6377	6377	365150	14563	379713	373336
34		6377	6377	376104	15000	391104	384727
35		6377	6377	387387	15450	402837	396460
36		6377	6377	399009	15913	414922	408546
37		6377	6377	410979	16391	427370	420993
38		6377	6377	423308	16883	440191	433814
39		6377	6377	436008	17389	453397	447020
40		6377	6377	449088	17911	466999	460622
41		6377	6377	462561	18448	481009	474632
42		6377	6377	476437	19001	495439	489062
43		6377	6377	490731	19572	510302	503925
44		6377	6377	505452	20159	525611	519234
45		6377	6377	520616	20763	541379	535003
46		6377	6377	536235	21386	557621	551244
47		6377	6377	552322	22028	574349	567973
48		6377	6377	568891	22689	591580	585203
49		6377	6377	585958	23369	609327	602951
50		6377	6377	603537	24071	627607	621230
TIR:							25,24

CUADRO Nº X.4.2.4.13.-

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON
PROPOSITO AGUA POTABLE
FLUJO DE FONDOS A PRECIOS SOMBRA - TASA INTERNA DE RETORNO
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

AÑO	COSTOS			BENEFICIOS			BENEF NETO
	INVERS.	GTOS OyM	TOTALES	Urbanos	Rurales	TOTALES	
0	5720113		5720113				-5720113
1		57201	57201	1312524	8215	1320739	1263538
2		57201	57201	1351899	8462	1360361	1303160
3		57201	57201	1392456	8715	1401172	1343971
4		57201	57201	1434230	8977	1443207	1386006
5		57201	57201	1477257	9246	1486503	1429302
6		57201	57201	1521575	9524	1531098	1473897
7		57201	57201	1567222	9809	1577031	1519830
8		57201	57201	1614238	10104	1624342	1567141
9		57201	57201	1662666	10407	1673072	1615871
10		57201	57201	1712546	10719	1723264	1666063
11		57201	57201	1763922	11041	1774962	1717761
12		57201	57201	1816840	11372	1828211	1771010
13		57201	57201	1871345	11713	1883058	1825856
14		57201	57201	1927485	12064	1939549	1882348
15		57201	57201	1985310	12426	1997736	1940535
16		57201	57201	2044869	12799	2057668	2000467
17		57201	57201	2106215	13183	2119398	2062197
18		57201	57201	2169401	13578	2182980	2125779
19		57201	57201	2234483	13986	2248469	2191268
20		57201	57201	2301518	14405	2315923	2258722
21		57201	57201	2370564	14838	2385401	2328200
22		57201	57201	2441680	15283	2456963	2399762
23		57201	57201	2514931	15741	2530672	2473471
24		57201	57201	2590379	16213	2606592	2549391
25		57201	57201	2668090	16700	2684790	2627589
26		57201	57201	2748133	17201	2765334	2708132
27		57201	57201	2830577	17717	2848294	2791092
28		57201	57201	2915494	18248	2933742	2876541
29		57201	57201	3002959	18796	3021755	2964554
30		57201	57201	3093048	19360	3112407	3055206
31		57201	57201	3185839	19940	3205780	3148578
32		57201	57201	3281414	20539	3301953	3244752
33		57201	57201	3379857	21155	3401011	3343810
34		57201	57201	3481252	21789	3503042	3445841
35		57201	57201	3585690	22443	3608133	3550932
36		57201	57201	3693261	23116	3716377	3659176
37		57201	57201	3804059	23810	3827868	3770667
38		57201	57201	3918180	24524	3942704	3885503
39		57201	57201	4035726	25260	4060986	4003784
40		57201	57201	4156797	26018	4182815	4125614
41		57201	57201	4281501	26798	4308300	4251098
42		57201	57201	4409946	27602	4437549	4380347
43		57201	57201	4542245	28430	4570675	4513474
44		57201	57201	4678512	29283	4707795	4650594
45		57201	57201	4818868	30162	4849029	4791828
46		57201	57201	4963434	31066	4994500	4937299
47		57201	57201	5112337	31998	5144335	5087134
48		57201	57201	5265707	32958	5298665	5241464
49		57201	57201	5423678	33947	5457625	5400424
50		57201	57201	5586388	34966	5621354	5564153
TIR:							25,21

X.4.2.5.- Beneficios del propósito agua para la ganadería.

El área a beneficiar por este propósito alcanza a 87.000 has, valor que ha sido estimado en función de un posible a una zona probable localizada entre las localidades de Frías y San Antonio de La Paz (aproximadamente 25 Km.) y con un ancho de 5 Km. hacia el este y 20 Km. hacia el oeste.

La receptividad ganadera considerada para las condiciones con proyecto ha sido de 5 ha/UG, mientras que en las actuales condiciones la receptividad promedio está en el orden de los 17 ha/UG. El consumo de agua considerado en los cálculos de demanda ha sido de 50 litros por UG.

Los beneficios atribuibles a este propósito han sido calculados de acuerdo a las posibilidades del mejoramiento de la producción pecuaria que permite la adecuada provisión de agua para el abrevado del ganado y a partir de éste las posibilidades de incorporación de tecnología de producción complementaria como ser el manejo de las pasturas naturales mediante el adecuado apotreramiento, sanidad y manejo del rodeo.

Los beneficios del propósito han sido estimados sobre la base de modelos conjeturales de producción de 3.000 has; sobre éste se calcularon los ingresos netos obtenidos de la evolución de la producción pecuaria programada y los costos de inversión de la red de conducción desde el Canal Federal hacia los módulos conformados por 2, 4, 6, 8 y 10 establecimientos según la distancia máxima desde el eje del canal.

La inversión que requiere el propósito es de 406.750 pesos (a precios de mercado) de inversión extrapredial (obras hidráulicas).

La Tasa Interna de Retorno social de este propósito es del 11,23 %, tal como se puede apreciar en el Cuadro N°X.4.2.5.1.

CUADRO N° X.4.2.5.1.-

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON
PROPOSITO AGUA PARA GANADERIA
BENEFICIOS NETOS Y TIR - A PRECIOS SOMBRA
PROVINCIA: CATAMARCA - SANTIAGO DEL ESTERO

AÑO	BENEFICIOS ESTABLECIM.	COSTOS			BENEFICIO NETO
		INVERSION	OP. Y MANT.	TOTAL	
0		368924		368924	-368924
1	-1974726		7378	7378	-1982104
2	-319928		7378	7378	-327306
3	-55274		7378	7378	-62652
4	-90132		7378	7378	-97510
5	-61103		7378	7378	-68481
6	-76444		7378	7378	-83822
7	-95178		7378	7378	-102556
8	591049		7378	7378	583671
9	597110		7378	7378	589732
10	638464		7378	7378	631086
11	655690		7378	7378	648312
12	655690		7378	7378	648312
13	655690		7378	7378	648312
14	655690		7378	7378	648312
15	655690		7378	7378	648312
16	655690		7378	7378	648312
17	655690		7378	7378	648312
18	655690		7378	7378	648312
19	655690		7378	7378	648312
20	655690		7378	7378	648312
21	655690		7378	7378	648312
22	655690		7378	7378	648312
23	655690		7378	7378	648312
24	655690		7378	7378	648312
25	655690		7378	7378	648312
26	655690		7378	7378	648312
27	655690		7378	7378	648312
28	655690		7378	7378	648312
29	655690		7378	7378	648312
30	655690		7378	7378	648312
31	655690		7378	7378	648312
32	655690		7378	7378	648312
33	655690		7378	7378	648312
34	655690		7378	7378	648312
35	655690		7378	7378	648312
36	655690		7378	7378	648312
37	655690		7378	7378	648312
38	655690		7378	7378	648312
39	655690		7378	7378	648312
40	655690		7378	7378	648312
41	655690		7378	7378	648312
42	655690		7378	7378	648312
43	655690		7378	7378	648312
44	655690		7378	7378	648312
45	655690		7378	7378	648312
46	655690		7378	7378	648312
47	655690		7378	7378	648312
48	655690		7378	7378	648312
49	655690		7378	7378	648312
50	655690		7378	7378	648312
TIR (%):				11,23	

X.5.- EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO.

X.5.1.- Desarrollo del Proyecto. Consideraciones Generales.

El presente estudio no contempla establecer un programa de desarrollo pero si permite establecer los lineamientos generales para su diagramación.

Atendiendo a los objetivos específicos de la evaluación del Proyecto, fue necesario compatibilizar el cronograma de obras con el cronograma de habilitación de los propósitos.

X.5.2.- Cronograma de Obras y de Inversiones.

En el Cuadro N°X.5.2.1 se puede observar el cronograma de inversiones de las obras principales, con sus respectivos valores de inversión.

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON
CRONOGRAMA DE INVERSIONES
A PRECIO SOMBRA

ITEM	AÑO		TOTAL
	-1	0	
COSTOS DIRECTOS			
Expropiaciones	9179		9179
Desvío del río	766646		766646
Presa de hormigón compactada con rodillo.	1157483	12459967	13617450
Vertedero	974279	3897116	4871395
Obra de toma y descargador de fondo.		1120043	1120043
Trabajos varios	515422	90957	606379
Obrador, campamentos e Ing. de obra.	1283081	427694	1710774
Caminos de acceso a obras	2239180		2239180
TOTAL	6945270	17995777	24941047

Juan C. Acuña
Ing. Civil

X.5.3.- Cronograma de Habilitación de los Propósitos.

X.5.3.1.- Cronograma de Habilitación de los Propósitos.

Los propósitos se habilitan a partir de terminación de las obras principales y el llenado del embalse. Se ha supuesto que las obras específicas de los propósitos se ejecutarán de tal manera que se puedan habilitar los mismos al momento que las obras principales estén concluidas.

Teniendo en cuenta la complementariedad de este proyecto con el Canal Federal se presenta el cronograma de habilitación de los propósitos (Cuadro N° X.5.3.1.1).

Cuadro N° X.5.3.1.1

	AÑO -1	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
Obras El Bolsón						
Obras Canal Federal						
Habilitación Propósitos						
Riego etapa 1						
Riego etapa 2						
Agua Potable						
Agua para ganadería						

X.5.4.- Evaluación Económica.

Del cronograma de obra propuesto se ha conformado el cronograma de inversiones del proyecto y gastos anuales de operación, mantenimiento y de reposición. Este cronograma de costos ha sido transformado a precios sombra mediante la aplicación de los coeficientes de ajuste ya mencionados.

De la misma manera, la habilitación de los propósitos y los beneficios derivados han sido ajustados por el mismo procedimiento.

X.5.4.1.- Resultados de la evaluación.

El análisis del flujo de fondos del Proyecto, bajo las hipótesis planteadas, presenta una Tasa Interna de Retorno social de 27,65 %. (Cuadro N°X.5.4.3.1)

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON

FLUJO DE BENEFICIOS NETOS TOTALES A PRECIOS SOMBRA

TIR: 15,24

AÑO	INVER- SIONES	Gastos Anuales Operacion y Manten.	COSTOS TOTALES	BENEFICIOS				BENEFI- CIOS TOTALES	BENE- FICIO NETO
				Riego	Agua potable		Agua para Ganado		
				Catamarca	Catamarca	Sgo Estero			
-1	0		0					0	0
0	0		0	-4134226	-637679	-5720113	-368924	-10860941	-10860941
1		0	0	0	141080	1263538	-1982104	-577487	-577487
2		0	0	0	145503	1303160	-327306	1121357	1121357
3		0	0	0	150060	1343971	-62652	1431378	1431378
4		0	0	0	154753	1386006	-97510	1443248	1443248
5		0	0	0	159587	1429302	-68481	1520407	1520407
6		0	0	0	164566	1473897	-83822	1554640	1554640
7		0	0	0	169694	1519830	-102556	1586967	1586967
8		0	0	0	174976	1567141	583671	2325788	2325788
9		0	0	0	180417	1615871	589732	2386019	2386019
10		0	0	0	186020	1666063	631086	2483169	2483169
11		0	0	0	191792	1717761	648312	2557865	2557865
12		0	0	0	197737	1771010	648312	2617059	2617059
13		0	0	0	203881	1825856	648312	2678029	2678029
14		0	0	0	210168	1882348	648312	2740828	2740828
15		0	0	0	216664	1940535	648312	2805511	2805511
16		0	0	0	223356	2000467	648312	2872134	2872134
17		0	0	0	230248	2062197	648312	2940756	2940756
18		0	0	0	237346	2125779	648312	3011437	3011437
19		0	0	0	244658	2191268	648312	3084238	3084238
20		0	0	0	252189	2258722	648312	3159223	3159223
21		0	0	0	259946	2328200	648312	3236457	3236457
22		0	0	0	267936	2399762	648312	3316009	3316009
23		0	0	0	276165	2473471	648312	3397947	3397947
24		0	0	0	284641	2549391	648312	3482344	3482344
25	1190000	0	1190000	0	293372	2627589	648312	3569272	2379272
26		0	0	0	302364	2708132	648312	3658808	3658808
27		0	0	0	311627	2791092	648312	3751031	3751031
28		0	0	0	321167	2876541	648312	3846019	3846019
29		0	0	0	330993	2964554	648312	3943858	3943858
30		0	0	0	341114	3055206	648312	4044632	4044632
31		0	0	0	351539	3148578	648312	4148429	4148429
32		0	0	0	362276	3244752	648312	4255340	4255340
33		0	0	0	373336	3343810	648312	4365458	4365458
34		0	0	0	384727	3445841	648312	4478880	4478880
35		0	0	0	396460	3550932	648312	4595704	4595704
36		0	0	0	408546	3659176	648312	4716033	4716033
37		0	0	0	420993	3770667	648312	4839972	4839972
38		0	0	0	433814	3885503	648312	4967629	4967629
39		0	0	0	447020	4003784	648312	5099116	5099116
40		0	0	0	460622	4125614	648312	5234547	5234547
41		0	0	0	474632	4251098	648312	5374042	5374042
42		0	0	0	489062	4380347	648312	5517721	5517721
43		0	0	0	503925	4513474	648312	5665711	5665711
44		0	0	0	519234	4650594	648312	5818140	5818140
45		0	0	0	535003	4791828	648312	5975142	5975142
46		0	0	0	551244	4937299	648312	6136855	6136855
47		0	0	0	567973	5087134	648312	6303418	6303418
48		0	0	0	585203	5241464	648312	6474979	6474979
49		0	0	0	602951	5400424	648312	6651686	6651686
50		0	0	0	621230	5564153	648312	6833695	6833695

X.5.5.- Análisis de Sensibilidad.

Los costos y beneficios del Proyecto presentan distintos grados de certidumbre de acuerdo a la precisión de los cálculos o estimaciones realizadas en cada una de las obras proyectadas. Se tuvo en cuenta que los niveles de desarrollo de los estudios y proyectos de las obras principales fueron realizados al nivel de proyecto ejecutivo, mientras que los propósitos derivados al nivel de prefactibilidad

De acuerdo a lo expresado, ha sido necesario seleccionar los parámetros más sensibles que pueden modificar los indicadores económicos del Proyecto. Teniendo en cuenta la incidencia de los costos y beneficios de cada componente y el grado de precisión de los mismos, se ha creído conveniente evaluar el Proyecto sensibilizando los siguientes parámetros:

COSTOS

- Inversiones de obras principales + 5%

BENEFICIOS

- Riego - 20%

CRONOGRAMAS DE OBRAS Y HABILITACIÓN DE LOS PROPOSITOS

Dado que el Proyecto ha sido formulado con el máximo ajuste en los tiempos de ejecución de las obras y habilitación de los propósitos se evalúa bajo el supuesto de retraso de las obras y de la habilitación de los propósitos.

- Cronograma de obras + 1 año
- Cronograma propósitos + 2 años

X.6.- CONCLUSIONES

- Prescindiendo de la Tasa de descuento social que se adopte como referencia la evaluación económica del Proyecto alcanza parámetros de rentabilidad que se pueden considerar como aceptables para emprendimientos de desarrollo regional.

Los beneficios contemplados en la evaluación corresponden solamente a los directos. Es de suponer que el beneficio atribuible al Proyecto debería ser significativamente mayor si se consideraran los beneficios indirectos.

- Del análisis de sensibilidad del Proyecto se pueden extraer algunas consideraciones a tener en cuenta (Cuadro N°X.6.1):
 - a) Si los costos de inversión de la obra principal se incrementaran en un 5 %, la TIR descendería al 27,24 %, lo que muestra la poca sensibilidad a la variación de este parámetro.
 - b) Uno de los parámetros más sensibles que presenta el Proyecto ha sido la estimación de los beneficios, principalmente el del propósito riego. La hi-

pótesis de conformación de esta estructura productiva ha obedecido a las reglas de juego de las características del sistema económico vigente, es decir economía de escala y de integración vertical y horizontal.

Teniendo en cuenta el futuro escenario y tratando de esgrimir algunas posibilidades de desarrollo se ha planteado, a modo tentativo, bajar un 20 % los beneficios atribuibles a este propósito; el análisis de sensibilidad ha mostrado que el Proyecto El Bolsón ante esta probable reducción de los beneficios, su rentabilidad bajaría al 25,40 %.

- c) Ante la eventualidad de que el cronograma de obras se retrasase en 1 año la rentabilidad del Proyecto disminuiría al 26,38 %.
- d) Otro análisis efectuado ha sido la posibilidad de que los propósitos tengan un retraso de 2 años en su habilitación; ante este hecho la rentabilidad del Proyecto bajaría al 23,93 %.
- e) La principal conclusión que observamos es lo sensible que el proyecto se muestra a la modificación del inicio de los beneficios de los propósitos.

REFORMULACION PROYECTO EJECUTIVO PRESA EL BOLSON

TASA INTERNA DE RETORNO

ESCENARIOS DE REFERENCIA Y SENSIBILIDAD

CASO ANALIZADO		TIR
1-	REFERENCIA	15,24
2-	CON INCREMENTO DE LAS INVERSIONES EN UN 5 %	27,24
3-	CON REDUCCION DE LOS BENEFICIOS DE RIEGO EN UN 20 %	25,40
4-	CON RETRASO DE UN AÑO EN LOS CRONOGRAMAS DE OBRAS	15,26
5-	CON RETRASO DE DOS AÑOS EN LA HABILITACION DE LOS PROPOSITOS	15,26