

1006

1006

ESTUDIO Y EVALUACIÓN DEL RÉGIMEN HÍDRICO Y SU  
POSIBLE APROVECHAMIENTO EN LA CUENCA MISIONERA  
DEL RÍO URUGUA - I, EN JURISDICCIÓN DEL ÁREA  
DE FRONTERA BERNARDO DE IRIGOYEN.

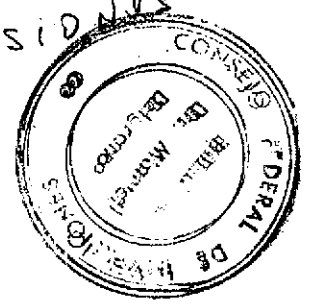
H. 22213

X. 12

H. 1112

Áreas de Frontera

Misiones



I N T R O D U C C I Ó N

El 19 de agosto de 1976 la Provincia de Misiones, a través de su Secretaría Técnica de Planificación, presentó al C. F. I. una solicitud de asistencia técnica referida al potencial hídrico de los ríos Urugua-í, Iguazú y Pepirí Guazú; en el curso del mismo año se restringe este pedido, en el sentido de estudiar sólo al río Urugua-í en la zona del Departamento General Manuel Belgrano, que toma el área de frontera Bernardo de Irigoyen.

Luego de diversas gestiones, el pedido es girado al Equipo Cuencas el 21 de febrero de 1978, donde se elabora un plan de tareas que inicia el primero de abril de ese mismo año.

El presente es el informe que resume los trabajos efectuados.

Sus responsables técnicos son los Ingenieros César J. Litwin (hidrología) y Rodolfo E. Palacios (hidráulica), habiendo prestado apoyo los técnicos auxiliares Alberto E. Casetti y Graciela O. Castro, mientras que las tareas de topografía en campaña fueron realizadas por el topógrafo Héctor R. Martínez; la Sta. Alba R. Villar tuvo a su cargo el seguimiento de lo referente a fotoduplicación, armado de planos y figuras para este informe, que fue mecanografiado por la Sta. Sandra M. Taddeo y por la Sra. Stella M. Taddeo de Macarino. En todas las etapas de gestión el Ing. Julio C. Castellucci y el Lic. Rubén A. Daffinoti aportaron interesantes comentarios y sugerencias.

Se ha recibido invaluable auxilio, durante las comisiones al posible sitio de emplazamiento de las obras, por parte de todo el personal de la Intendencia de Bernardo de Irigoyen y del Destacamento de Gendarmería de la Nación con asiento en esa ciudad.

Buenos Aires, marzo de 1980.

SUMARIO

1. Descripción de la zona. Planteo de la solución.
  - 1.1. Somera descripción climática.
  - 1.2. Parámetros numéricos.
    - 1.2.1. Valores de área, perímetro, compacidad, pendientes, hipsometría, rectángulo equivalente.
    - 1.2.2. Interpretación de las cifras de 1.2.1.
  
2. Proceso de datos de precipitación y caudal.
  - 2.1. Lluvias. Maximización.
  - 2.2. Estudio de los caudales.
    - 2.2.1. Análisis de valores garantibles.
    - 2.2.2. Estudio de caudales pico.
  
3. Aprovechamiento hidroeléctrico.
  - 3.1. Antecedentes topográficos. Su verificación.
  - 3.2. Posibilidad del aprovechamiento.
  - 3.3. Esquema tentativo de las obras.
    - 3.3.1. Parámetros de proyecto.
    - 3.3.2. Obras previstas.
  - 3.4. Volúmenes estimados de obra.
  - 3.5. Monto estimado de las obras.
  - 3.6. Relación costo-potencia.
  - 3.7. Conclusiones y recomendaciones.

## 1. Descripción de la zona. Planteo de la solución

El río Uruguay nace en las proximidades de la ciudad de Bernardino de Irigoyen, localidad fronteriza con la de Dionísio Cerqueira (Brasil), en el extremo más oriental de la Provincia de Misiones.

Típico de la zona, desde la cabecera de la cuenca hacia aguas abajo se producen saltos de importancia en las inmediaciones del nacimiento (donde lamentablemente casi no hay caudal), para luego ir perdiendo altura por vía de rápidas y correderas en un recorrido sinuoso que va atravesando la selva hacia su salida en el gran colector, el río Paraná.

En la figura N°1.1. se aprecia el sector estudiado, y su configuración de drenaje.

La cartografía base para este estudio ha sido elaborada por la compañía Carta, que ejecutó para la Provincia de Misiones mapas topográficos de la zona en escala 1: 10.000 y 1: 20.000.

Las márgenes del río muestran en casi todo el recorrido estudiado la roca basáltica que predomina en la zona, y es asimismo característico que una de las márgenes sea mucho más tendida que la otra, que presenta caída más abrupta (alternándose en esta configuración).

Con estos datos, y una suposición grosera acerca de las precipitaciones en la cuenca, se pensó en aprovechar el desnivel que existe entre los puntos 1 y 2, marcados en el mismo mapa; atento al dato cartográfico este desnivel es de 60 metros, habiéndose imaginado la posibilidad de construir un canal aductor entre ambos para provocar un salto a cuyo pie se instalarían los grupos generadores. Las líneas de transporte de la energía deberían empalmar con las de la central térmica de San Pedro, a fin de reducir los costos de instalación, estimados a priori como muy elevados.

### 1.1. Somera descripción climática

En la Provincia de Misiones el recurso agua, por increíble que esto pueda parecer, no está bien conocido. Por ejemplo, no han sido aún trazadas las isohietas anuales, ni las isotermas, y en general puede afirmarse que los procesos climáticos están bien descritos pero mal cuantificados.

Precisamente para revertir esta situación es que en el C.F.I. se ha estudiado la "Organización de un sistema agrometeorológico e hidrométrico" (1979), donde se incluyen recomendaciones que permitirán a los técnicos provinciales la confección de series homogéneas de datos con los que se podrán elaborar las cifras cuyo resultado será el cabal reconocimiento de los fenómenos hidrometeorológicos que allí se presentan.

En lo referente al área estudiada, ésta se encuentra -como se dijo- en el extremo más oriental de la provincia, donde se presume que la precipitación excede los 2000 mm anuales, con temperaturas tórridas durante los meses del estío y noches de intensas heladas en invierno (amplitud anual media de la temperatura estimada entre los 40 y 45°C).

## 1.2. Parámetros numéricos

### 1.2.1. Valores de área, perímetro, compacidad, pendientes, hipsometría, rectángulo equivalente.

- Área de la cuenca: 82,0 km<sup>2</sup>
- Perímetro: 46,1 km
- Coeficiente de compacidad (Gravelius):

$$K_c = \frac{0,28 P}{\sqrt{A}} = 1,42$$

- Pendiente media del cauce:

$$i_m = 1,72 \%$$

- Pendiente media racional:

$$i_{mr} = 0,69 \%$$

(Ver figura 1.2.)

- Curva hipsométrica

- Rectángulo equivalente:

18,65 km x 4,39 km

(Ver figura 1.3.)

### 1.2.2. Interpretación de las cifras de 1.2.1.

Los valores numéricos presentados en el párrafo anterior pretenden que el analista posea mayores elementos para imaginar el aspecto de la cuenca, y su aptitud para generar escorrentía una vez producidas las precipitaciones; debe hacerse notar que estos valores por sí solos nada definen, sino complementan los estudios de mayor aliento, al corroborar con gráficos o valores numéricos de rápida obtención las cifras más elaboradas. Asimismo como primera introducción cuantitativa al problema, que tal es este caso.

Con el área y el perímetro de la cuenca se define el llamado índice de compacidad de Gravelius ( $K_c$ ), que consiste en comparar el perímetro de la cuenca con el correspondiente al de un círculo de igual superficie (cuyo índice es igual a

la unidad); en ausencia de otros factores, valores menores de este índice (próximos a uno) sugieren la mayor potencialidad para producir fuertes picos de crecidas.

En cuanto al relieve, su influencia sobre el hidrograma es evidente: cuanto más abrupto éste sea, habrá menores tiempos de llegada de las aguas al sitio de interés en la cuenca, y viceversa. Los elementos de descripción rápida del relieve que se han escogido son las pendientes media y media racional del cauce, la curva hipsométrica y el rectángulo equivalente a la cuenca.

La pendiente media del cauce es un parámetro que no requiere mayores explicaciones acerca de su cálculo; la pendiente media racional es la definida por la recta tal que las dos áreas delimitadas por esta última, el relieve y el eje coordenado de las alturas, son iguales.

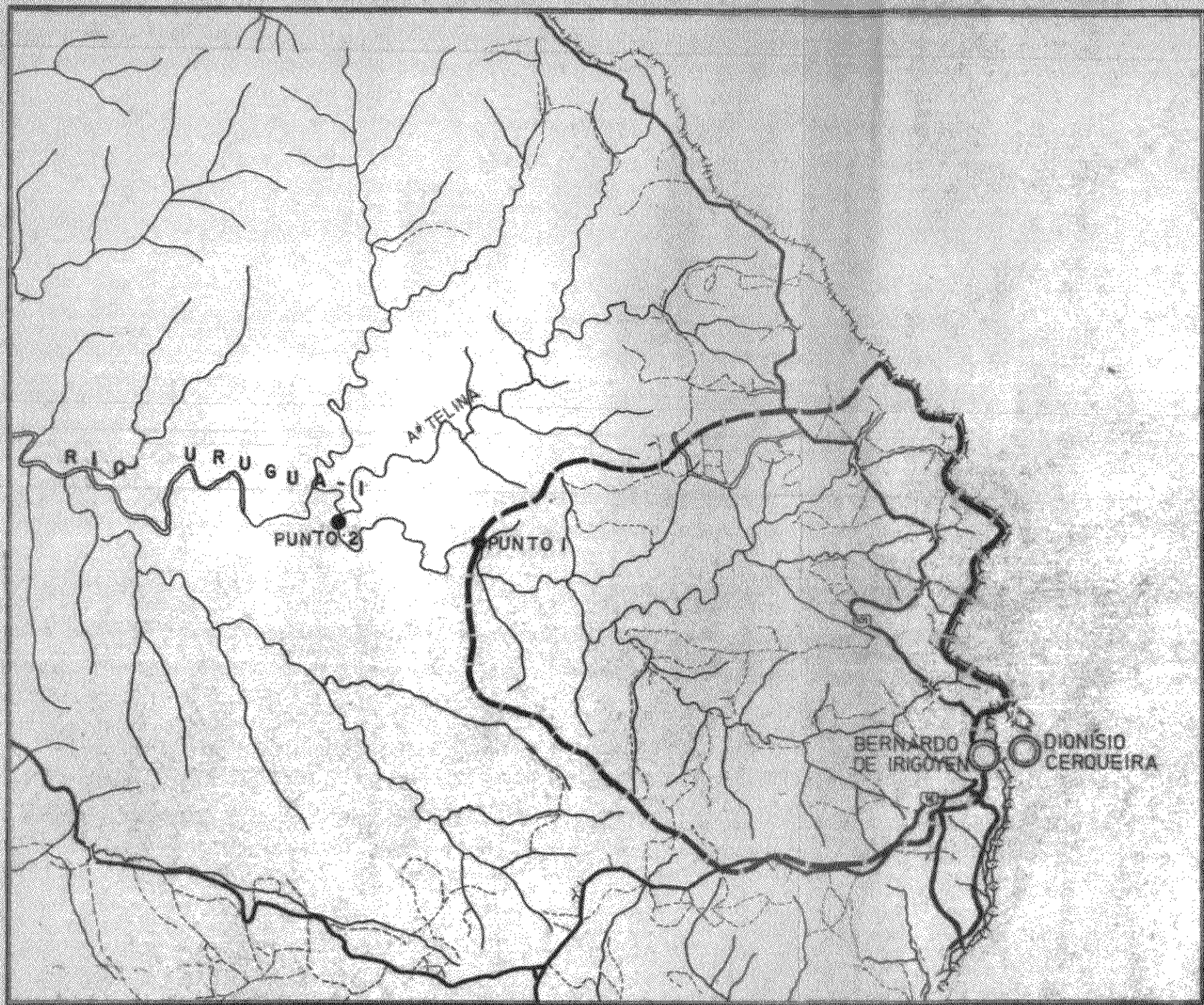
Se considera que este segundo valor es más representativo de la pendiente, en términos de hidrología aplicada.

El relieve de la cuenca puede describirse -entre otras formas- con las llamadas curvas hipsométricas. Las mismas relacionan las cotas con la superficie de cuenca que dominan, es decir que permiten "ver" cuánto de la cuenca (en kilómetros cuadrados o en porcentaje) se halla bajo cada valor de nivel. Obviamente complementa los valores de pendiente a que se aludió recientemente.






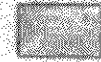
El concepto de rectángulo equivalente fue introducido por Roche hace ya muchos años, y consiste en el diseño de un rectángulo de igual superficie, perímetro, índice de compacidad y distribución hipsométrica que los del prototipo (la cuenca), donde además las isolíneas de nivel se transforman en rectas paralelas a la base menor del rectángulo. Esto ayuda a advertir en el esquema lo abrupto o tendido de las pendientes en la cuenca, desde su cabecera hacia aguas abajo.

Por último se señala que todos estos índices y gráficos se consideran especialmente válidos para áreas pequeñas, como es el caso en estudio.

# ZONA DEL ESTUDIO



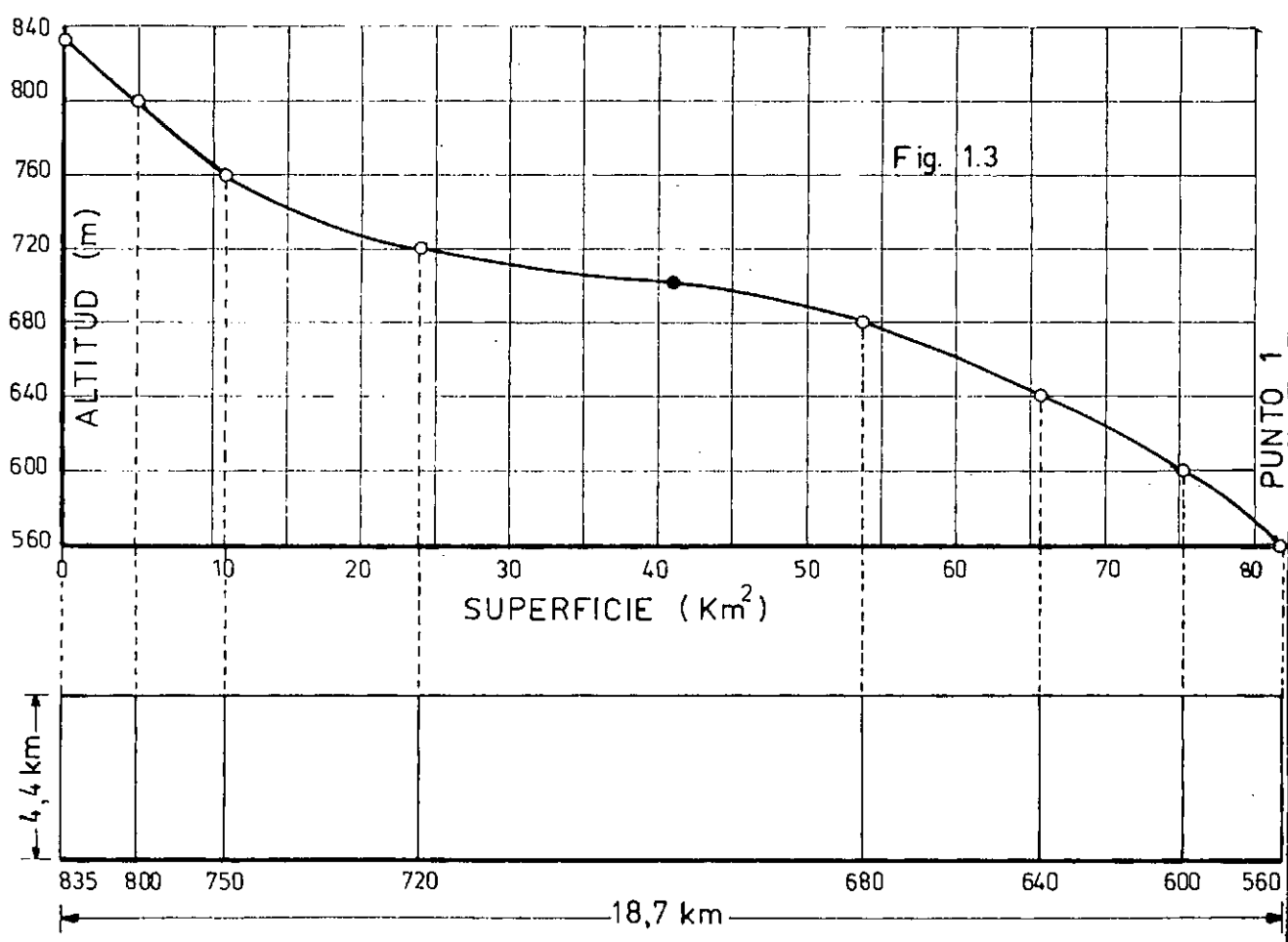
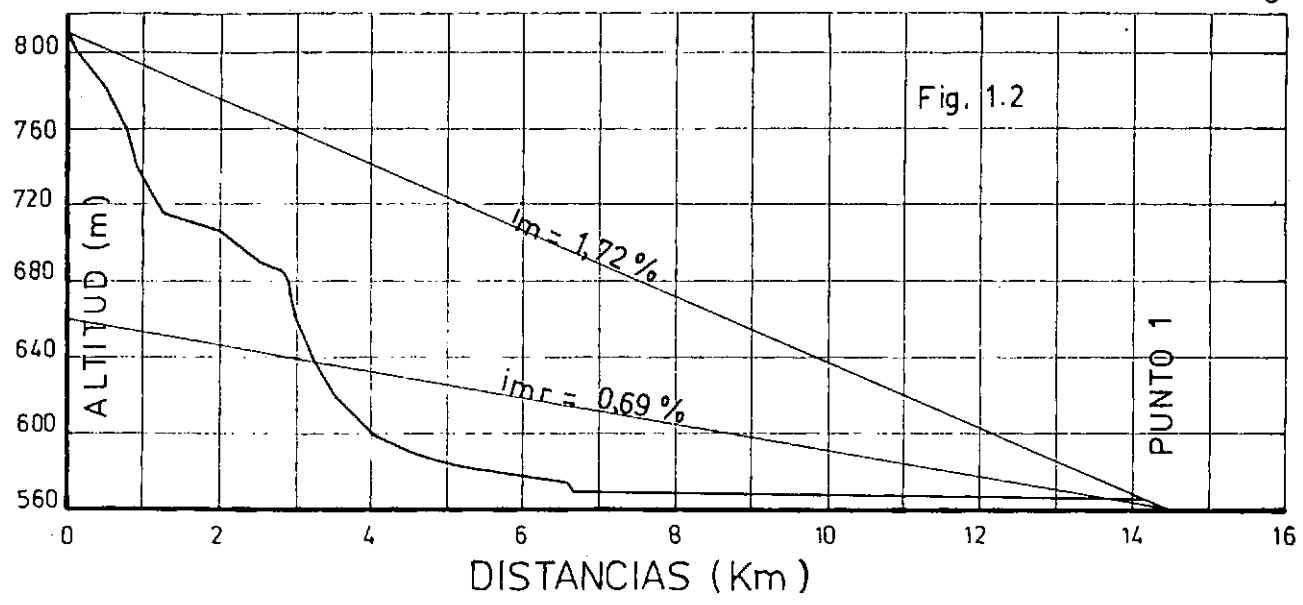
## REFERENCIAS

-  CURSO DE AGUA
-  LIMITE DE LA CUENCA
-  RUTA O CAMINO PRINCIPAL
-  CAMINO SECUNDARIO O SENDA
-  LIMITE INTERNACIONAL
-  ZONA DEL ESTUDIO

**CUENCA DEL RIO URUGUA-I EN  
CORRESPONDENCIA CON EL  
PUNTO I**

ESCALA: 1:100.000

FIG. Nº 1.1



PERFIL LONGITUDINAL (Fig. 1.2)  
 CURVA HIPSOMÉTRICA Y  
 RECTÁNGULO EQUIVALENTE,  
 (Fig. 1.3)



## 2. Proceso de los datos de precipitación y caudal

### 2.1. Lluvias. Maximización

Se emplearon como datos de base los registros pluviométricos obtenidos por la Sociedad del Estado Agua y Energía Eléctrica en la localidad de Bernardo de Irigoyen, donde se efectuaron observaciones desde enero de 1960 hasta diciembre de 1974, con interrupciones en febrero de 1968 y entre junio de 1968 y mayo de 1970 inclusive.

Con esos valores se conformó una serie de once máximos anuales de uno y dos días con los que se alimentó el programa EXTREM, elaborado en lenguaje Fortran IV, en base a cuyos resultados se definió el valor de la tormenta de proyecto para una recurrencia de 50 años y un día de duración (más adelante se verá que esa duración fue reducida a seis horas).

El programa EXTREM aplica a las series de datos seis distribuciones de frecuencia muy usadas en hidrología, que son: a) ley normal; b) ley logonormal; c) ley de Gumbel; d) ley de Fréchet; e) ley normal con las raíces cuadradas de los datos; f) ley de Gumbel, también con las raíces cuadradas de los datos.

Una vez elaboradas las ecuaciones de regresión, se extrapolan resultados para 50; 100; 500; 750 y 1000 años de tiempo de recurrencia; finalmente se evalúa la bondad de los ajustes por el estadístico Chi-cuadrado experimental y a través del Test de Kolmogorov-Smirnov.

Una descripción completa de este programa se puede encontrar en el informe 'Estudio de Recurrencia de Alturas del Río Guleguay en Puente Pellegrini,' (Ing. Agr. César Jorge Litwin, CFI 1979).

Los cuadros 2.1. a 2.4. dan los resultados del cómputo realizado con el equipo IBM 370 que el CFI alquila en la empresa Fiat Concord.

Como tormenta de proyecto se escogió el valor recurrente cada 50 años según la distribución Gumbel, que resultó la más favorecida en los test de adecuacidad, con un valor de 204.mm.

Se hace notar que fue imposible obtener los datos recopilados por el Servicio Meteorológico Nacional, con los que se esperaba poder verificar y depurar los de Agua y Energía Eléctrica, tarea ésta que será imprescindible realizar si se pretende avanzar en el grado de definición de las obras que los proyectistas puedan elaborar.

Asimismo, cabe mencionar que los datos del caudal desde el 1-3-77 en adelante son extraoficiales, y sujetos a revisión en Agua y Energía Eléctrica.

\*\*\*\*\*  
 \*  
 \*  
 \*  
 \*\*\*\*\*

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES.  
 DIRECCION DE OPERACIONES.  
 EQUIPO CUENCAS.

ING. AGR. CESAR J. LITWIN.

II VALORES DE LLUVIA MAXIMA DIARIA EN BERNARDO DE INIGUYEN

ECUACION	ANOS	2	5	10	20	50	100	200	500	1000	2000	5000	7500	10000	MAGNITUD
GUMBEL.	I	105.0	136.6	157.4	177.5	203.4	222.8	242.2	267.7	287.0	306.3	331.6	343.1	351.1	MM.
FRECHET.	I	102.3	136.4	165.1	198.2	251.1	299.9	357.6	451.6	538.9	642.6	811.3	899.5	967.7	MM.
NORMAL.	I	105.7	131.4	143.2	153.0	164.0	171.2	176.1	186.2	191.9	197.3	204.0	206.9	208.9	MM.
GALTON.	I	105.8	130.1	145.0	158.5	175.3	187.1	199.3	214.7	226.1	237.6	252.6	259.2	264.0	MM.
GUMBEL R.	I	103.6	136.3	160.4	185.4	220.3	248.5	278.3	320.1	353.7	388.9	438.1	460.8	477.2	MM.
NORMAL R.	I	107.2	130.6	143.8	155.1	168.4	177.3	186.1	196.8	204.5	211.9	221.2	225.3	228.1	MM.

Cuadro 2.1.

FRECUENCIAS TEÓRICAS	VÁLORES OBSERVADOS	LOGA- RITMOS	RAI CES	***** NORMAL	***** LOGNORMAL	***** D I S T R I B U C I O N E S NORMAL N.	***** GUMBEL	***** FRECHET	***** GUMBEL R.	GR- DEN
0.9167	70.0	4.2485	6.367	71.5	75.3	73.8	69.5	73.9	72.2	1
0.8333	83.0	4.4168	9.110	78.4	80.2	79.5	78.6	80.3	79.7	2
0.7500	85.0	4.4427	9.220	82.9	83.5	83.4	85.7	85.8	85.9	3
0.6667	88.0	4.4773	9.361	97.1	95.2	96.2	92.2	91.0	91.6	4
0.5833	102.0	4.6250	10.100	103.1	100.5	101.8	98.5	96.4	97.5	5
0.5000	114.0	4.7362	10.677	108.7	105.8	107.2	105.0	102.5	103.6	6
0.4167	119.0	4.7791	10.909	114.4	111.4	112.9	112.0	109.0	110.5	7
0.3333	120.0	4.7875	10.954	120.3	117.6	118.9	119.9	117.2	118.5	8
0.2500	122.0	4.8040	11.045	134.6	133.9	134.1	129.5	127.9	128.6	9
0.1667	127.0	4.8442	11.269	139.1	139.0	139.1	142.2	143.6	142.6	10
0.0833	166.0	5.1120	12.854	146.0	148.6	146.9	162.8	173.3	160.9	11
CHI CUADRADO EXPERIMENTAL										
				6.7	6.5	6.5	3.9	5.5	4.3	
*****										
TEST DE KOLMOGOROV-SMIRNOV										
				20.0	17.4	19.1	15.2	16.6	15.6	
*****										
INTERVALOS										
				11	11	11	16	10	10	
*****										
KOLMOGOROV SMIRNOV ANTERIOR										
				12.6	12.6	12.1	9.0	11.7	10.4	
*****										
INTERVALOS										
				9	10	10	6	6	6	
*****										

Cuadro 2.2.

\*\*\*\*\*  
 \*  
 \*  
 \*  
 \*\*\*\*\*

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES.  
 DIRECCION DE OPERACIONES.  
 EQUIPO CUENCAS.

ING. AGR. CESAR J. LITWIN.

II VALORES DE LLUVIA MAXIMA DE DOS DIAS EN EDD. DE IRIGROYEN

EDUACION	AMOS	2	5	10	20	50	100	200	500	1000	2000	5000	7500	10000	MAGNITUD
I	I	127.3	169.1	196.8	223.4	257.9	283.6	304.3	343.2	368.9	394.5	428.3	443.3	453.9	MM.
I	I	123.1	169.4	209.3	256.3	333.3	405.7	493.5	639.1	777.0	944.6	1222.7	1370.8	1486.5	MM.
I	I	132.2	162.3	178.0	191.0	205.6	215.1	224.2	235.0	242.6	249.8	258.7	262.5	265.1	MM.
I	I	127.8	160.8	181.3	200.1	223.7	240.6	257.9	280.1	296.7	313.4	335.4	345.2	352.2	MM.
I	I	125.2	169.1	201.8	235.9	284.0	323.0	364.3	422.6	469.5	518.9	568.0	619.9	643.1	MM.
I	I	130.0	161.5	179.3	194.7	212.7	225.0	237.0	251.7	262.2	272.4	285.3	290.8	294.7	MM.

Cuadro 2.3.

FRECUENCIAS TEÓRICAS	VALORES OBSERVADOS	LOGAR- RITMOS	KAI CES	***** LOGNORMAL	D I S T R I B U C I O N E S NORMAL R. GUMBEL	***** FRÉCHET	GUMBEL R. *****	OR- DEN		
0.9167	83.0	4.4188	9.110	82.8	87.7	85.7	80.1	85.9	83.6	1
0.8333	93.0	4.5328	9.644	91.9	94.0	93.2	92.2	94.2	93.4	2
0.7500	102.0	4.6250	10.100	97.9	98.4	98.3	101.7	101.3	101.6	3
0.6667	114.0	4.7362	10.677	116.8	113.7	115.2	110.2	108.1	109.2	4
0.5833	119.0	4.7791	10.909	124.7	120.7	122.7	118.6	115.3	116.9	5
0.5000	120.0	4.7875	10.954	132.2	127.8	130.0	127.3	123.1	125.2	6
0.4167	130.0	4.8675	11.402	139.7	135.3	137.5	150.6	132.2	134.4	7
0.3333	159.0	5.0689	12.010	147.5	143.7	145.7	147.1	143.2	145.1	8
0.2500	166.0	5.1120	12.884	166.5	166.0	166.2	159.7	157.7	158.7	9
0.1667	181.0	5.1985	13.454	172.5	173.8	172.9	176.6	179.3	177.6	10
0.0833	187.0	5.2311	13.675	181.6	186.3	183.5	203.9	220.9	210.6	11
*****										
CHI CUADRADO EXPERIMENTAL										
				3.8	3.0	3.2	3.7	8.1	5.0	
*****										
TEST DE KOLMOGOROV-SMIRNOV										
				12.2	15.3	13.3	16.9	35.9	25.6	
*****										
INTERVALOS										
				6	8	8	11	11	11	
-----										
KOLMOGOROV SMIRNOV ANTERIOR										
				11.4	7.6	10.0	11.9	15.8	13.9	
-----										
INTERVALOS										
				8	6	6	8	8	8	
*****										

Cuadro 2.4.

La magnitud de la precipitación elegida para un día fue concentrada para una duración menor a 24 horas y distribuida dentro de su período de duración en base a información existente en el "Estudio Piloto de lluvias intensas en la República Argentina" (Lázaro Medina, María C. Moyano, Hidrología, Cuaderno n°2, INCYTH, 1975), que para la estación Iguazú trae las siguientes intensidades máximas observadas (en milímetros):

5 min	15 min	30 min	60 min	3 hs	6 hs	12 hs	24 hs
11	30	47	60	69	123	123	127

Nótese que el 97% de la precipitación máxima caída en 24 horas se puede producir en sólo seis, por lo que se tomó esta última cifra a fin de concentrar en ella la precipitación de proyecto.

En el punto 2.2.2., Estudio de los caudales pico, se volverá sobre este tema.

## 2.2. Estudio de los caudales.

El aprovechamiento objeto del presente trabajo sería exclusivamente para producir energía, sin que existan poblaciones a proteger aguas abajo, ni necesidades de agua para atender riegos, o cualquier otro destino.

Además, por las características asumidas a priori, que se consideran válidas en este estado de precisión del estudio, la regulación que la obra civil podrá imponer al régimen de escurrimiento no puede ir más allá de un valor diario, por lo que el posible aprovechamiento debe ser entendido dentro de los llamados a pelo libre, o sin regulación.

En la zona se carece absolutamente de datos de caudal o de alturas hidrométricas, pero en el río Uruguay, poco antes de su desembocadura en el Paraná, existe una estación de aforos con estación meteorológica completa, operada por Agua y Energía Eléctrica.

Respecto de esta sección de aforos se ha observado que existe la posibilidad de producirse situaciones de remanso durante las crecientes, si durante tales avenidas hubiera mucho material vegetal arrastrado, y que podría frenar el libre escurrimiento de las aguas en una curva existente inmediatamente aguas abajo de la sección.

No ha sido éste el sitio apropiado para estudiar ese problema, pero producida la duda, se optó por emplear metodologías de análisis que permitan prescindir de esas cifras de creciente; se entiende que Agua y Energía Eléctrica debería aclarar perfectamente el caso, pues hace mucho tiempo que se ha escrito acerca de esta posible anomalía.

(cfr Sereno, Antonio; Provincia de Misiones. Observaciones sobre su hidrografía y posibilidades energéticas. IV Congreso Argentino de Ingeniería - Almafuerde, Córdoba, 1959).

### 2.2.1. Análisis de valores garantibles

Se ha hecho referencia ya a los valores de caudal disponibles. El registro se inicia en el mes de marzo del año 1953, y llega hasta febrero de 1977, con interrupciones parciales e interrupción total desde el año 1965 a 1971.

En el anexo N°1 se incluyen los datos en cuestión, y alguna indicación de proceso (curva de caudales clasificados).

Antes de explicar el método empleado se definirán, a modo de glosario, algunos términos y conceptos que permitirán una mejor interpretación de los resultados.

Se define la curva de caudales clasificados de un río en algún puesto, al gráfico que resulta de alinear los valores de caudal por orden de magnitud creciente o decreciente (sin orden cronológico) en función del tiempo (figura 2.1.). Esta curva permite "ver" en un solo diagrama mucho de la historia del escurrimiento del río que se estudia.

#### Caudales característicos

- a) Máximo: (CCM) es el caudal rebalsado 10 días al año.
- b) Medio: (CC6) el superado 6 meses por año.
- c) De 1, 3, 9, etc. meses: (CC1, CC3, etc) el superado el número de meses del número de subíndice.
- d) De sequía: (CCS) el que se supera 355 días por cada año.

El concepto de caudal característico se puede extender al período de tiempo que se desee, por ejemplo, de 10 días, de 20 días, etc.

Por otra parte, con los valores característicos es posible construir el llamado "Gráfico de fallas" (o de caudales faltantes), base conceptual de todo el análisis de valores garantibles que aquí se efectúa.

Los procedimientos admiten numerosas variantes, de las que solo se hará referencia a la modalidad adoptada para este estudio.

Así como se ha definido un caudal característico medio de algún tiempo, es posible definir un caudal característico medio no presentado (o faltante) para cualquier número de días o meses, y es también posible clasificar por frecuencias a esas cifras de caudales característicos medios faltantes ( $CCF_n$ ) como muestra el Gráfico de fallas (fig. 2.2.) -.

El gráfico de fallas permite resolver adecuadamente el problema hidrológico en cuestión, pues de él surgirán los valores garantibles (según se verá), y porque en su construcción intervienen únicamente los caudales de aguas bajas, que son los que no merecen objeción dentro de los existentes en el registro de Agua y Energía Eléctrica.

A partir del Gráfico de fallas se elabora la figura 2.3., que muestra para 255 días en el año, los caudales que se producen según distintas probabilidades. Estas curvas se construyen "subiendo" por cada frecuencia de la figura 2.2., hasta las intersecciones con las curvas de  $CCF_n$  y anotando los valores correspondientes.

La interpretación de la figura 2.3. es, tomando como ejemplo un 90% de certidumbre, que durante 255 días al año se superarán los 115 lt/seg; con un 60% los 526 lt/seg, y así sucesivamente.

En este gráfico se ha marcado la correspondencia de caudales que se estima existe entre los de la cuenca hasta la ex-ruta 12 donde se encuentra la sección de aforos, y la cuenca estudiada en el CFI.

Esta correspondencia se realizó considerando que los rendimientos hidráulicos serían semejantes en ambas cuencas para bajos caudales.

Probablemente sea esto último lo más discutible de la metodología empleada, pero debe tenerse en cuenta que la única forma de poder usar los datos de caudal es admitir la mencionada relación (y se insiste: para bajos caudales, para valores de crecimiento no habría sido aceptada).

Asimismo se hace notar que esta última hipótesis es conservativa, puesto que en la alta cuenca la precipitación es mayor que en la cuenca hasta la sección de Agua y Energía Eléctrica, y se está aceptando el rendimiento medido en ésta última para definir valores de garantía en la primera.

### 2.2.2. Estudio de caudales pico

El caudal que se estimó a los efectos de proveer una cifra para diseño de las obras de evacuación de excedentes se obtuvo alimentando un hidrograma unitario sintético con lluvias recurrentes cada 50 años, calculadas según ya se explicó en 2.1.

Para el cálculo del hidrograma unitario sintético se emplearon las conocidas formulas de Snyder, con pequeñas modificaciones; en efecto, el tiempo base se definió por la relación establecida por R. Linsley (Hidrología para Ingenieros, Mc. Graw Hill Latino América, 2da. ed., Bogotá, Colombia, 1977) y no se prestó atención a los valores  $W_{50}$  y  $W_{75}$  de Snyder, sino que se planime-



tró numerosas veces el hidrograma resultante, modificando su forma hasta conseguir que el volumen fuera unitario, procedimiento que se conceptúa más correcto que dar forma mediante los aludidos valores  $W_{50}$  y  $W_{75}$ .

Las fórmulas usadas fueron:

$$t_p = \frac{C_t}{1,33} (L \times L_c)^{0,3}$$

$t_p$  = Tiempo al pico

$L$  = Longitud del cauce principal, en km

$L_c$  = Longitud desde el exutorio al centro de gravedad de la cuenca.

1,33 = Constante para uniformar unidades.

$C_t$  = Constante = 1,35 (variable entre 1,1 y 1,4; el valor de 1,35 fue elegido para las condiciones del arroyo Urugua-í)

$$t_p = \frac{1,35}{1,33} (15,87 \times 9,8)^{0,3} = 4,6 \text{ hs}$$

Se define la duración standard de lluvia como:

$$t_r = \frac{t_p}{5,5} = 0,8 \text{ hs}$$

El tiempo base se definió según:

$$t_b = 0,8 A^{0,2}$$

$A$  = Area

$$t_b = 0,8 \times 82,0^{0,2} = 1,9 \text{ días}$$

Si la duración de la lluvia es distinta de la standard, el tiempo de retardo  $t_p$  se expresa por:

$$t'_p = t_p + 0,25 (t_R - t_r)$$

$t_R$  = Duración observada (o estimada) de la precipitación

$$t'_p = 4,6 + 0,25 (6 - 0,8) = 5,9 \text{ hs.}$$

El caudal máximo ( $q_p$ ) para 10 mm de precipitación efectiva está dado por la relación:

$$q_p = \frac{2,75 C_p \times \text{Área}}{t_p}$$

$C_p = 0,63$  en el caso en estudio

$$q_p = 24,1 \text{ m}^3/\text{s}$$

Con las cifras así calculadas se dibujó el hidrograma unitario sintético de 10 mm y 0,8 horas, ilustrado en la figura 2.4.; aplicado a la precipitación de diseño (cincuentenal), se obtiene el hidrograma de la figura 2.5., cuyo pico es de  $340^3/\text{seg}$  (se ha despreciado la incidencia del caudal base).

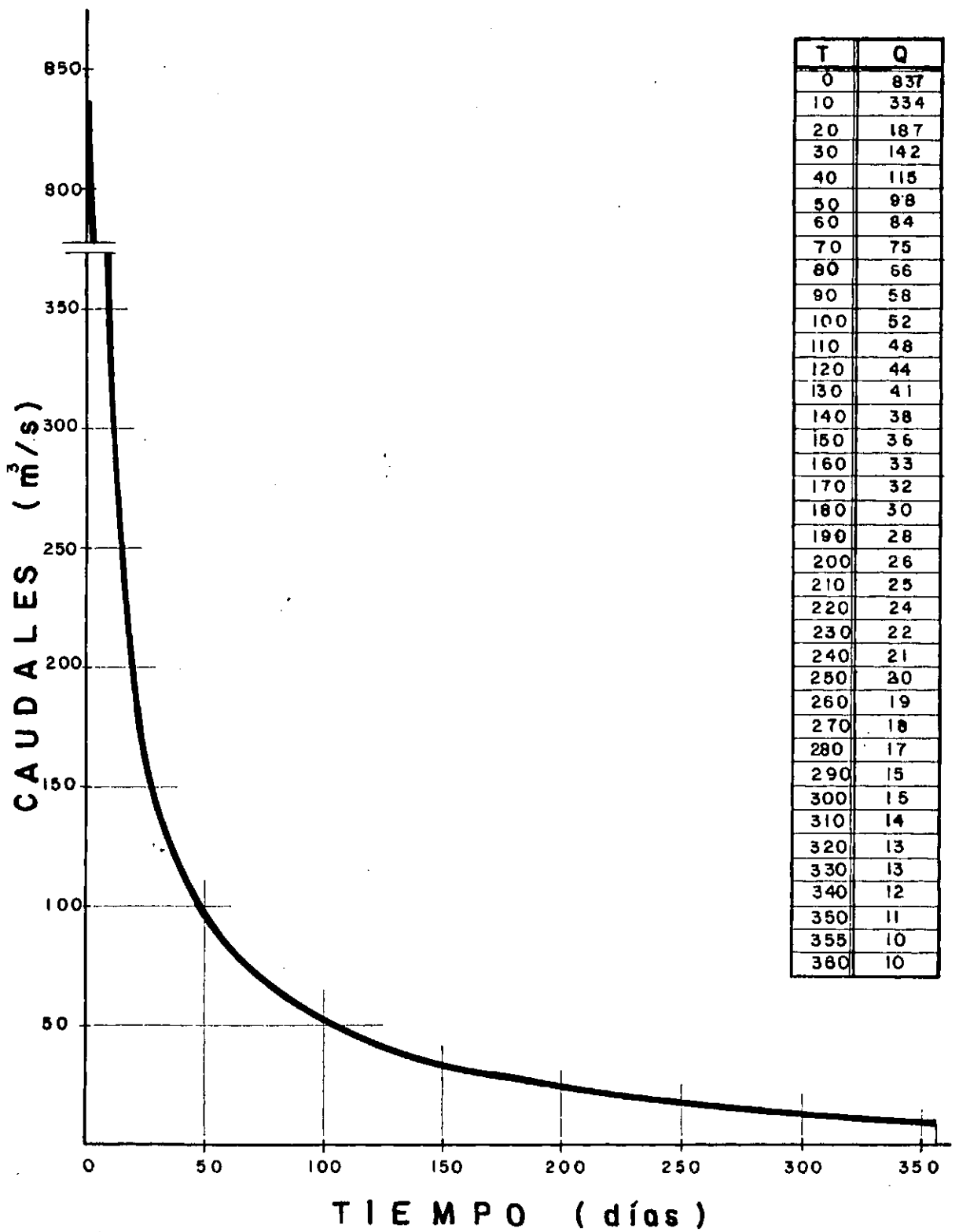
La tabla 2.1. muestra los cálculos que se realizaron para definir el hidrograma de proyecto; adviértase que se aplicaron cuatro pulsos de lluvia, de 90 mm el primero y 23 mm los restantes, considerándose que hay pérdidas de 22 mm que saturan previamente la cuenca sin generar escorrentía (con lo que se completan los 204 mm de proyecto).

Estos cálculos se deberían rever en una etapa de análisis más profundo, si es que se decidiera ahondar en el estudio y la definición de valores de proyecto.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Inter valo.	H.U.S. (10 mm; 0,8 hs)	Lluvia 90 mm	Lluvia 23 mm	Lluvia 23 mm	Lluvia 23 mm	Creciente de proyecto. m <sup>3</sup> /seg
1	0,7	6,3				6,3
2	1,8	16,2	1,6			17,8
3	3,4	30,6	4,1	1,6		36,3
4	10,0	90,0	7,8	4,1	1,6	103,5
5	20,0	180,0	23,0	7,8	4,1	214,9
6	24,1	216,9	46,0	23,0	7,8	293,7
7	23,9	215,1	55,4	46,0	23,0	339,5
8	19,6	176,4	55,0	55,4	46,0	332,8
9	16,2	145,8	45,1	55,0	55,4	301,3
10	14,0	126,0	37,3	45,1	55,0	263,4
11	12,2	109,8	32,2	37,3	45,1	224,4
12	11,0	99,0	28,1	32,2	37,3	196,6
13	10,0	90,0	25,3	28,1	32,2	175,6
14	9,3	83,7	23,0	25,3	28,1	160,1
15	8,6	77,4	21,4	23,0	25,3	147,1
16	7,9	71,1	20,0	21,4	23,0	135,5
17	7,3	65,7	18,2	20,0	21,4	125,3
18	6,8	61,2	16,8	18,2	20,0	116,2
19	6,3	56,7	15,6	16,8	18,2	107,3
20	5,8	52,2	14,5	15,6	16,8	99,1
21	5,3	47,7	13,3	14,5	15,6	91,1
22	5,0	45,0	12,2	13,3	14,5	85,0
23	4,6	41,4	11,5	12,2	13,3	78,4
24	4,3	38,7	10,6	11,5	12,2	73,0
25	4,0	36,0	9,9	10,6	11,5	68,0
26	3,8	34,2	9,2	9,9	10,6	63,9
27	3,5	31,5	8,7	9,2	9,9	59,3
28	3,3	29,7	8,0	8,7	9,2	55,6
29	3,1	27,9	7,6	8,0	8,7	52,2
30	2,9	26,1	7,1	7,6	8,0	48,8
31	2,7	24,3	6,7	7,1	7,6	45,7
32	2,5	22,5	6,2	6,7	7,1	42,5
33	2,3	20,7	5,7	6,2	6,7	39,3
34	2,2	19,8	5,3	5,7	6,2	37,0
35	2,0	18,0	5,1	5,3	5,7	34,1
36	1,9	17,1	4,6	5,1	5,3	32,1
37	1,7	15,3	4,4	4,6	5,1	29,4
38	1,6	14,4	3,9	4,4	4,6	27,3
39	1,4	12,6	3,7	3,9	4,4	24,6
40	1,3	11,7	3,2	3,7	3,9	22,5
41	1,1	9,9	3,0	3,2	3,7	19,8
42	1,0	9,0	2,5	3,0	3,2	17,7
43	0,9	8,1	2,3	2,5	3,0	15,9
44	0,7	6,3	2,1	2,3	2,5	13,2
45	0,6	5,4	1,6	2,1	2,3	11,4
46	0,5	4,5	1,4	1,6	2,1	9,6
47	0,4	3,6	1,1	1,4	1,6	7,7
48	0,4	3,6	0,9	1,1	1,4	7,0
49	0,3	2,7	0,9	0,9	1,1	5,6
50	0,3	2,7	0,7	0,9	0,9	5,2
51	0,2	1,8	0,7	0,7	0,9	4,1
52	0,2	1,8	0,5	0,7	0,7	3,7
53	0,2	1,8	0,5	0,5	0,7	3,5
54	0,1	0,9	0,5	0,5	0,5	2,4
55	0,1	0,9	0,2	0,5	0,5	2,1
56	0,1	0,9	0,2	0,2	0,5	1,8
57	0,1	0,9	0,2	0,2	0,2	1,5
58			0,2	0,2	0,2	0,6
59				0,2	0,2	0,4
60					0,2	0,2

Tabla 2.1. - Memoria de Cálculo del Hidrograma de Proyecto



**CURVA DE CAUDALES  
MEDIOS CLASIFICADOS**

RÍO URUGUA-Í EN  
RUTA 12 VIEJA. DATOS DE  
AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA

Fig. 2.1

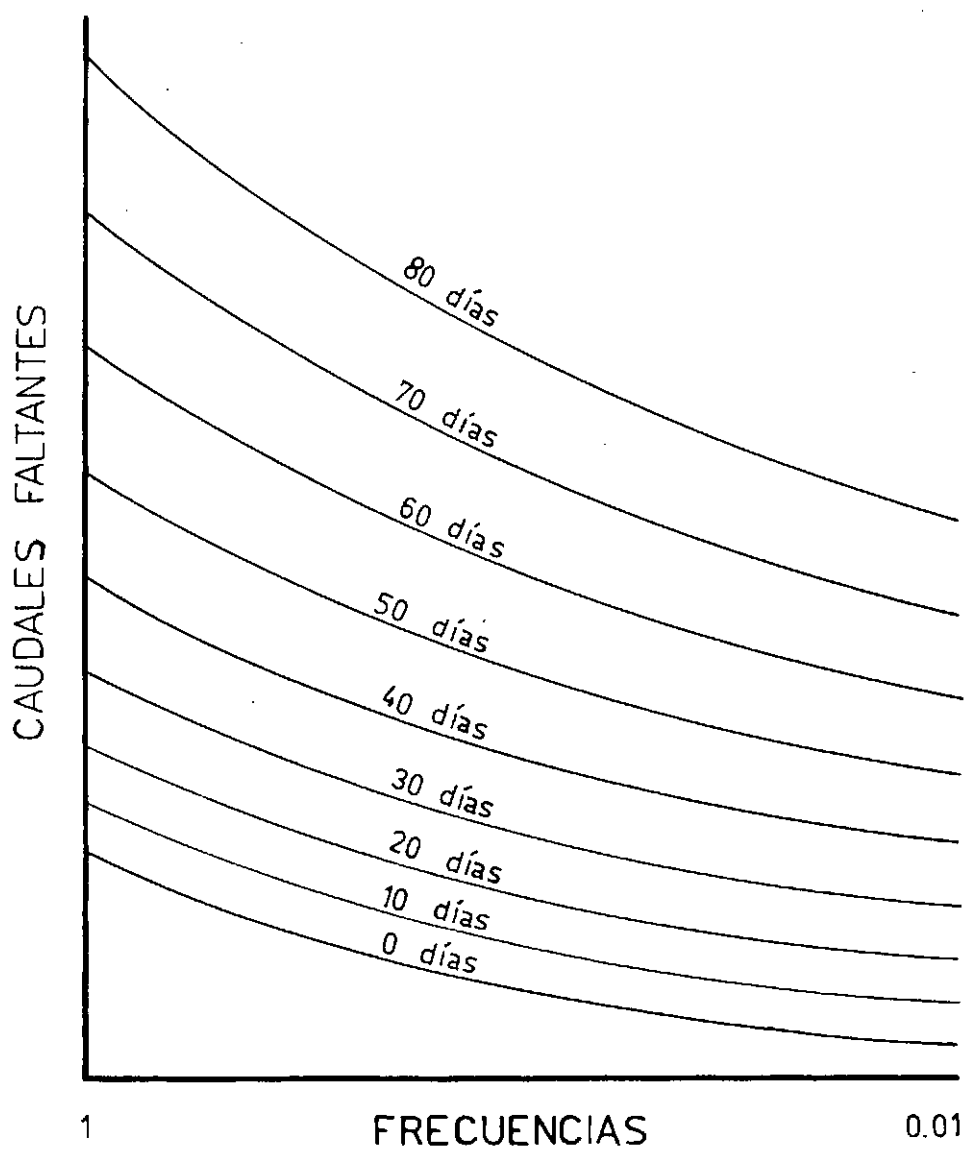
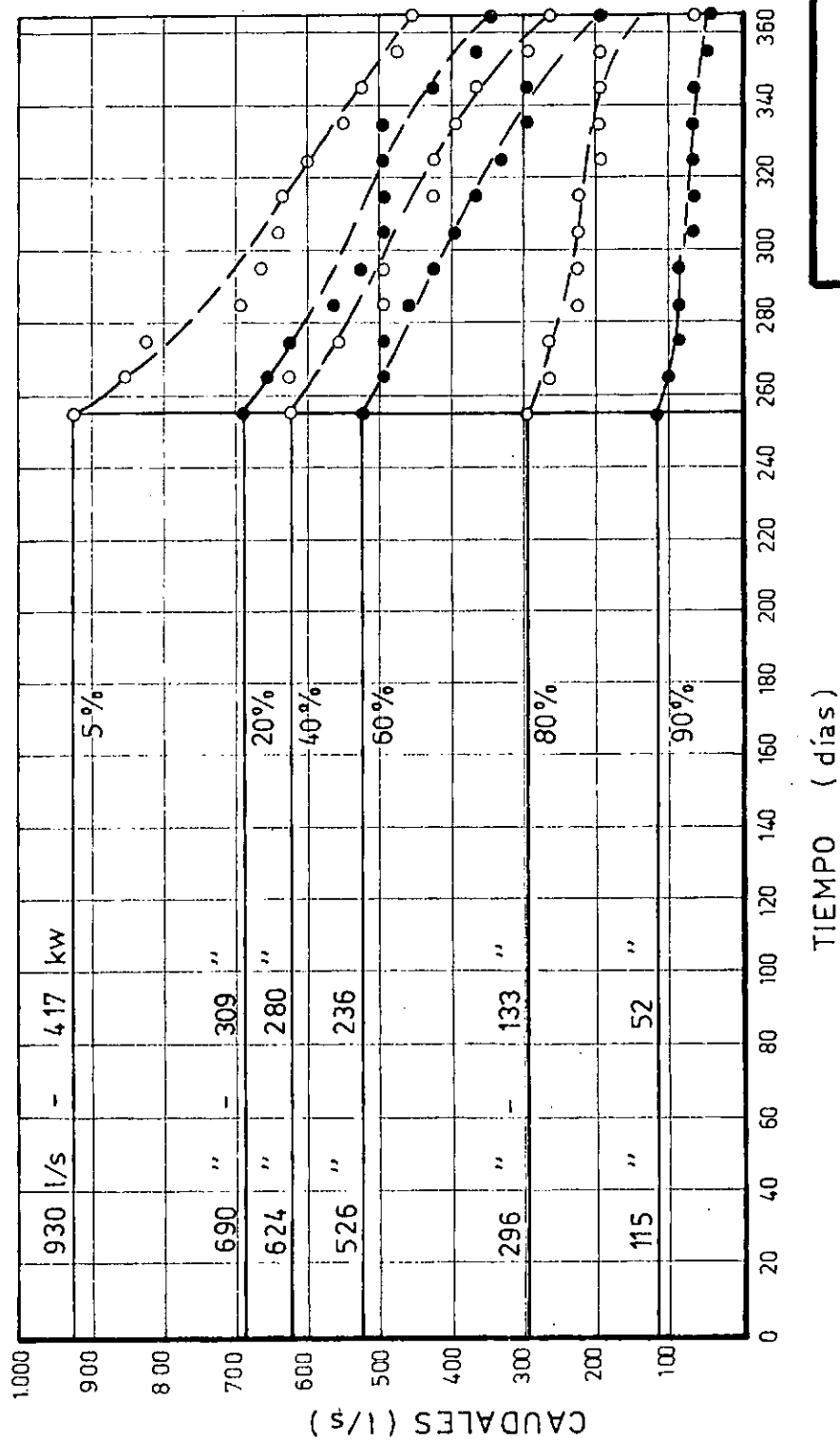


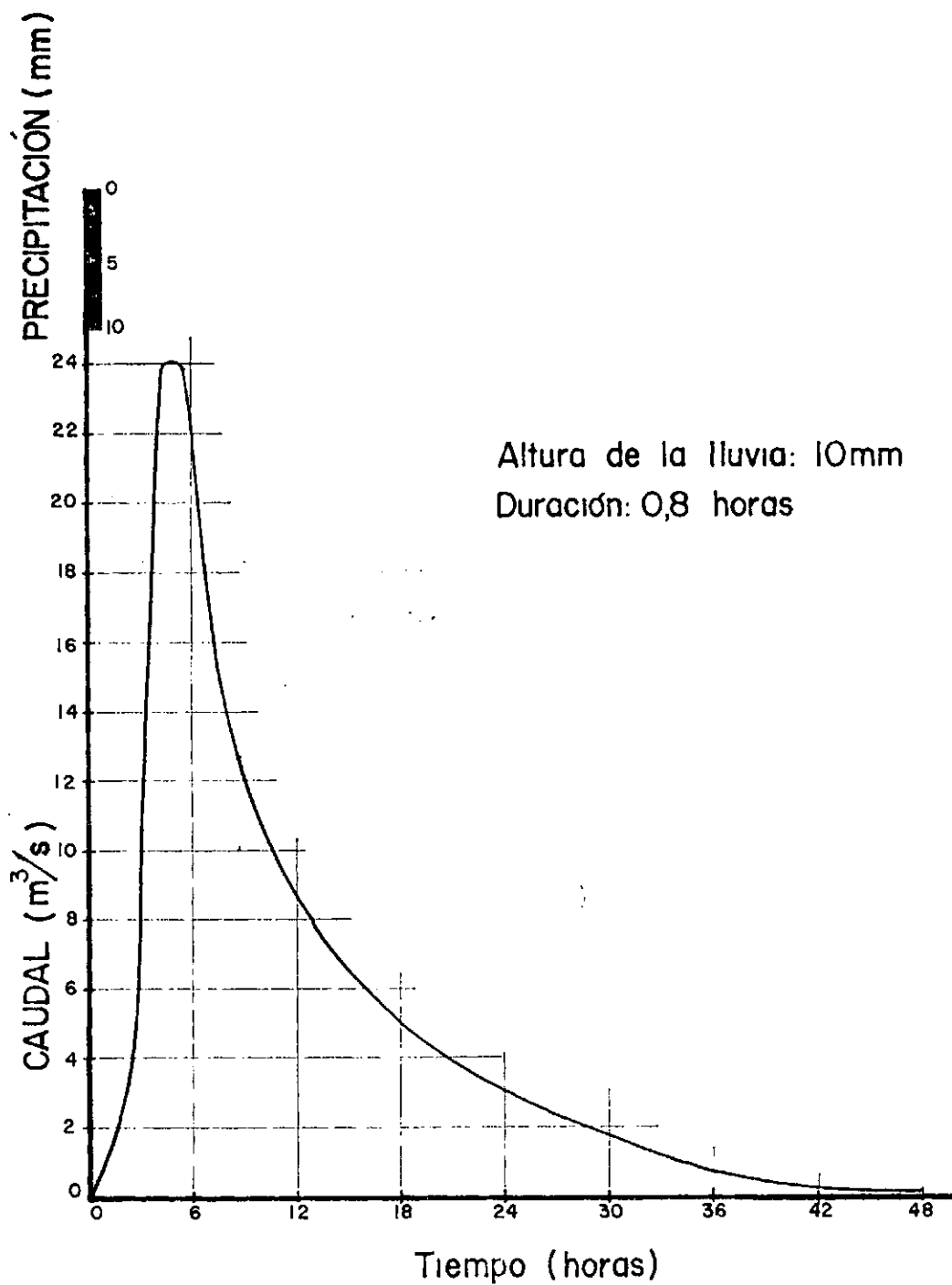
GRÁFICO DE FALLAS

Fig. 2.2

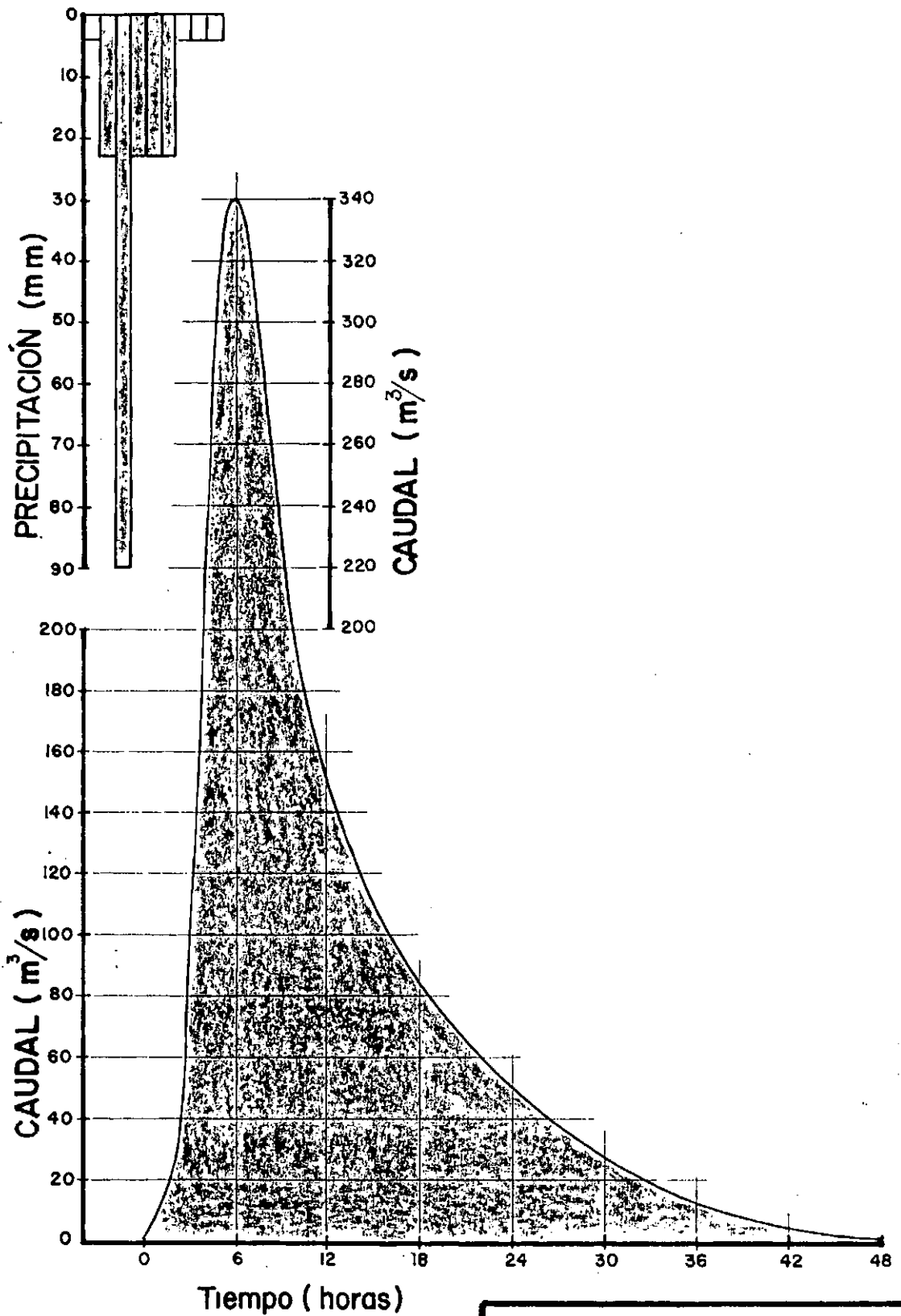


CAUDALES GARANTIDOS  
 255 DÍAS SEGUN PROBABILI-  
 DADES, PARA 82 km DE  
 CUENCA DE APOORTE

Fig. 2.3



RÍO URUGUA-Í EN PUNTO 1  
HIDROGRAMA UNITARIO  
SINTÉTICO



RÍO URUGUA-Í EN PUNTO 1  
HIDROGRAMA DE DISEÑO

Fig. 2.5.



### 3. Aprovechamiento hidroeléctrico

#### 3.1. Antecedentes topográficos. Su verificación

La posibilidad de instalar grupos generadores sobre el río Uruguay, en proximidades de Bernardo de Irigoyen, parece demostrarse con el relevamiento topográfico realizado por la firma CARTA en los años 1962-1963, por encargo de la provincia de Misiones.

Las planchetas surgidas de ese trabajo, ejecutadas con curvas de nivel con equidistancia de 20 metros, evidencian un desnivel de 60 metros en un tramo del curso de aproximadamente 5,6 kilómetros, ubicados a unos 11,5 Km. en línea recta de aquella localidad.

Sobre la base de la situación que acaba de describirse, se realizó una primera campaña topográfica a fin de ajustar los valores señalados en planchetas, realizando la nivelación del tramo de río interesado. Desafortunadamente, esta tarea no confirmó el desnivel deducido de la cartografía, pues resultó ser de sólo 27 metros; un posterior recorrido del curso hacia aguas arriba tampoco demostró la existencia de desniveles localizados aprovechables (1).

#### 3.2. Posibilidad del aprovechamiento

La inexistencia de un salto o desnivel concentrado en un corto tramo del río, conduce a encarar la posible derivación de las aguas buscando crear, mediante un canal de menor pendiente que la del curso natural, el salto aprovechable.

En este caso resultan insuficientes los datos de campo disponibles para poder evaluar con certeza la pérdida de cota por pendiente del canal (y por lo tanto el salto útil), desde que la determinación de la traza habrá de lograrse luego de una campaña topográfica y geotécnica de considerable envergadura, en la que habrá que terminar la ubicación del canal, condicionada principalmente por los afloramientos basálticos, presentes en gran parte de la zona donde presumiblemente podrá ejecutarse la excavación.

---

(1) Existe, prácticamente en las nacientes, un salto de aproximadamente 50 metros, pero la insignificancia del caudal que escurre por esa sección torna impracticable su aprovechamiento.

El estudio orientado a fijar la localización del canal será sin duda de fundamental importancia para encarar la factibilidad de la obra, pues su costo, función de la dificultad que entrañe su construcción (y a primera vista parecería que tal dificultad será grande) influirá decididamente en el costo total del aprovechamiento. Debe tenerse en cuenta que la conveniencia de lograr el mayor salto posible se enfrenta con la mayor longitud del canal que ello implica, y dadas las condiciones imperantes (los afloramientos rocosos ya mencionados, denso monte boscoso, conformación del relieve poco propicia), resulta evidente que esta conducción pesará de manera decisiva en la relación costo-beneficio de la obra.

Se ha mencionado en primer término el canal de aducción, entre todas las obras que conformarían el aprovechamiento, a causa de ser la que, por lo menos en principio, mayores problemas ofrecería para la construcción, y ha querido darse énfasis a esta circunstancia.

En contraposición a lo expresado en los párrafos anteriores, la inspección visual de las secciones del río donde podría realizarse el cierre no demuestra, al menos en forma evidente, más dificultades que las que son propias de este tipo de construcciones. Así, la conformación geotopográfica del tramo del río donde se implantaría el cierre (cercañas del denominado Punto 1) muestra una margen, la izquierda, de poca altura (alrededor de seis metros sobre fondo del cauce), que se continúa con una terraza extensa, marcadamente horizontal. La margen derecha, en cambio, se presenta abrupta y de mayor altura, y se advierten rocas basálticas que llegan al lecho del río.

De acuerdo a las condiciones observadas en el terreno, no se manifiestan dificultades significativas en la construcción de la obra de toma, descargadores de excedentes, desvío del río, etc., y lo mismo cabe indicar para la ubicación y construcción del grupo de generación.

Según lo que se ha manifestado en los párrafos anteriores, surge como posible la construcción de las obras que constituirían el aprovechamiento hidroenergético, pero su conveniencia económica sólo se estima en forma preliminar, debiendo precisarse en etapas posteriores.

### 3.3. Esquema tentativo de las obras

#### 3.3.1. Parámetros de proyecto

##### a) Caudal instalado

Dado que en este posible aprovechamiento no puede contar se con una capacidad de embalse importante, la regulación de caudales significativos sobre períodos de tiempos prolongados deberá descartarse, y el aprovechamiento será de los denominados a pelo libre, utilizando los caudales disponibles en el momento. Sin embargo, el volumen del vaso originado por el cierre del cauce permite una cierta adecuación de caudales, en cuyo caso la puesta en servicio del grupo generador durante unas pocas horas por día, permite turbinar un caudal sensiblemente superior al caudal del río, supuesto uniforme en ese mismo día.

El tiempo de utilización diario, así como la eventual variación de los caudales turbinados, dependerá del diagrama de carga que se prevea cubrir, y si bien el alcance de este estudio, desarrollado a nivel de diagnóstico, no justifica efectuar una proyección de la demanda, a fin de tener una idea cuantitativa de las posibilidades de generación se supondrá un servicio a potencia constante, correspondiente por ejemplo para cubrir el alumbrado público. Los caudales turbinados deberán adecuarse a este régimen y serán, en consecuencia, constantes.

La figura 3.1. señala el caso de suministro de energía entre las 18 y las 6 horas, con utilización total de la capacidad del vaso, que es de aproximadamente 46.000 metros cúbicos.

La conocida curva de volúmenes acumulados afluentes al vaso es la recta A D, y la de volúmenes acumulados efluentes (turbinados), la B C.

Las características geométricas de este diagrama, para las hipótesis supuestas, señalan que el volumen total utilizable en 24 horas es:

$$V_T = 2 (V_1 + V_2)$$

Si  $(V_1 + V_2)$  es la capacidad máxima del vaso ( $46.000 \text{ m}^3$ ), se tiene:

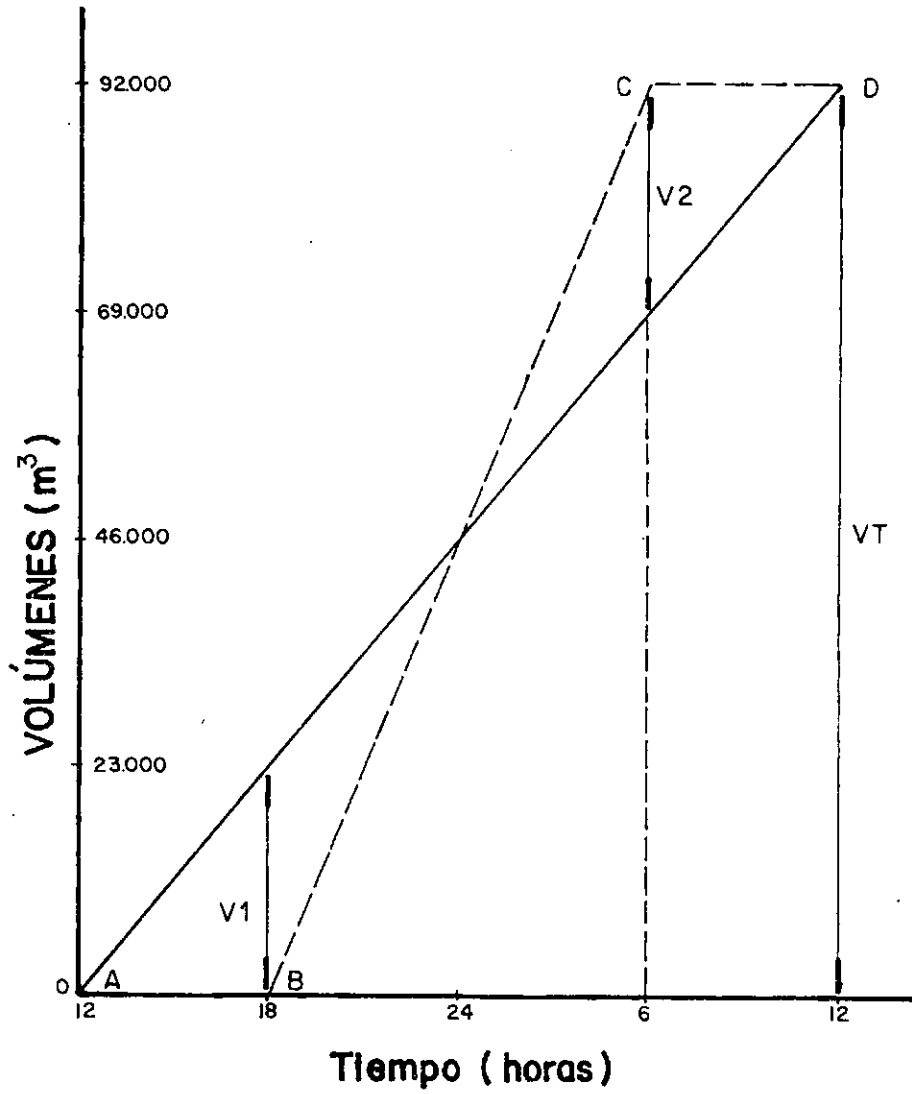
$$V_T = 92.000 \text{ m}^3$$

que se obtiene con un caudal afluente medio de:

$$Q_a = \frac{92.000 \text{ m}^3}{86.000 \text{ s}} = 1,065 \text{ m}^3/\text{s}$$

El caudal efluente -caudal turbinado-, en este caso-, será:

$$Q_a = \frac{92.000 \text{ m}^3}{43.200 \text{ s}} = 2,130 \text{ m}^3/\text{s}$$



VOLÚMENES ACUMULADOS  
AFLUENTES Y EFLUENTES

Fig. 3.1

Si los caudales naturales son mayores que el caudal afluente indicado en el ejemplo anterior, también podrán ser mayores los caudales turbinados (si no se quiere que los excedentes pasen por las obras de descarga). O bien se podrá turbinar un caudal menor, durante mayor número de horas; lo contrario deberá decirse si los caudales naturales son menores que el del ejemplo. Es decir que se podrá efectuar la combinación de ambas variables (tiempo de utilización y caudal turbinado), en una infinita variedad de posibilidades -incluyendo aquella en que no se utiliza todo el caudal aportado, dejándose pasar los excedentes-.

Los párrafos anteriores sólo pretenden dar idea de la gama de caudales dentro de la cual podrá trabajar el aprovechamiento, lo cual puede completarse con el gráfico de caudales garantidos presentado en el apartado 2.2.1.

#### b) Salto útil

La información topográfica lograda en las campañas efectuadas posibilita conocer el salto disponible entre la sección de cierre y el sitio de restitución que, en números redondos, es de 31 metros (27 metros de desnivel en el lecho, 5 metros de carga en el vaso y 1 metro de tirante en la restitución).

Para evaluar el salto útil se considera que el canal aductor tendrá una longitud de alrededor de 3.500 metros; con una pendiente estimada de 0,80m/km, se obtiene un salto útil, redondeando cifras, de 28 metros (1).

#### c) Potencias generadas

Dadas las características de aprovechamiento a pelo libre, la generación dependerá de los caudales disponibles. Para dar idea, sin embargo, de las potencias que pueden obtenerse, se indicará la que resulta de utilizar la capacidad total del vaso (párrafo 3.3.1. a) sin que se produzcan excedentes:

$$P = 8 \times 2,130 \times 28 = 477 \text{ kW}$$

La potencia indicada es sólo una de las tantas posibles de lograr en este aprovechamiento. Para dar una idea más concreta de este parámetro, se han indicado en el gráfico de caudales garantidos (fig.2.2), las potencias obtenibles con los caudales cuya frecuencia queda señalada. Adaptando la explicación de ese gráfico, se diría ahora que para 255 días al año, con un 90% de certidumbre se superarán los 52 kW de potencia generada; con un 80% los 133 kW, etc. El cálculo se ha realizado suponiendo nuevamente una generación

(1) No se considera en este estudio la variación de salto originado por los distintos caudales que escurran por la sección de restitución. La intención de dar sólo valores aproximados justifica esta simplificación.

a potencia constante durante 12 horas por día, y utilizando la capacidad de almacenamiento total del vaso. Bajo este supuesto, aparecen valores demasiado pequeños de la potencia como para justificar el aprovechamiento. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que en tales casos habrá que pensar en tiempos de utilización menores, acordes con los caudales disponibles.

### 3.3.2. Obras previstas

#### a) Cierre del río

El tramo de río que se presenta como propicio para la construcción del azud (próximo al Punto 1) es sensiblemente recto, con un ancho cercano a los 40 metros, lo que señala para la obra de cierre una longitud de alrededor de 50 metros.

Para su construcción parece conveniente, en principio, adoptar un enrocado, teniendo en cuenta la presencia de abundante material pétreo en la zona. Su altura sobre el lecho será del orden de los seis metros, con pendiente de los espaldones entre 1:2 y 1:3, lo que representa, tomando en cuenta la fundación, un volumen de aproximadamente 6.300 metros cúbicos. En etapas posteriores de este estudio podrá definirse la forma y ubicación del núcleo o de la pantalla impermeable, la pendiente de los taludes, la profundidad de la excavación, etc.

#### b) Evacuador de crecidas y de excedentes

Para dar paso hacia aguas abajo tanto de las crecidas como de los caudales no turbinados, deberán preverse las correspondientes obras de desagüe.

El estudio hidrológico (ver apartado 2.2.2.) indica como valor del pico de la crecida,  $340\text{m}^3/\text{s}$ , correspondiente al evento de 50 años de recurrencia, caudal que se tomará como parámetro de diseño.

En esta etapa del estudio no resulta fácil indicar el tipo de obras que presenta mejores condiciones de economía para responder a las exigencias de funcionamiento previstas. Cabe señalar, sí, que será preferible una estructura hidráulica que no requiera la intervención del hombre para su servicio, atendiendo a que una falla por descuido o ausencia del operador puede provocar perjuicios de magnitud.

Atendiendo a esta circunstancia, el elemento que ofrece mayores seguridades es el muro vertedero, que aúna a la independencia total de intervención humana en su operación, la simplicidad constructiva.

Mayores dificultades de construcción presentará la estructura de evacuación conformada por compuertas, las cuales deberían presentar un total automatismo operativo.

De los dos sistemas que acaban de mencionarse, puede darse una idea suficientemente exacta sólo respecto del vertedero, pues las características de las compuertas y sus organismos de comando dependerán de modalidades de diseño y fabricación, imposibles de conocer en esta etapa de los estudios.

Para el cálculo del vertedero se aceptará una altura de lámina vertiente de 1,50 m; la conocida expresión:

$$Q = m L h \sqrt{2 g h}$$

permite conocer la longitud de la cresta dados los otros términos de la ecuación. Así, con un coeficiente de gasto de 0,44 se obtiene:

$$L = \frac{340}{0,44 \times 1,50 \sqrt{2 \times 9,8 \times 1,50}} = 95 \text{ m}$$

Teniendo en cuenta la importante longitud de esta estructura, se deberá colocar longitudinalmente al eje del río, con un canal colector paralelo que desagüe aguas abajo de la presa.

### c) Obra de toma y canal aductor

La derivación hacia el grupo generador se realizará con la adecuada obra de captación. Avanzado el estudio, deberá determinarse si conviene instalar compuertas del tipo "nivel aguas abajo constante", a fin de poder mantener automáticamente el caudal de consigna elegido, o si tal operación se realizará manualmente. En cualquier caso deberá tenerse en cuenta que los caudales derivados responderán a las posibilidades de la potencia demandada, como se indicó en el apartado 3.3.1. a) y c), razón por la cual el proyecto contemplará la instalación de los mecanismos de control necesarios.

La obra de cabecera se continúa con el canal aductor, cuya capacidad estará fijada por el gasto máximo que se determine en los estudios posteriores. Sin embargo, para dar idea del orden de magnitud de la obra de conducción, se indicarán las dimensiones del canal correspondiente a un gasto doble del que resulta del aprovecha-

miento a capacidad total del vaso (ver apartado 3.3.1. a); será, así, de 4,260 m<sup>3</sup>/s.

Para la situación supuesta, la ecuación:

$$Q = K A R_H^{2/3} i^{1/2}$$

se cumple para los siguientes valores:

$$Q = 4,260 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$K = 77 \text{ (revestimiento de hormigón)}$$

$$b \text{ (ancho)} = 2,00 \text{ m}$$

$$h \text{ (tirante)} = 1,40 \text{ m}$$

$$i = 0,0008 \text{ (ver 3.3.1. b)}$$

El canal aductor terminará en una cámara de carga dotada de un evacuador de excedentes; de ella partirá la tubería de presión hacia el grupo turbina-alternador.

#### d) Grupo de generación

Para el tipo y características del grupo de generación, parece conveniente la instalación de alguno de los equipos desarrollados en los últimos años para generar baja potencia, y cuya compacidad y sencillez constructiva permiten aligerar y simplificar hasta límites insospechados poco tiempo atrás, las obras civiles necesarias para albergarlas.

Dado que actualmente son varias las firmas que proveen estos equipos, no resulta posible dar aquí una descripción de sus características, las que recién serán evaluadas ante la oferta concreta para su instalación, si la decisión se vuelca hacia la realización de esta obra.

### 3.4. Volúmenes estimados de obra

En este apartado se dará una estimación de los volúmenes correspondientes a las principales partes componentes del aprovechamiento. Estas cifras son sólo aproximadas, pues responden a un criterio comparativo con obras de características similares:

#### a) Presa de escollera

Altura: 7 m

Longitud: 50 m

Pendiente de los taludes: 1:2

Ancho de la base: 32 m

Volumen del escollerao: 6.300 m<sup>3</sup>



## b) Vertedero.

Se asimila a una sección transversal trapezoidal.

Altura: 5 m

Longitud: 95 m

Ancho de la cresta: 0,50 m

Volumen de hormigón semiarmado: 1070 m<sup>3</sup>

## c) Canal colector.

Longitud: 100 m

Pendiente lado vertedero: 1 vertical, 0,7 horizontal

Pendiente lado tierra: 1,5 vertical, 1 horizontal

## c1) Excavación

Sección inicial:

Altura: 1 m

Ancho de fondo: 3 m

Area: 3,70 m<sup>2</sup>

Sección final:

Altura: 5 m

Ancho de fondo: 12 m

Area: 77,10 m<sup>2</sup>

Volumen de excavación:

$$\frac{100}{3} (3,70 + 77,10 + \sqrt{3,70 \times 77,10}) = 3260 \text{ m}^3$$

## c2) Revestimiento de hormigón armado:

Espesor medio: 0,20 m

Paredes laterales:

$$\frac{1,20 + 6,10}{2} \cdot 100 \cdot 0,20 = 73 \text{ m}^3$$

$$\frac{1,20 + 6,00}{2} \cdot 100 \cdot 0,20 = 72 \text{ m}^3$$

$$\frac{3,00 + 12,00}{2} \cdot 100 \cdot 0,20 = 150 \text{ m}^3$$

Volumen de revestimiento de hormigón armado: 295 m<sup>3</sup>

## d) Obra de toma.

d1) Volumen estimado de hormigón armado: 30 m<sup>3</sup>

d2) Compuerta: 1 unidad

- e) Canal aductor.  
 Sección inicial (Sección compuesta: trapacial de 14,20m de ancho superior, 4,20 altura de ancho inferior y 5,00 m. de altura; rectangular, de 2,20m de ancho y 1,60m de altura).

$$\frac{14,20 + 4,20}{2} \times 5,00 + 2,20 \times 1,60 = 49,50 \text{ m}^2.$$

Sección final: Ancho 2,20m; alto 1,60 m.  
 $2,20 \times 1,60 = 3,50 \text{ m}^2.$

- e1) Volumen de excavación:

$$\frac{3500}{3} (3,50 + 49,50 + \sqrt{3,50 \times 49,50}) = 77.190 \text{ m}^3.$$

- e2) Revestimiento de hormigón armado:

$$(2 \times 1,50 + 2,20) \times 0,10 \times 3500 = 1820 \text{ m}^3$$

- f) Casa de máquinas

Volumen estimado de hormigón armado: 100 m<sup>3</sup>

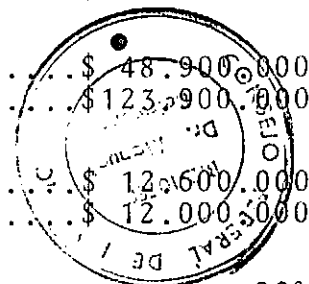
Turboalternador y equipo eléctrico e hidromecánico: 1 grupo.

- g) Desmonte y destronque.

$$15\text{m} \times 3500\text{m} = 52.500 \text{ m}^2.$$

3.5. Monto estimado de las obras

- a) Presa de escollera:  
 Escollerado: 6300 m<sup>3</sup> x 20.000\$/m<sup>3</sup> .....\$126.000.000
- b) Vertedero:  
 H° semiarmado: 1070 m<sup>3</sup> x 60.000\$/m<sup>3</sup>.....\$ 64.200.000
- c) Canal colector:  
 Excavación: 3260 m<sup>3</sup> x 15.000\$/m<sup>3</sup>.....\$ 48.900.000  
 H° A°: 295 m<sup>3</sup> x 420.000\$/m<sup>3</sup>.....\$123.900.000
- d) Obra de toma:  
 H° A°: 30 m<sup>3</sup> x 420.000\$/m<sup>3</sup>.....\$ 12.600.000  
 1 compuerta x \$12.000.000.....\$ 12.000.000
- e) Canal aductor:  
 (Se supone 10% de excavación en roca descompuesta y 90% en tierra con piedra suelta)  
 Excavación: 7.720 m<sup>3</sup> x 22.000 \$/m<sup>3</sup>.....\$169.840.000



Excavación: 69.470 m3 x 10.000 \$/m3.....\$694.700.000  
 H°A°: 1.820 m3 x 420.000 \$/m3.....\$764.400.000

f) Casa de máquinas:

H°A°: 100 m3 x 420.000 \$/m3.....\$ 42.000.000  
 1 grupo y equipo x \$750.000.000.....\$750.000.000

g) Desmonte y destronque:

52.500 m2 x 2.200 \$/m2.....\$115.500.000

TOTAL .. \$ 2.924.040.000

3.6. Relación costo-potencia

Los conceptos expresados en el apartado 3.3.1. señalan la imposibilidad de fijar por el momento un plan de generación energética que conduzca a determinar la energía generada en un lapso dado, y con ella el costo de kilovatio-hora. Para suplir esta carencia, se relacionará el costo estimado de la obra con la potencia correspondiente al caudal que permite utilizar sin excedentes el volumen total del vaso (ver 3.3.1. a y c). Bajo este supuesto resulta:

$$\frac{\$ 2.924.040.000}{477 \text{ kW}} = 6.130.063 \text{ \$/kW}$$

Este valor, si bien surge de valores estimados, es indicativo de que el aprovechamiento presenta condiciones marcadamente desfavorables desde el punto de vista económico, si se tiene en cuenta que, para aprovechamientos de características normales, la relación anterior puede estimarse comprendida entre \$1.630.000 y \$3.260.000 (1)

3.7. Conclusiones y recomendaciones

Según lo expresado en el punto 3.6., los cálculos económicos corresponden a un análisis preliminar, incluso bajo suposiciones de operación que puede variar; no obstante se está en condiciones de concluir que no es conveniente proseguir con los estudios en vista de la desfavorable rentabilidad del proyecto. Sin embargo, si se optara por continuarlos hacia una etapa con mayor grado de de finición, habrá que encarar una serie de tareas que permitan ajustar convenientemente los resultados hasta aquí obtenidos, según se detalla a continuación.

(1) Estas cifras corresponden a 1000 ù\$s/kW y 2000 ù\$s/kW respectivamente. Valor del dólar estadounidense a diciembre de 1979.

A efectos de definir sin ambigüedades los parámetros de diseño de las obras, es necesario implementar la cuenca al menos con dos instrumentos de observación y registro: un pluviógrafo (registrador de precipitaciones que permite calcular sus intensidades) y un limnógrafo (registrador de las alturas del río), ambos a ubicar en el denominado Punto 1; se hace igualmente necesario contar con el dato pluviográfico de Bernardo de Irigoyen, para lo que se deberá reactivar el funcionamiento del instrumento allí instalado, que pertenece al Servicio Meteorológico Nacional.

Asimismo se deberá organizar una campaña de aforos volantes, que cada treinta días se dirija a la zona para controlar los instrumentos, aforar el río tanto en la sección donde se haya instalado el limnógrafo como en secciones apropiadas de los cursos de la zona; con ello se podrá definir la curva de calibración de la sección elegida, básicamente para los caudales en aguas bajas que son los que para este caso revisten el mayor interés, tal como se explicó en el punto que referencia a valores garantibles de descarga.

Por otra parte, se deberá organizar una costosa campaña topográfica y geotécnica que determine con toda exactitud la traza del canal aductor, lo cual permitirá conocer no solamente el volumen de obra que su construcción implique: excavación, terraplenes, obras de arte, sino también la índole de los problemas constructivos que puedan esperarse: dificultad de acceso con maquinarias, elección del procedimiento constructivo, etc., y con ello, el costo de este ítem que es, con mucho, el mayor de entre todos los que componen la obra.

Asimismo se deberá efectuar el estudio de lluvias con datos recopilados por el Servicio Meteorológico Nacional, con los cuales verificar y depurar los de Agua y Energía Eléctrica. La información que aquella repartición pueda suministrar (y que hasta el momento ha sido imposible obtener) permitirá conocer con mayor precisión que la lograda en este estudio, tanto los caudales disponibles para la generación hidroeléctrica, como los valores máximos con los cuales diseñar las estructuras de evacuación.

El conocimiento de los aspectos que acaban de señalarse permitirá definir, por un lado, las partes del aprovechamiento que ofrecen a primera vista las mayores dificultades y que insumirán las mayores erogaciones; por otro lado, se definirán las características del suministro de energía. Con esto y un anteproyecto preliminar de las obras, se estará en condiciones de ajustar el valor de la relación costo-potencia hallada en el apartado anterior.

ANEXO I  
CAUDALES MEDIOS DIARIOS



RIO URUGUAY-I EN RUTA 12 VIEJA. DATOS DE CAUDAL OBTENIDOS POR AGUA Y ENERGIA.

ANO HIDROLOGICO 53/54

DIA	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	DIA
1	558	13.187	11.337	32.739	24.071	24.071	20.151	66.105	612.877	42.463	24.888	35.548	1
2	558	11.829	11.829	36.019	21.685	21.685	21.685	281.977	533.998	39.430	24.071	30.025	2
3	484	11.829	11.829	26.557	27.408	27.408	31.827	187.509	210.478	38.508	24.071	28.264	3
4	484	11.829	11.829	24.071	46.094	46.094	28.888	187.509	150.301	35.601	22.571	26.557	4
5	558	11.829	11.829	20.151	40.436	40.436	21.685	165.889	113.626	33.735	20.125	26.557	5
6	558	11.829	11.829	20.151	34.919	34.919	21.685	103.940	136.806	31.827	30.025	24.888	6
7	558	11.829	11.829	20.151	30.740	30.740	23.077	77.506	106.835	30.924	30.025	24.888	7
8	558	11.829	11.829	20.151	27.408	27.408	123.056	69.884	93.912	30.182	32.735	24.888	8
9	558	11.829	11.829	20.151	26.557	26.557	123.056	62.470	96.259	30.182	29.717	24.888	9
10	558	11.829	11.829	20.151	25.717	25.717	179.601	62.470	96.259	30.182	25.717	23.264	10
11	558	11.829	11.829	20.151	23.264	23.264	179.601	69.884	88.251	29.142	31.827	23.264	11
12	558	11.829	11.829	20.151	23.264	23.264	179.601	69.884	88.251	29.142	31.827	23.264	12
13	558	11.829	11.829	20.151	20.151	20.151	179.601	69.884	88.251	29.142	31.827	23.264	13
14	558	11.829	11.829	20.151	20.151	20.151	179.601	69.884	88.251	29.142	31.827	23.264	14
15	558	11.829	11.829	20.151	20.151	20.151	179.601	69.884	88.251	29.142	31.827	23.264	15
16	558	11.829	11.829	20.151	20.151	20.151	179.601	69.884	88.251	29.142	31.827	23.264	16
17	558	11.829	11.829	20.151	20.151	20.151	179.601	69.884	88.251	29.142	31.827	23.264	17
18	558	11.829	11.829	20.151	20.151	20.151	179.601	69.884	88.251	29.142	31.827	23.264	18
19	558	11.829	11.829	20.151	20.151	20.151	179.601	69.884	88.251	29.142	31.827	23.264	19
20	558	11.829	11.829	20.151	20.151	20.151	179.601	69.884	88.251	29.142	31.827	23.264	20
21	558	11.829	11.829	20.151	20.151	20.151	179.601	69.884	88.251	29.142	31.827	23.264	21
22	558	11.829	11.829	20.151	20.151	20.151	179.601	69.884	88.251	29.142	31.827	23.264	22
23	558	11.829	11.829	20.151	20.151	20.151	179.601	69.884	88.251	29.142	31.827	23.264	23
24	558	11.829	11.829	20.151	20.151	20.151	179.601	69.884	88.251	29.142	31.827	23.264	24
25	558	11.829	11.829	20.151	20.151	20.151	179.601	69.884	88.251	29.142	31.827	23.264	25
26	558	11.829	11.829	20.151	20.151	20.151	179.601	69.884	88.251	29.142	31.827	23.264	26
27	558	11.829	11.829	20.151	20.151	20.151	179.601	69.884	88.251	29.142	31.827	23.264	27
28	558	11.829	11.829	20.151	20.151	20.151	179.601	69.884	88.251	29.142	31.827	23.264	28
29	558	11.829	11.829	20.151	20.151	20.151	179.601	69.884	88.251	29.142	31.827	23.264	29
30	558	11.829	11.829	20.151	20.151	20.151	179.601	69.884	88.251	29.142	31.827	23.264	30
31	558	11.829	11.829	20.151	20.151	20.151	179.601	69.884	88.251	29.142	31.827	23.264	31
PROM	14.834	12.213	24.829	31.643	30.720	16.824	63.875	190.367	123.477	30.007	92.087	24.518	PROM
DERR	39.731	31.655	66.502	82.019	82.280	45.060	165.564	509.878	320.051	80.371	246.646	59.313	DERR

MODULO ANUAL 54.616 M3/SEG.  
 DERRAME ANUAL 1729.070 HM3.

CAUDALES CARACTERISTICOS DEL ANO HIDROLOGICO 53/54 EN METROS CUBICOS POR SEGUNDO.

Q 0	Q 10	Q 20	Q 30	Q 40	Q 50	Q 60	Q 70	Q 80	Q 90	Q 100	Q 110	Q 120	Q 130	Q 140	Q 150	Q 160	Q 170	Q 180
1108	328	193	126	96	85	71	62	52	46	40	36	33	30	30	28	27	26	25
Q 190	Q 200	Q 210	Q 220	Q 230	Q 240	Q 250	Q 260	Q 270	Q 280	Q 290	Q 300	Q 310	Q 320	Q 330	Q 340	Q 350	Q 355	Q 360
24	23	23	21	20	20	18	16	15	15	14	14	14	13	13	12	11	11	10

RIO URUGUAY-I EN RUTA 12 VIEJA. DATOS DE CAUDAL OBTENIDOS POR AGUA Y ENERGIA.

AÑO HIDROLOGICO 54/55

DIA	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	DIA
1	691	829	29.142	*****	*****	*****	30.025	108.398	185.965	24.071	58.920	16.520	1
2	911	829	27.1071	*****	*****	*****	30.025	109.401	130.270	24.888	48.450	16.520	2
3	663	829	78.704	*****	*****	*****	29.142	114.951	102.477	24.888	38.450	16.520	3
4	151	829	78.155	*****	*****	*****	29.142	89.637	86.623	23.264	30.919	15.829	4
5	151	829	50.968	*****	*****	*****	32.739	105.898	66.105	23.264	28.270	15.829	5
6	151	829	37.443	*****	*****	*****	32.739	1169.469	60.094	21.685	27.408	14.484	6
7	151	829	37.505	*****	*****	*****	45.578	1145.074	50.968	21.685	27.408	14.484	7
8	151	829	38.491	*****	*****	*****	130.024	1153.447	48.782	20.912	24.484	13.829	8
9	151	829	38.491	*****	*****	*****	300.864	1153.447	48.782	20.912	24.484	13.829	9
10	151	829	43.759	*****	*****	*****	300.864	1153.447	48.782	20.912	24.484	13.829	10
11	151	829	43.759	*****	*****	*****	374.274	1130.201	43.491	22.467	24.484	13.829	11
12	151	829	171.759	*****	*****	*****	374.274	1130.201	43.491	22.467	24.484	13.829	12
13	151	829	146.835	*****	*****	*****	126.514	98.822	46.636	22.467	24.484	13.829	13
14	151	829	67.335	*****	*****	*****	78.518	158.822	43.491	22.467	24.484	13.829	14
15	151	829	128.811	*****	*****	*****	67.335	120.401	37.473	21.685	24.484	13.829	15
16	151	829	216.811	*****	*****	*****	71.081	138.178	37.473	21.685	24.484	13.829	16
17	151	829	146.835	*****	*****	*****	67.335	138.178	37.473	21.685	24.484	13.829	17
18	151	829	196.879	*****	*****	*****	71.081	158.822	37.473	21.685	24.484	13.829	18
19	151	829	71.081	*****	*****	*****	84.353	184.178	35.501	22.470	24.484	13.829	19
20	151	829	59.970	*****	*****	*****	71.081	138.178	35.501	22.470	24.484	13.829	20
21	151	829	45.536	*****	*****	*****	67.335	138.178	35.501	22.470	24.484	13.829	21
22	151	829	45.536	*****	*****	*****	71.081	138.178	35.501	22.470	24.484	13.829	22
23	151	829	40.436	*****	*****	*****	84.353	151.445	30.919	20.912	24.484	13.829	23
24	151	829	36.505	*****	*****	*****	71.081	138.178	29.142	21.685	24.484	13.829	24
25	151	829	36.505	*****	*****	*****	88.403	183.967	28.408	21.685	24.484	13.829	25
26	151	829	40.436	*****	*****	*****	178.803	109.634	27.408	18.937	18.937	13.829	26
27	151	829	30.636	*****	*****	*****	218.803	89.634	26.577	17.937	17.937	13.829	27
28	151	829	270.867	*****	*****	*****	136.728	91.025	25.717	17.937	17.937	13.829	28
29	151	829	683.110	*****	*****	*****	120.658	257.314	25.717	17.937	17.937	13.829	29
30	151	829	523.571	*****	*****	*****	*****	306.701	*****	109.579	16.520	*****	30
31	151	829	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	31
PROM.	21.734	17.179	112.614	*****	*****	*****	116.732	157.713	51.430	54.625	28.613	13.474	PROM.
DERR	58.213	44.527	301.626	*****	*****	*****	302.569	422.418	133.306	146.307	76.637	32.595	DERR

EL AÑO HIDROLOGICO 54/55 FUE DESCARTADO POR NO TENER COMPLETO SU REGISTRO.



RIO URUGUAY EN RUTA 12 VIEJA. DATOS DE CAUDAL OBTENIDOS POR AGUA Y ENERGIA.  
 AÑO HIDROLOGICO 55/56

DIA	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	DIA
1	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	13.187	86.877	1
2	12.158	25.717	32.940	38.548	68.940	40.438	84.158	24.899	20.151	12.558	11.947	73.026	2
3	12.558	25.717	32.940	38.548	68.940	40.438	84.158	24.899	20.151	12.558	11.947	73.026	3
4	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	4
5	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	5
6	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	6
7	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	7
8	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	8
9	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	9
10	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	10
11	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	11
12	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	12
13	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	13
14	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	14
15	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	15
16	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	16
17	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	17
18	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	18
19	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	19
20	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	20
21	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	21
22	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	22
23	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	23
24	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	24
25	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	25
26	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	26
27	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	27
28	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	28
29	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	29
30	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	30
31	13.187	42.463	41.445	39.438	63.673	41.445	102.470	25.717	20.151	12.558	11.947	73.026	31
PROM	19.273	38.601	87.475	231.944	105.612	86.943	45.463	20.738	15.813	12.355	63.952	28.090	PROM
DERR	51.620	100.053	234.292	601.198	282.871	232.867	117.841	55.544	40.987	33.092	171.020	67.956	DERR

MODULO ANUAL 63.013 M3/SEG.  
 DERRAME ANUAL 1989.339 HM3.

CAUDALES CARACTERISTICOS DEL AÑO HIDROLOGICO 55/56 EN METROS CUBICOS POR SEGUNDO.

Q	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
1832	351	257	197	146	114	84	73	62	53	48	44	41	39	36	34	30	29	27
Q	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360
24	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	13	12	12	12	11	11	11	10

RIO URUGUAI EN RUTA 12 VIEJA. DATOS DE CAUDAL OBTENIDOS POR AGUA Y ENERGIA. AÑO HIDROLOGICO 56/57

DIA	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	DIA
1	13.187	35.548	95.252	92.426	72.348	126.987	38.450	31.824	43.491	9.602	32.739	19.401	1
2	11.958	52.075	122.261	101.517	58.920	184.081	35.478	30.025	50.968	9.602	40.436	30.519	2
3	11.941	39.438	96.627	95.252	55.454	225.728	32.739	29.028	46.636	9.602	47.755	55.484	3
4	11.337	74.409	186.226	92.426	50.968	145.055	31.824	27.517	40.436	9.602	62.508	64.884	4
5	11.337	386.216	344.243	85.506	49.836	111.473	30.914	26.557	36.405	9.602	74.470	72.348	5
6	11.346	718.871	226.881	76.202	46.636	88.251	26.555	25.442	24.071	11.558	79.823	62.508	6
7	10.746	1029.652	219.124	64.884	43.445	80.348	26.555	23.542	20.829	11.941	65.454	57.755	7
8	10.746	702.048	199.723	61.275	42.463	72.105	26.555	22.644	15.829	10.168	59.238	53.192	8
9	10.168	644.519	141.933	54.255	40.936	60.094	26.555	21.401	14.184	9.602	28.270	48.491	9
10	10.168	264.229	112.426	51.251	37.473	53.192	26.555	20.192	13.487	9.602	27.739	34.919	10
11	10.258	108.398	82.807	48.801	33.739	48.782	26.555	18.879	12.558	9.602	48.782	30.519	11
12	10.258	71.884	64.094	45.811	30.915	44.536	26.555	17.119	12.558	9.602	41.200	27.481	12
13	11.337	76.327	55.454	43.835	31.473	42.463	26.555	15.879	12.558	9.602	36.270	24.071	13
14	11.337	61.454	50.968	41.920	27.473	48.782	26.555	14.636	12.558	9.602	36.270	20.912	14
15	11.337	55.192	52.968	38.920	24.704	82.201	26.555	13.879	11.337	9.602	28.270	17.912	15
16	11.346	50.968	47.704	35.782	20.968	115.251	26.555	12.879	11.337	9.602	20.912	12.558	16
17	11.346	45.530	43.530	32.782	18.202	80.138	26.555	11.445	10.746	9.602	13.337	10.168	17
18	13.187	48.438	41.436	30.470	16.202	68.920	26.555	10.438	10.746	9.602	11.337	9.602	18
19	13.187	42.463	40.436	27.470	14.438	58.920	26.555	9.912	9.602	9.602	9.602	9.602	19
20	13.187	36.438	37.505	23.679	12.859	47.704	26.555	8.912	9.602	9.602	9.602	9.602	20
21	13.187	30.138	34.601	20.679	11.920	42.463	26.555	7.912	9.602	9.602	9.602	9.602	21
22	13.187	24.071	33.665	18.252	10.981	42.463	26.555	6.912	9.602	9.602	9.602	9.602	22
23	13.187	18.228	37.673	15.252	9.981	40.436	26.555	5.912	9.602	9.602	9.602	9.602	23
24	13.187	12.228	47.704	11.252	8.984	40.436	26.555	4.912	9.602	9.602	9.602	9.602	24
PROM	16.989	211.621	98.925	75.761	56.147	89.649	52.014	27.990	18.708	17.813	34.724	34.142	PROM
DERR	45.504	548.520	264.960	196.372	150.383	240.117	134.821	74.968	48.492	47.709	93.005	82.597	DERR

MODULO ANUAL 61.207 M3/SEG.  
DERRAME ANUAL 1927.448 HM3.

CAUDALES CARACTERISTICOS DEL AÑO HIDROLOGICO 56/57 EN METROS CUBICOS POR SEGUNDO.

Q	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
1024	252	173	122	96	92	82	76	71	66	61	57	54	50	48	47	44	42	40
Q	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360
39	37	34	32	30	29	26	24	20	17	13	12	11	11	10	9	9	9	9

RIO URUGUAY-I EN RUTA 12 VIEJA. DATOS DE CAUDAL OBTENIDOS POR AGUA Y ENERGIA.  
AÑO HIDROLOGICO 57/58

DIA	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	DIA
1	9.602	4.705	39.438	8.512	302.136	478.010	52.075	*****	*****	*****	30.919	*****	1
2	9.602	4.705	41.445	9.602	320.563	361.179	55.454	*****	*****	*****	25.717	*****	2
3	9.602	4.705	24.557	12.184	247.469	226.843	119.096	*****	*****	*****	26.264	*****	3
4	9.602	4.705	20.071	13.487	169.469	206.963	419.562	*****	*****	*****	23.264	*****	4
5	9.602	4.705	20.912	15.829	185.511	135.083	450.903	*****	*****	*****	21.685	*****	5
6	9.602	4.705	15.829	12.184	73.823	82.875	279.732	*****	*****	*****	19.401	*****	6
7	9.602	4.705	11.329	15.829	67.470	62.470	320.563	*****	*****	*****	19.401	*****	7
8	9.602	4.705	11.329	22.655	65.454	57.750	334.672	*****	*****	*****	17.937	*****	8
9	9.602	4.705	11.329	26.557	50.968	44.530	206.985	*****	*****	*****	17.937	*****	9
10	9.602	4.705	11.329	26.557	42.636	42.463	163.381	*****	*****	*****	15.829	*****	10
11	9.602	4.705	10.377	25.717	42.636	42.463	196.879	*****	*****	*****	15.829	*****	11
12	9.602	4.705	10.377	25.717	42.636	42.463	196.879	*****	*****	*****	15.829	*****	12
13	9.602	4.705	10.377	25.717	42.636	42.463	196.879	*****	*****	*****	15.829	*****	13
14	9.602	4.705	10.377	25.717	42.636	42.463	196.879	*****	*****	*****	15.829	*****	14
15	9.602	4.705	10.377	25.717	42.636	42.463	196.879	*****	*****	*****	15.829	*****	15
16	9.602	4.705	10.377	25.717	42.636	42.463	196.879	*****	*****	*****	15.829	*****	16
17	9.602	4.705	10.377	25.717	42.636	42.463	196.879	*****	*****	*****	15.829	*****	17
18	9.602	4.705	10.377	25.717	42.636	42.463	196.879	*****	*****	*****	15.829	*****	18
19	9.602	4.705	10.377	25.717	42.636	42.463	196.879	*****	*****	*****	15.829	*****	19
20	9.602	4.705	10.377	25.717	42.636	42.463	196.879	*****	*****	*****	15.829	*****	20
21	9.602	4.705	10.377	25.717	42.636	42.463	196.879	*****	*****	*****	15.829	*****	21
22	9.602	4.705	10.377	25.717	42.636	42.463	196.879	*****	*****	*****	15.829	*****	22
23	9.602	4.705	10.377	25.717	42.636	42.463	196.879	*****	*****	*****	15.829	*****	23
24	9.602	4.705	10.377	25.717	42.636	42.463	196.879	*****	*****	*****	15.829	*****	24
25	9.602	4.705	10.377	25.717	42.636	42.463	196.879	*****	*****	*****	15.829	*****	25
26	9.602	4.705	10.377	25.717	42.636	42.463	196.879	*****	*****	*****	15.829	*****	26
27	9.602	4.705	10.377	25.717	42.636	42.463	196.879	*****	*****	*****	15.829	*****	27
28	9.602	4.705	10.377	25.717	42.636	42.463	196.879	*****	*****	*****	15.829	*****	28
29	9.602	4.705	10.377	25.717	42.636	42.463	196.879	*****	*****	*****	15.829	*****	29
30	9.602	4.705	10.377	25.717	42.636	42.463	196.879	*****	*****	*****	15.829	*****	30
31	9.602	4.705	10.377	25.717	42.636	42.463	196.879	*****	*****	*****	15.829	*****	31
PROM	7.632	7.776	16.963	60.639	94.384	209.101	187.227	*****	*****	*****	18.745	*****	PROM
DERR	20.442	20.154	45.434	157.176	252.798	560.055	485.292	*****	*****	*****	50.208	*****	DERR

EL AÑO HIDROLOGICO 57/58 FUE DESCARTADO POR NO TENER COMPLETO SU REGISTRO.

RIO URUGUA-I EN RUTA 12 VIEJA. DATOS DE CAUDAL OBTENIDOS POR AGUA Y ENERGIA. AÑO HIDROLOGICO 58/59

DIA	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	DIA
1	*****	40.436	15.829	12.558	12.558	135.904	39.438	*****	41.445	46.636	19.401	12.558	1
2	*****	35.548	15.829	12.558	12.558	173.146	37.503	*****	40.436	41.445	19.401	12.558	2
3	*****	30.025	15.829	12.558	12.558	244.530	30.919	*****	37.473	41.445	19.401	12.558	3
4	*****	23.264	15.829	12.558	11.337	30.025	27.408	*****	37.473	36.505	19.401	12.558	4
5	*****	19.401	15.829	12.558	11.337	39.042	31.838	*****	36.505	35.548	19.401	12.558	5
6	*****	17.941	15.829	12.558	11.337	29.601	73.259	*****	35.548	35.548	18.863	11.941	6
7	*****	17.941	15.829	12.558	11.337	24.073	122.861	*****	35.548	52.075	18.863	11.941	7
8	*****	15.829	15.829	12.558	11.337	124.855	122.861	*****	33.665	41.445	17.937	12.505	8
9	*****	15.829	15.829	12.558	11.337	120.855	71.081	*****	31.825	31.824	17.937	12.505	9
10	*****	15.829	15.829	12.558	9.602	196.600	57.755	*****	30.025	31.824	17.222	42.673	10
11	*****	12.558	15.829	12.558	9.602	56.600	77.075	*****	28.270	31.824	17.222	63.673	11
12	*****	12.558	15.829	12.558	9.602	47.704	115.078	*****	27.470	31.824	15.829	61.277	12
13	*****	12.558	15.829	12.558	9.602	41.445	192.257	*****	27.470	31.824	15.829	61.277	13
14	*****	12.558	15.829	12.558	10.746	36.905	178.257	*****	26.530	31.824	15.829	36.673	14
15	*****	12.558	15.829	12.558	10.746	31.924	153.087	*****	26.530	31.824	15.829	36.673	15
16	*****	12.558	15.829	12.558	9.602	27.408	62.718	*****	24.755	27.408	15.829	30.025	16
17	*****	12.558	15.829	12.558	9.602	25.912	57.755	*****	24.755	23.264	14.484	27.264	17
18	*****	12.558	15.829	12.558	9.602	25.912	68.755	*****	22.521	23.264	14.484	23.264	18
19	*****	12.558	15.829	12.558	9.602	25.912	46.736	*****	19.829	23.264	12.558	23.264	19
20	*****	12.558	15.829	12.558	9.602	25.912	46.736	*****	18.207	23.264	12.558	23.264	20
21	*****	12.558	15.829	12.558	9.602	25.912	39.438	*****	18.207	23.264	12.558	23.264	21
22	*****	12.558	15.829	12.558	9.602	25.912	39.438	*****	17.937	23.264	12.558	23.264	22
23	*****	12.558	15.829	12.558	9.602	25.912	278.160	*****	17.937	23.264	12.558	23.264	23
24	*****	12.558	15.829	12.558	9.602	25.912	946.197	*****	17.937	23.264	12.558	23.264	24
25	*****	12.558	15.829	12.558	9.602	25.912	877.446	*****	17.937	23.264	12.558	23.264	25
26	*****	12.558	15.829	12.558	9.602	25.912	89.634	*****	17.937	23.264	12.558	23.264	26
27	*****	12.558	15.829	12.558	9.602	25.912	82.807	*****	17.937	23.264	12.558	23.264	27
28	*****	12.558	15.829	12.558	11.941	19.401	76.202	*****	19.401	19.401	30.919	23.264	28
29	*****	12.558	15.829	12.558	11.941	25.717	76.202	*****	19.401	19.401	30.919	23.264	29
30	*****	12.558	15.829	12.558	202.427	35.548	*****	*****	23.264	19.401	27.408	*****	30
31	*****	12.558	12.558	222.787	222.787	55.450	*****	*****	*****	19.401	23.264	*****	31
PROM	*****	243.403	14.528	23.843	23.843	48.007	140.687	*****	46.423	32.027	39.631	24.949	PROM
DERR	*****	112.501	38.911	63.860	63.860	128.582	364.662	*****	120.326	85.781	106.146	60.355	DERR

EL AÑO HIDROLOGICO 58/59 FUE DESCARTADO POR NO TENER COMPLETO SU REGISTRO.

RIO URUGUAY-I EN RUTA 12 VIEJA. DATOS DE CAUDAL OBTENIDOS POR AGUA Y ENERGIA. ANO HIDROLOGICO 59/60

DIA	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	DIA
1	23.264	9.602	82.807	63.673	41.445	17.222	15.829	19.401	19.401	31.824	27.408	19.401	1
2	23.264	9.602	69.823	57.756	31.824	24.888	15.829	19.401	19.401	31.824	27.408	19.401	2
3	23.264	8.512	46.624	52.075	30.025	41.445	15.829	19.401	17.222	31.824	27.408	19.401	3
4	23.264	8.512	37.828	46.636	27.408	52.075	19.401	15.829	17.222	31.824	27.408	19.401	4
5	21.157	9.602	27.408	38.450	27.408	36.505	18.662	15.829	15.829	44.530	27.408	15.829	5
6	20.157	9.602	23.264	31.824	27.408	23.264	17.222	17.222	15.829	44.530	27.408	15.829	6
7	19.401	9.602	23.264	31.824	27.408	23.264	17.222	19.401	15.829	198.515	36.505	15.829	7
8	19.401	9.602	23.264	31.824	27.408	23.264	17.222	19.401	15.829	198.515	36.505	15.829	8
9	19.401	9.602	46.624	31.824	27.408	23.264	15.829	15.829	15.829	80.138	40.530	15.829	9
10	19.401	9.602	86.202	31.824	27.408	23.264	15.829	15.829	15.829	80.138	40.530	15.829	10
11	19.401	9.602	76.445	31.824	27.408	23.264	15.829	15.829	17.222	54.636	41.445	15.829	11
12	19.401	10.529	41.445	27.408	27.408	23.264	15.829	15.829	18.662	41.445	40.530	15.829	12
13	15.829	17.222	36.505	27.408	27.408	30.025	15.829	15.829	18.662	163.789	27.408	15.829	13
14	15.829	36.505	36.505	27.408	19.401	30.025	15.829	15.829	18.662	163.789	27.408	15.829	14
15	15.829	36.505	41.445	27.408	19.401	30.025	15.829	15.829	18.662	163.789	27.408	15.829	15
16	15.829	36.505	36.505	27.408	19.401	30.025	15.829	15.829	18.662	163.789	27.408	15.829	16
17	15.829	36.505	36.505	27.408	19.401	30.025	15.829	15.829	18.662	163.789	27.408	15.829	17
18	15.829	36.505	36.505	27.408	19.401	30.025	15.829	15.829	18.662	163.789	27.408	15.829	18
19	15.829	36.505	36.505	27.408	19.401	30.025	15.829	15.829	18.662	163.789	27.408	15.829	19
20	15.829	36.505	36.505	27.408	19.401	30.025	15.829	15.829	18.662	163.789	27.408	15.829	20
21	15.829	36.505	36.505	27.408	19.401	30.025	15.829	15.829	18.662	163.789	27.408	15.829	21
22	15.829	36.505	36.505	27.408	19.401	30.025	15.829	15.829	18.662	163.789	27.408	15.829	22
23	14.484	103.940	11.513	57.502	19.401	31.824	15.829	40.530	26.557	85.511	19.401	27.408	23
24	14.484	103.940	11.513	57.502	19.401	31.824	15.829	40.530	26.557	85.511	19.401	27.408	24
25	14.484	230.846	63.673	108.559	19.401	31.824	19.401	36.270	24.888	69.823	19.401	27.408	25
26	14.484	230.846	46.636	89.807	15.829	31.824	19.401	27.408	23.264	53.192	19.401	23.264	26
27	12.558	202.865	40.445	60.105	15.829	31.824	23.264	27.408	46.636	44.530	19.401	23.264	27
28	12.558	202.865	40.445	60.105	15.829	31.824	23.264	27.408	46.636	44.530	19.401	23.264	28
29	12.558	173.590	59.755	41.445	15.829	23.264	23.264	23.264	52.075	41.445	19.401	15.829	29
30	12.558	193.835	103.940	36.505	15.829	23.264	23.264	19.401	46.636	31.824	22.489	15.829	30
31	12.558	***	103.940	***	15.829	23.264	***	19.401	38.450	27.403	22.489	***	31
PROM	17.426	79.380	64.001	43.056	23.580	28.338	17.992	29.747	26.354	84.342	27.403	20.720	PROM
DERR	46.674	205.754	171.420	111.602	63.157	75.902	46.634	79.674	68.311	225.902	73.395	50.125	DERR

MODULO ANUAL 38.528 M3/SEG.  
DERRAME ANUAL 1218.550 HM3.

CAUDALES CARACTERISTICOS DEL ANO HIDROLOGICO 59/60 EN METROS CUBICOS POR SEGUNDO.

Q	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
483	193	103	82	63	54	47	44	41	36	36	36	31	31	27	27	27	27	23
Q	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360
23	23	23	23	20	19	19	19	19	17	15	15	15	15	15	15	12	9	9



RIO URUGUAY-I EN RUTA 12 VIEJA. DATOS DE CAUDAL OBTENIDOS POR AGUA Y ENERGIA. AÑO HIDROLOGICO 61/62

DIA	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	OIA
1	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	78.818	89.634	19.401	31.824	1
2	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	93.810	89.634	20.912	27.408	2
3	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	235.410	82.807	22.264	23.264	3
4	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	162.758	76.202	27.408	51.824	4
5	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	191.755	80.138	227.408	51.824	5
6	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	140.983	140.983	227.408	140.983	6
7	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	46.635	137.820	227.408	140.983	7
8	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	31.824	147.820	19.401	147.820	8
9	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	41.455	180.820	19.401	147.820	9
10	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	36.505	69.820	19.401	82.807	10
11	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	36.505	41.455	19.401	82.807	11
12	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	41.455	36.505	19.401	82.807	12
13	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	36.505	41.455	19.401	82.807	13
14	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	41.455	36.505	19.401	82.807	14
15	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	36.505	41.455	19.401	82.807	15
16	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	41.455	36.505	19.401	82.807	16
17	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	36.505	41.455	19.401	82.807	17
18	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	41.455	36.505	19.401	82.807	18
19	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	36.505	41.455	19.401	82.807	19
20	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	41.455	36.505	19.401	82.807	20
21	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	36.505	41.455	19.401	82.807	21
22	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	41.455	36.505	19.401	82.807	22
23	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	36.505	41.455	19.401	82.807	23
24	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	41.455	36.505	19.401	82.807	24
25	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	36.505	41.455	19.401	82.807	25
26	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	41.455	36.505	19.401	82.807	26
27	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	36.505	41.455	19.401	82.807	27
28	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	41.455	36.505	19.401	82.807	28
29	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	36.505	41.455	19.401	82.807	29
30	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	41.455	36.505	19.401	82.807	30
31	558	19.401	23.264	15.829	15.829	12.558	15.929	158.422	36.505	41.455	19.401	82.807	31
PROM	51.628	32.822	34.246	21.537	16.333	11.029	49.226	136.497	74.437	47.893	36.413	70.077	PROM
DERR	138.280	85.076	91.726	56.601	43.747	29.540	127.594	365.594	192.940	128.276	97.529	169.531	DERR

MODULO ANUAL 43.537 M3/SEG.  
DERRAME ANUAL 1526.433 HM3.

CAUDALES CARACTERISTICOS DEL AÑO HIDROLOGICO 61/62 EN METROS CUBICOS POR SEGUNDO.

Q	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
594	267	149	122	89	77	69	63	57	52	41	40	36	31	31	31	27	27	27
Q	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	355	360
25	23	21	19	19	19	19	19	19	15	15	15	15	12	12	12	9	9	8

RIO URUGUAY-I EN RUTA 12 VIEJA. DATOS DE CAUDAL OBTENIDOS POR AGUA Y ENERGIA. AND HIDROLOGICO 62/63

DIA	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	DIA
1	41.445	19.401	27.408	49.870	12.538	15.829	18.663	27.408	36.505	41.445	27.408	226.838	1
2	41.445	19.401	23.264	36.505	12.538	13.829	18.663	25.729	31.824	41.445	27.408	222.079	2
3	41.445	19.401	23.264	36.505	12.538	13.829	19.401	15.083	21.408	36.505	27.408	220.079	3
4	36.505	19.401	19.829	31.824	15.829	13.829	19.401	135.083	31.824	23.264	27.408	114.607	4
5	36.505	19.401	15.829	31.824	15.829	13.829	19.401	82.807	178.818	23.264	27.408	52.075	5
6	27.408	19.401	15.829	31.824	15.829	13.829	19.401	65.954	78.820	19.401	23.264	46.636	6
7	27.408	23.264	15.829	23.264	23.264	15.829	19.401	46.636	69.923	19.401	23.264	46.636	7
8	27.408	23.264	15.829	23.264	23.264	15.829	19.401	41.445	69.923	19.401	23.264	46.636	8
9	27.408	23.264	15.829	23.264	23.264	15.829	19.401	36.505	41.445	20.025	23.264	42.739	9
10	27.408	23.264	15.829	23.264	23.264	15.829	19.401	34.604	41.445	30.824	19.401	31.824	10
11	27.408	23.264	15.829	23.264	23.264	15.829	19.401	31.824	41.445	24.071	19.401	31.824	11
12	27.408	23.264	15.829	23.264	23.264	15.829	19.401	31.824	36.505	19.401	19.401	31.824	12
13	27.408	23.264	15.829	23.264	23.264	15.829	19.401	31.824	41.445	19.401	19.401	31.824	13
14	23.264	23.264	15.829	19.401	19.401	15.829	27.408	31.824	41.445	19.401	19.401	27.408	14
15	23.264	23.264	15.829	19.401	19.401	15.829	27.408	31.824	36.505	19.401	19.401	27.408	15
16	23.264	23.264	15.829	19.401	19.401	15.829	27.408	31.824	36.505	19.401	19.401	27.408	16
17	19.401	19.401	15.829	15.829	15.829	15.829	27.408	291.731	31.824	19.401	19.401	251.324	17
18	19.401	19.401	15.829	15.829	15.829	15.829	27.408	291.731	31.824	19.401	19.401	251.324	18
19	19.401	19.401	15.829	15.829	15.829	15.829	27.408	291.731	31.824	19.401	19.401	251.324	19
20	19.401	19.401	15.829	15.829	15.829	15.829	27.408	291.731	31.824	19.401	19.401	251.324	20
21	19.401	19.401	15.829	15.829	15.829	15.829	27.408	291.731	31.824	19.401	19.401	251.324	21
22	19.401	19.401	15.829	15.829	15.829	15.829	27.408	291.731	31.824	19.401	19.401	251.324	22
23	19.401	19.401	15.829	15.829	15.829	15.829	27.408	291.731	31.824	19.401	19.401	251.324	23
24	19.401	19.401	15.829	15.829	15.829	15.829	27.408	291.731	31.824	19.401	19.401	251.324	24
25	19.401	19.401	15.829	15.829	15.829	15.829	27.408	291.731	31.824	19.401	19.401	251.324	25
26	19.401	19.401	15.829	15.829	15.829	15.829	27.408	291.731	31.824	19.401	19.401	251.324	26
27	19.401	19.401	15.829	15.829	15.829	15.829	27.408	291.731	31.824	19.401	19.401	251.324	27
28	19.401	19.401	15.829	15.829	15.829	15.829	27.408	291.731	31.824	19.401	19.401	251.324	28
29	19.401	19.401	15.829	15.829	15.829	15.829	27.408	291.731	31.824	19.401	19.401	251.324	29
30	19.401	19.401	15.829	15.829	15.829	15.829	27.408	291.731	31.824	19.401	19.401	251.324	30
31	19.401	19.401	15.829	15.829	15.829	15.829	27.408	291.731	31.824	19.401	19.401	251.324	31
PROM	25.202	20.730	36.810	22.307	20.752	20.552	71.496	89.453	88.263	23.702	34.642	91.176	PROM
DERR	67.502	53.731	98.591	57.821	55.582	55.048	185.318	239.592	228.777	63.482	92.786	220.573	DERR

MODULO ANUAL 45.424 M3/SEG.  
DERRAME ANUAL 1418.800 HM3.

CAUDALES CARACTERISTICOS DEL AÑO HIDROLOGICO 62/63 EN METROS CUBICOS POR SEGUNDO.

Q	Q 10	Q 20	Q 30	Q 40	Q 50	Q 60	Q 70	Q 80	Q 90	Q 100	Q 110	Q 120	Q 130	Q 140	Q 150	Q 160	Q 170	Q 180	
533	250	135	99	76	64	54	46	44	41	36	36	31	31	27	27	27	27	27	27
Q 190	Q 200	Q 210	Q 220	Q 230	Q 240	Q 250	Q 260	Q 270	Q 280	Q 290	Q 300	Q 310	Q 320	Q 330	Q 340	Q 350	Q 355	Q 360	
23	23	23	20	19	19	19	19	19	19	19	19	18	15	15	15	13	13	13	



RIO URUGUAY-I EN RUTA 12 VIEJA. DATOS DE CAUDAL OBTENIDOS POR AGUA Y ENERGIA.

ANO HIDROLOGICO 63/64

DIA	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	DIA
1	34.601	36.505	69.823	31.824	46.636	27.408	19.401	126.987	168.223	27.408	41.445	19.401	10
2	27.408	36.505	69.823	31.824	46.636	27.408	19.401	52.075	421.110	23.264	36.505	19.401	11
3	27.408	36.505	69.823	31.824	46.636	27.408	19.401	41.445	360.219	23.264	36.505	19.401	12
4	27.408	36.505	69.823	31.824	46.636	27.408	19.401	41.445	200.534	25.717	27.408	19.401	13
5	27.408	36.505	69.823	31.824	46.636	27.408	19.401	41.445	182.889	24.883	27.408	19.401	14
6	27.408	36.505	69.823	31.824	46.636	27.408	19.401	41.445	172.295	23.264	23.264	19.401	15
7	27.408	36.505	69.823	31.824	46.636	27.408	19.401	41.445	171.400	23.264	23.264	19.401	16
8	27.408	36.505	69.823	31.824	46.636	27.408	19.401	41.445	155.590	41.445	23.264	19.401	17
9	27.408	36.505	69.823	31.824	46.636	27.408	19.401	41.445	230.977	157.997	23.264	19.401	18
10	30.025	27.408	82.807	105.245	41.445	23.264	19.401	61.275	1950.977	107.582	23.264	19.401	19
11	86.320	27.408	82.807	196.679	41.445	23.264	19.401	52.075	212.846	169.289	23.264	19.401	20
12	643.320	27.408	82.807	76.202	36.505	23.264	19.401	46.536	224.822	113.483	23.264	19.401	21
13	689.320	27.408	76.202	76.202	31.824	23.264	19.401	41.445	247.457	264.428	19.401	19.401	22
14	988.320	27.408	76.202	76.202	31.824	23.264	19.401	36.824	262.313	397.288	19.401	19.401	23
15	462.971	27.408	96.202	76.202	31.824	19.401	19.401	31.824	216.311	257.488	19.401	19.401	24
16	380.971	27.408	161.403	69.823	31.824	19.401	19.401	27.408	193.457	127.552	19.401	19.401	25
17	269.099	27.408	192.219	69.823	31.824	19.401	19.401	23.264	178.557	167.462	19.401	19.401	26
18	189.125	27.408	218.601	92.238	27.408	19.401	19.401	19.401	119.469	460.273	19.401	19.401	27
19	140.679	27.408	237.059	325.601	27.408	19.401	19.401	23.264	157.074	417.213	19.401	19.401	28
20	96.679	27.408	164.724	215.311	27.408	19.401	19.401	44.550	125.987	272.113	19.401	19.401	29
21	66.105	27.408	164.724	215.311	27.408	19.401	19.401	176.534	126.987	197.514	19.401	19.401	30
22	63.920	27.408	67.335	182.245	27.408	19.401	19.401	229.808	111.534	129.538	19.401	19.401	31
23	58.454	27.408	63.673	165.889	27.408	19.401	19.401	129.884	119.401	89.634	19.401	19.401	32
24	43.491	27.408	57.755	111.625	27.408	19.401	19.401	103.903	71.081	61.277	19.401	19.401	33
25	38.450	27.408	57.755	111.625	27.408	19.401	19.401	399.903	49.870	46.636	19.401	19.401	34
26	36.505	27.408	41.445	49.870	36.505	19.401	19.401	711.030	49.870	46.636	19.401	19.401	35
27	36.505	27.408	41.445	49.870	36.505	19.401	19.401	657.602	36.505	41.445	19.401	19.401	36
28	36.505	27.408	36.505	46.636	36.505	19.401	19.401	255.167	27.408	41.445	19.401	19.401	37
29	36.505	27.408	36.505	46.636	36.505	19.401	19.401	142.573	***	41.445	19.401	19.401	38
30	36.505	27.408	36.505	46.636	36.505	19.401	19.401	***	***	41.445	19.401	19.401	39
31	36.505	27.408	36.505	46.636	36.505	19.401	19.401	***	***	41.445	19.401	19.401	40
PROM	164.738	206.361	105.303	97.971	35.564	21.948	26.519	127.994	367.844	120.833	22.739	56.648	PROM
DERR	441.235	534.886	282.042	253.941	95.256	58.784	68.738	342.819	953.450	323.772	60.905	137.043	DERR

MODULO ANUAL 112.876 M3/SEG.  
DERRAME ANUAL 3552.872 MM3.

CAUDALES CARACTERISTICOS DEL ANO HIDROLOGICO 63/64 EN METROS CUBICOS POR SEGUNDO.

Q	Q 10	Q 20	Q 30	Q 40	Q 50	Q 60	Q 70	Q 80	Q 90	Q 100	Q 110	Q 120	Q 130	Q 140	Q 150	Q 160	Q 170	Q 180
231	689	421	313	257	216	172	157	126	98	89	76	69	66	57	46	44	41	36
Q 190	Q 200	Q 210	Q 220	Q 230	Q 240	Q 250	Q 260	Q 270	Q 280	Q 290	Q 300	Q 310	Q 320	Q 330	Q 340	Q 350	Q 355	Q 360
36	31	31	27	27	27	27	23	23	23	19	19	19	19	19	19	19	19	19

RIO URUGUAY-I EN RUTA 12 VIEJA. DATOS DE CAUDAL OBTENIDOS POR AGUA Y ENERGIA.  
 AÑO HIDROLOGICO 64/65

DIA	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	DIA
1	19.401	40.436	52.154	19.401	19.401	27.408	114.461	**	**	**	**	**	1
2	15.829	31.824	735.122	19.401	19.401	27.408	101.010	**	**	**	**	**	2
3	15.829	31.824	464.350	19.401	19.401	27.408	142.387	**	**	**	**	**	3
4	15.829	27.408	315.276	19.401	19.401	24.888	82.505	**	**	**	**	**	4
5	15.829	27.408	208.983	19.401	19.401	19.401	31.824	**	**	**	**	**	5
6	15.829	27.408	177.506	19.401	19.401	19.401	27.464	**	**	**	**	**	6
7	15.829	19.401	91.277	19.401	19.401	19.401	23.264	**	**	**	**	**	7
8	15.558	19.401	52.075	15.829	23.264	23.264	23.264	**	**	**	**	**	8
9	12.358	19.401	53.454	15.829	31.824	44.530	23.264	**	**	**	**	**	9
10	12.358	15.829	69.835	15.829	31.824	36.505	23.264	**	**	**	**	**	10
11	12.358	15.829	93.835	15.829	27.408	35.505	23.264	**	**	**	**	**	11
12	12.358	15.829	65.277	15.829	23.264	31.824	23.264	**	**	**	**	**	12
13	12.358	15.829	51.435	15.829	23.264	27.408	23.264	**	**	**	**	**	13
14	9.602	228.283	41.438	13.829	23.264	27.408	23.264	**	**	**	**	**	14
15	9.602	221.263	39.438	19.401	23.264	23.264	19.401	**	**	**	**	**	15
16	9.602	159.823	36.505	23.264	19.401	23.264	19.401	**	**	**	**	**	16
17	9.602	190.823	31.824	23.264	19.401	19.401	19.401	**	**	**	**	**	17
18	9.602	329.827	37.824	23.264	19.401	19.401	19.401	**	**	**	**	**	18
19	9.602	440.827	27.408	20.829	19.401	19.401	19.401	**	**	**	**	**	19
20	9.602	440.827	27.408	20.829	19.401	19.401	19.401	**	**	**	**	**	20
21	9.602	440.827	27.408	20.829	19.401	19.401	19.401	**	**	**	**	**	21
22	9.602	440.827	27.408	20.829	19.401	19.401	19.401	**	**	**	**	**	22
23	9.602	440.827	27.408	20.829	19.401	19.401	19.401	**	**	**	**	**	23
24	9.602	440.827	27.408	20.829	19.401	19.401	19.401	**	**	**	**	**	24
25	9.602	440.827	27.408	20.829	19.401	19.401	19.401	**	**	**	**	**	25
26	9.602	440.827	27.408	20.829	19.401	19.401	19.401	**	**	**	**	**	26
27	9.602	440.827	27.408	20.829	19.401	19.401	19.401	**	**	**	**	**	27
28	9.602	440.827	27.408	20.829	19.401	19.401	19.401	**	**	**	**	**	28
29	9.602	440.827	27.408	20.829	19.401	19.401	19.401	**	**	**	**	**	29
30	9.602	440.827	27.408	20.829	19.401	19.401	19.401	**	**	**	**	**	30
31	9.602	440.827	27.408	20.829	19.401	19.401	19.401	**	**	**	**	**	31
PROM	25.645	151.085	114.209	18.960	24.032	51.988	33.730	**	**	**	**	**	PROM
DERR	68.688	391.613	305.896	49.145	64.367	138.976	87.428	**	**	**	**	**	DERR

EL AÑO HIDROLOGICO 64/65 FUE DESCARTADO POR NO TENER COMPLETO SU REGISTRO.

DEL AÑO HIDROLOGICO 65/66 NO SE TIENEN DATOS.

DEL AÑO HIDROLOGICO 66/67 NO SE TIENEN DATOS.

DEL AÑO HIDROLOGICO 67/68 NO SE TIENEN DATOS.

DEL AÑO HIDROLOGICO 68/69 NO SE TIENEN DATOS.

DEL AÑO HIDROLOGICO 69/70 NO SE TIENEN DATOS.

DEL AÑO HIDROLOGICO 70/71 NO SE TIENEN DATOS.

RIO URUGUA-I EN RUTA 12 VIEJA. DATOS DE CAUDAL OBTENIDOS POR AGUA Y ENERGIA.

ANO HIDROLOGICO 71/72

DIA	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	UJA
1	*****	*****	*****	*****	*****	22.469	27.408	14.484	15.829	6.025	5.130	4.295	1
2	*****	*****	*****	*****	*****	22.469	21.685	14.484	15.150	10.188	5.130	4.295	2
3	*****	*****	*****	*****	*****	22.469	20.912	13.829	14.829	10.188	5.130	4.295	3
4	*****	*****	*****	*****	*****	23.264	20.151	13.829	13.829	12.558	4.705	3.900	4
5	*****	*****	*****	*****	*****	23.264	21.685	13.829	13.829	17.937	5.130	3.900	5
6	*****	*****	*****	*****	*****	25.557	21.685	20.151	12.558	17.937	5.130	3.900	6
7	*****	*****	*****	*****	*****	99.557	21.685	20.151	11.941	15.829	5.130	3.900	7
8	*****	*****	*****	*****	*****	175.244	20.912	37.484	11.941	14.484	4.705	3.900	8
9	*****	*****	*****	*****	*****	191.601	20.151	62.746	9.050	12.558	4.705	3.900	9
10	*****	*****	*****	*****	*****	140.037	19.401	129.504	8.512	11.941	4.705	3.900	10
11	*****	*****	*****	*****	*****	196.679	19.401	153.603	7.987	10.746	4.705	3.900	11
12	*****	*****	*****	*****	*****	120.658	19.401	93.835	7.987	9.050	4.705	3.900	12
13	*****	*****	*****	*****	*****	131.820	17.937	61.277	7.987	8.512	4.705	3.900	13
14	*****	*****	*****	*****	*****	103.940	17.222	44.530	7.475	8.512	4.705	3.900	14
15	*****	*****	*****	*****	*****	81.468	15.829	29.142	6.978	7.475	4.705	3.900	15
16	*****	*****	*****	*****	*****	67.335	15.150	27.408	6.978	6.978	4.705	3.900	16
17	*****	*****	*****	*****	*****	56.600	15.150	25.717	6.494	6.978	4.705	3.900	17
18	*****	*****	*****	*****	*****	48.782	14.484	24.071	6.494	7.987	4.705	3.900	18
19	*****	*****	*****	*****	*****	39.438	14.484	20.912	6.025	7.987	4.705	3.900	19
20	*****	*****	*****	*****	*****	34.601	13.829	15.829	6.025	7.475	4.705	3.900	20
21	*****	*****	*****	*****	*****	38.270	13.829	17.937	6.025	6.978	4.705	3.900	21
22	*****	*****	*****	*****	*****	30.919	13.829	17.222	5.570	6.978	4.705	3.900	22
23	*****	*****	*****	*****	*****	39.438	14.484	15.150	5.570	7.987	4.705	3.900	23
24	*****	*****	*****	*****	*****	42.463	14.484	14.484	5.570	7.987	4.705	3.900	24
25	*****	*****	*****	*****	*****	43.491	14.484	14.484	5.570	7.987	4.705	3.900	25
26	*****	*****	*****	*****	*****	38.450	13.829	13.829	5.130	6.978	4.705	3.900	26
27	*****	*****	*****	*****	*****	31.824	13.829	13.829	5.130	6.978	4.705	3.900	27
28	*****	*****	*****	*****	*****	31.824	13.187	15.829	4.705	6.978	4.705	3.900	28
29	*****	*****	*****	*****	*****	28.270	13.187	17.937	4.705	6.978	4.705	3.900	29
30	*****	*****	*****	*****	*****	69.330	17.896	18.063	8.754	7.987	4.705	3.900	30
31	*****	*****	*****	*****	*****	185.692	46.387	18.063	22.690	7.987	4.705	3.900	31
PROM	*****	*****	*****	*****	*****	69.330	17.896	32.856	8.754	8.839	5.495	9.525	PROM
DERR	*****	*****	*****	*****	*****	185.692	46.387	88.001	22.690	23.674	14.718	23.044	DERR

EL ANO HIDROLOGICO 71/72 FUE DESCARTADO POR NO TENER COMPLETO SU REGISTRO.

RIO URUGUAY-I EN RUTA 12 VIEJA. DATOS DE CAUDAL OBTENIDOS POR AGUA Y ENERGIA.

ANO HIDROLOGICO 72/73

DIA	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	DIA
1	20.912	17.222	226.843	15.150	18.663	24.383	149.952	373.499	47.704	43.491	13.829	33.665	1
2	21.685	27.870	171.371	13.187	10.146	18.912	1325.146	281.941	95.031	67.398	14.693	30.919	2
3	17.653	124.912	171.371	11.746	17.475	18.663	1561.465	177.696	136.726	108.398	18.693	26.557	3
4	17.930	124.912	158.321	17.863	6.475	18.523	230.907	1105.940	92.920	106.940	21.665	22.071	4
5	40.890	125.392	148.321	197.153	53.572	21.685	282.808	82.807	55.454	93.835	41.533	23.264	5
6	218.803	109.634	135.086	209.018	96.679	17.222	1292.248	66.105	48.782	76.470	175.172	20.491	6
7	210.881	189.634	119.470	180.397	88.511	15.187	189.634	61.277	85.557	66.505	294.324	19.401	7
8	193.495	155.335	101.020	167.081	78.818	12.553	85.511	56.200	88.251	30.819	1009.743	17.823	8
9	176.724	150.164	103.940	173.081	99.527	11.987	85.511	52.704	78.818	30.819	1276.451	15.829	9
10	164.010	136.726	105.417	180.397	95.252	17.222	85.511	42.502	78.818	29.142	276.550	13.829	10
11	153.603	125.392	195.252	167.675	119.901	5.130	84.155	42.502	111.413	27.408	128.550	15.829	11
12	128.598	166.262	86.877	148.446	109.527	2.819	89.138	56.192	110.201	24.071	62.470	22.538	12
13	115.935	217.851	73.427	130.657	92.426	30.573	76.202	53.192	165.826	21.912	58.870	17.823	13
14	74.908	197.306	61.277	99.557	85.511	45.573	129.901	58.200	135.726	20.912	42.463	17.823	14
15	61.277	187.936	41.277	89.634	85.511	78.313	129.901	53.192	99.557	19.401	42.463	17.823	15
16	49.870	176.724	42.473	81.638	68.202	58.313	208.965	53.192	78.818	18.693	37.473	48.600	16
17	42.548	165.889	37.473	95.257	62.473	59.920	345.499	43.491	71.081	17.693	37.473	48.600	17
18	35.548	141.705	46.127	86.877	55.573	47.704	313.235	41.491	60.094	16.520	42.463	33.665	18
19	24.071	101.010	61.277	77.506	45.573	36.505	228.726	48.782	50.968	16.520	42.463	33.665	19
20	18.912	84.155	58.192	66.105	39.138	45.573	109.901	54.316	43.491	16.520	72.348	34.601	20
21	18.912	84.155	46.536	56.600	35.548	61.777	93.835	58.200	38.450	16.520	72.348	34.601	21
22	18.912	84.155	41.491	47.704	24.071	61.777	72.348	45.373	43.491	16.520	72.348	34.601	22
23	23.601	35.548	37.473	163.289	62.473	246.362	928.212	45.373	63.673	15.150	117.908	24.071	23
24	27.024	38.270	31.473	163.289	62.473	160.515	1527.425	37.473	60.094	14.484	117.908	24.071	24
25	27.024	200.307	20.912	171.871	62.473	1960.571	961.335	41.491	52.075	12.538	58.782	20.151	25
26	19.401	200.307	19.401	153.603	45.573	668.271	502.839	44.530	39.438	15.325	45.573	20.151	26
27	19.401	19.401	19.401	36.505	36.505	314.340	*****	42.463	*****	15.150	38.450	*****	27
PROM	81.719	119.830	85.392	115.186	60.020	182.662	360.236	78.049	76.645	37.258	139.555	41.025	PROM
DERR	218.877	310.600	228.714	298.562	160.759	489.241	933.731	209.045	198.663	99.898	375.784	99.249	DERR

MODULO ANUAL 114.801 M3/SEG.  
DERRAME ANUAL 3621.123 HM3.

CAUDALES CARACTERISTICOS DEL AÑO HIDROLOGICO 72/73 EN METROS CUBICOS POR SEGUNDO.

Q	Q 10	Q 20	Q 30	Q 40	Q 50	Q 60	Q 70	Q 80	Q 90	Q 100	Q 110	Q 120	Q 130	Q 140	Q 150	Q 160	Q 170	Q 180
1602	928	276	218	193	175	164	148	133	120	108	99	93	89	84	78	73	67	62
Q	Q 200	Q 210	Q 220	Q 230	Q 240	Q 250	Q 250	Q 270	Q 280	Q 290	Q 300	Q 310	Q 320	Q 330	Q 340	Q 350	Q 355	Q 360
58	55	49	47	45	43	41	37	34	30	25	23	20	19	17	15	14	12	10

RIO URUGUAY-I EN RUTA 12 VIEJA. DATOS DE CAUDAL OBTENIDOS POR AGUA Y ENERGIA.

ANO HIDROLOGICO 73/74

DIA	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	DIA
1	19.401	6.973	24.071	50.968	52.075	31.824	84.155	153.603	63.673	27.408	20.151	32.739	1
2	15.520	6.978	64.124	49.872	168.027	30.912	69.670	189.634	61.094	28.257	20.401	29.883	2
3	15.829	6.494	172.113	47.704	135.083	27.408	47.704	66.605	52.075	26.071	19.401	24.264	3
4	15.829	6.494	172.113	47.704	135.083	27.408	47.704	66.605	52.075	26.071	19.401	24.264	4
5	15.829	6.494	172.113	47.704	135.083	27.408	47.704	66.605	52.075	26.071	19.401	24.264	5
6	15.829	6.494	172.113	47.704	135.083	27.408	47.704	66.605	52.075	26.071	19.401	24.264	6
7	15.829	6.494	172.113	47.704	135.083	27.408	47.704	66.605	52.075	26.071	19.401	24.264	7
8	16.071	6.025	77.506	33.665	46.136	20.912	35.548	700.199	57.968	22.469	15.325	20.320	8
9	25.717	6.025	33.665	33.665	40.136	21.151	33.665	146.145	38.450	21.465	15.081	14.829	9
10	31.824	6.025	68.105	33.665	35.548	32.310	33.665	179.898	37.473	19.401	15.081	13.558	10
11	31.824	6.025	68.105	33.665	35.548	32.310	33.665	179.898	37.473	19.401	15.081	13.558	11
12	31.824	6.025	68.105	33.665	35.548	32.310	33.665	179.898	37.473	19.401	15.081	13.558	12
13	31.824	6.025	68.105	33.665	35.548	32.310	33.665	179.898	37.473	19.401	15.081	13.558	13
14	19.401	6.025	81.458	36.548	30.025	46.907	36.548	106.904	76.968	17.937	30.025	13.829	14
15	17.322	5.570	38.450	38.450	28.270	63.133	102.475	96.679	47.704	17.937	30.025	13.829	15
16	15.829	5.570	31.824	39.438	24.071	20.151	187.836	86.908	43.491	17.937	30.025	13.829	16
17	13.829	5.130	31.824	35.548	23.265	114.421	187.836	91.877	38.450	17.937	30.025	13.829	17
18	11.337	7.987	24.071	33.665	21.265	84.155	187.836	86.908	34.601	17.222	21.685	14.829	18
19	11.337	7.987	24.071	33.665	21.265	84.155	187.836	86.908	34.601	17.222	21.685	14.829	19
20	11.337	7.987	24.071	33.665	21.265	84.155	187.836	86.908	34.601	17.222	21.685	14.829	20
21	11.337	7.987	24.071	33.665	21.265	84.155	187.836	86.908	34.601	17.222	21.685	14.829	21
22	11.337	7.987	24.071	33.665	21.265	84.155	187.836	86.908	34.601	17.222	21.685	14.829	22
23	10.746	18.663	293.223	39.438	141.432	58.575	105.417	55.454	31.025	16.520	19.401	20.151	23
24	10.746	18.663	293.223	39.438	141.432	58.575	105.417	55.454	31.025	16.520	19.401	20.151	24
25	10.746	18.663	293.223	39.438	141.432	58.575	105.417	55.454	31.025	16.520	19.401	20.151	25
26	10.746	18.663	293.223	39.438	141.432	58.575	105.417	55.454	31.025	16.520	19.401	20.151	26
27	9.602	19.602	130.270	162.489	95.252	125.901	61.318	85.211	53.192	13.187	20.089	187.417	27
28	9.602	19.602	130.270	162.489	95.252	125.901	61.318	85.211	53.192	13.187	20.089	187.417	28
29	9.602	19.602	130.270	162.489	95.252	125.901	61.318	85.211	53.192	13.187	20.089	187.417	29
30	7.475	22.469	61.318	76.348	44.530	103.820	133.801	61.277	34.601	13.187	13.187	52.075	30
31	7.475	22.469	61.318	76.348	44.530	103.820	133.801	61.277	34.601	13.187	13.187	52.075	31
PROM	14.821	11.372	118.105	58.527	68.635	152.232	125.910	146.813	50.435	19.080	44.084	45.582	PROM
DERR	39.696	29.477	316.332	151.702	183.831	407.738	326.359	393.225	130.727	51.104	118.075	110.271	DERR

MODULO ANUAL 71.300 M3/SEG.  
DERRAME ANUAL 2.258.536 HM3.

CAUDALES CARACTERISTICOS DEL AÑO HIDROLOGICO 73/74 EN METROS CUBICOS POR SEGUNDO.

Q 0	Q 10	Q 20	Q 30	Q 40	Q 50	Q 60	Q 70	Q 80	Q 90	Q 100	Q 110	Q 120	Q 130	Q 140	Q 150	Q 160	Q 170	Q 180
929	383	208	172	141	125	106	96	86	76	71	63	60	54	52	49	44	39	37
Q 190	Q 200	Q 210	Q 220	Q 230	Q 240	Q 250	Q 260	Q 270	Q 280	Q 290	Q 300	Q 310	Q 320	Q 330	Q 340	Q 350	Q 355	Q 360
34	33	31	28	25	23	21	20	19	18	17	16	15	13	12	10	6	6	6

RIO URUGUAI EN RUTA 12 VIEJA. DATOS DE CAUDAL OBTENIDOS POR AGUA Y ENERGIA. AÑO HIDROLOGICO 74/75

DIA	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	DIA
1	505	12.558	22.462	41.445	48.782	13.829	325.849	19.401	54.318	146.756	74.908	36.109	1
2	730	11.337	17.229	31.257	41.445	12.189	374.347	15.229	41.601	171.271	69.094	195.988	2
3	665	10.746	13.947	25.919	30.549	12.358	164.135	15.820	31.601	197.306	49.870	346.988	3
4	601	10.168	11.941	21.685	27.408	11.941	101.348	13.150	27.408	180.397	47.473	310.499	4
5	505	9.602	10.746	19.923	23.469	11.685	65.454	14.829	29.904	117.543	32.739	194.638	5
6	142	9.020	9.020	18.131	20.912	10.463	46.250	13.187	25.884	89.782	29.148	120.638	6
7	142	9.050	9.050	17.119	17.632	10.363	38.919	11.337	44.530	68.755	27.713	67.735	7
8	142	9.050	9.050	15.502	16.220	9.930	30.557	11.337	36.505	42.463	25.704	50.968	8
9	142	9.050	9.050	14.306	15.829	9.529	26.888	10.746	28.270	37.601	25.704	47.704	9
10	142	9.050	9.050	13.438	15.487	9.290	24.888	10.168	24.888	35.548	138.008	47.704	10
11	142	9.050	9.050	12.719	15.187	8.829	22.665	9.602	40.530	31.619	189.904	47.704	11
12	142	9.050	9.050	12.119	14.817	8.449	18.663	9.290	44.530	30.919	189.904	47.704	12
13	142	9.050	9.050	11.519	14.487	8.068	17.220	8.829	40.530	30.919	189.904	47.704	13
14	142	9.050	9.050	11.019	14.187	7.687	16.888	8.449	36.505	30.919	189.904	47.704	14
15	142	9.050	9.050	10.519	13.887	7.306	15.519	8.068	32.469	30.919	189.904	47.704	15
16	142	9.050	9.050	10.019	13.587	6.925	14.187	7.687	28.270	28.270	189.904	47.704	16
17	142	9.050	9.050	9.519	13.287	6.544	12.817	7.306	24.888	26.557	189.904	47.704	17
18	142	9.050	9.050	9.019	12.987	6.163	11.449	6.925	22.469	24.888	189.904	47.704	18
19	142	9.050	9.050	8.519	12.687	5.782	10.068	6.544	19.904	22.469	189.904	47.704	19
20	142	9.050	9.050	8.019	12.387	5.401	8.687	6.163	17.429	22.469	189.904	47.704	20
21	142	9.050	9.050	7.519	12.087	5.020	7.306	5.782	14.904	22.469	189.904	47.704	21
22	142	9.050	9.050	7.019	11.787	4.639	6.068	5.401	12.387	22.469	189.904	47.704	22
23	142	9.050	9.050	6.519	11.487	4.258	4.887	5.020	9.868	22.469	189.904	47.704	23
24	142	9.050	9.050	6.019	11.187	3.877	3.519	4.639	7.349	22.469	189.904	47.704	24
25	142	9.050	9.050	5.519	10.887	3.496	2.187	4.258	4.887	22.469	189.904	47.704	25
26	142	9.050	9.050	5.019	10.587	3.115	8.687	3.877	2.187	22.469	189.904	47.704	26
27	142	9.050	9.050	4.519	10.287	2.734	7.349	3.496	1.806	22.469	189.904	47.704	27
28	142	9.050	9.050	4.019	9.987	2.353	6.068	3.115	1.425	22.469	189.904	47.704	28
29	142	9.050	9.050	3.519	9.687	1.972	4.887	2.734	1.044	22.469	189.904	47.704	29
30	142	9.050	9.050	3.019	9.387	1.591	3.519	2.353	0.663	22.469	189.904	47.704	30
31	142	9.050	9.050	2.519	9.087	1.210	2.187	1.972	0.282	22.469	189.904	47.704	31
PROM	24.973	16.016	36.339	58.228	19.841	21.056	54.831	31.380	58.670	71.449	56.971	72.666	PROM
DERR	66.619	41.513	97.331	150.928	53.142	56.396	142.122	84.048	152.073	191.368	152.591	175.794	DERR

MODULO ANUAL 43.527 M3/SEG.  
DERRAME ANUAL 1363.922 Hm3.

CAUDALES CARACTERISTICOS DEL AÑO HIDROLOGICO 74/75 EN METROS CUBICOS POR SEGUNDO.

Q	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	
377	197	138	106	89	72	64	57	49	46	42	37	36	33	31	30	29	28	26	
Q	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	
25	24	22	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	10	9	8	7		

RIO URUGUAY-I EN RUTA 12 VIEJA. DATOS DE CAUDAL OBTENIDOS POR AGUA Y ENERGIA.

ANU HIDROLOGICO 75/76

DIA	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	DIA
1	30.025	53.192	20.912	10.746	17.222	17.222	18.563	165.993	184.609	23.264	17.222	61.890	1
2	27.408	49.879	20.151	20.912	16.912	15.829	17.937	203.978	125.392	25.717	17.222	121.426	2
3	22.469	82.507	19.401	77.505	15.829	14.484	17.522	601.838	125.392	20.912	17.222	192.426	3
4	22.469	41.445	21.685	75.425	14.484	13.829	15.829	468.952	87.377	20.912	17.222	57.518	4
5	22.469	27.408	20.912	55.425	15.150	13.829	15.829	191.220	67.335	19.401	15.150	78.518	5
6	26.557	32.468	18.937	105.417	15.829	17.937	17.937	183.081	60.094	39.285	15.150	68.518	6
7	27.408	25.717	17.222	181.668	15.829	17.937	18.663	133.447	62.470	173.389	15.150	52.663	7
8	20.912	25.717	17.222	181.668	15.150	17.937	20.151	101.710	62.470	173.389	20.912	42.663	8
9	20.912	25.717	17.222	69.704	15.150	17.937	20.151	101.710	125.454	355.139	20.912	52.663	9
10	20.912	25.717	17.222	38.450	13.829	478.758	19.227	92.307	136.038	355.139	20.912	35.518	10
11	20.912	25.717	17.222	38.450	13.829	478.758	19.227	92.307	136.038	355.139	20.912	35.518	11
12	20.912	25.717	17.222	38.450	13.829	478.758	19.227	92.307	136.038	355.139	20.912	35.518	12
13	20.912	25.717	17.222	38.450	13.829	478.758	19.227	92.307	136.038	355.139	20.912	35.518	13
14	20.912	25.717	17.222	38.450	13.829	478.758	19.227	92.307	136.038	355.139	20.912	35.518	14
15	20.912	25.717	17.222	38.450	13.829	478.758	19.227	92.307	136.038	355.139	20.912	35.518	15
16	20.912	25.717	17.222	38.450	13.829	478.758	19.227	92.307	136.038	355.139	20.912	35.518	16
17	20.912	25.717	17.222	38.450	13.829	478.758	19.227	92.307	136.038	355.139	20.912	35.518	17
18	20.912	25.717	17.222	38.450	13.829	478.758	19.227	92.307	136.038	355.139	20.912	35.518	18
19	20.912	25.717	17.222	38.450	13.829	478.758	19.227	92.307	136.038	355.139	20.912	35.518	19
20	20.912	25.717	17.222	38.450	13.829	478.758	19.227	92.307	136.038	355.139	20.912	35.518	20
21	20.912	25.717	17.222	38.450	13.829	478.758	19.227	92.307	136.038	355.139	20.912	35.518	21
22	20.912	25.717	17.222	38.450	13.829	478.758	19.227	92.307	136.038	355.139	20.912	35.518	22
23	20.912	25.717	17.222	38.450	13.829	478.758	19.227	92.307	136.038	355.139	20.912	35.518	23
24	20.912	25.717	17.222	38.450	13.829	478.758	19.227	92.307	136.038	355.139	20.912	35.518	24
25	20.912	25.717	17.222	38.450	13.829	478.758	19.227	92.307	136.038	355.139	20.912	35.518	25
26	20.912	25.717	17.222	38.450	13.829	478.758	19.227	92.307	136.038	355.139	20.912	35.518	26
27	20.912	25.717	17.222	38.450	13.829	478.758	19.227	92.307	136.038	355.139	20.912	35.518	27
28	20.912	25.717	17.222	38.450	13.829	478.758	19.227	92.307	136.038	355.139	20.912	35.518	28
29	20.912	25.717	17.222	38.450	13.829	478.758	19.227	92.307	136.038	355.139	20.912	35.518	29
30	20.912	25.717	17.222	38.450	13.829	478.758	19.227	92.307	136.038	355.139	20.912	35.518	30
31	20.912	25.717	17.222	38.450	13.829	478.758	19.227	92.307	136.038	355.139	20.912	35.518	31
PROM	21.437	31.661	18.491	39.095	25.269	66.907	91.867	119.820	61.684	75.780	39.533	33.999	PROM
DERR	57.418	82.063	49.525	101.335	67.680	179.204	238.119	320.926	159.886	202.968	105.885	82.251	DERR

MODULO ANUAL 52.129 M3/SEG.

DERRAME ANUAL 1647.262 HM3.

CAUDALES CARACTERISTICOS DEL AÑO HIDROLOGICO 75/76 EN METROS CUBICOS POR SEGUNDO.

Q	Q 10	Q 20	Q 30	Q 40	Q 50	Q 60	Q 70	Q 80	Q 90	Q 100	Q 110	Q 120	Q 130	Q 140	Q 150	Q 160	Q 170	Q 180	
602	203	165	136	120	92	82	68	62	58	52	47	43	40	37	30	30	29	27	
Q 190	Q 200	Q 210	Q 220	Q 230	Q 240	Q 250	Q 260	Q 270	Q 280	Q 290	Q 300	Q 310	Q 320	Q 330	Q 340	Q 350	Q 355	Q 360	
25	24	23	22	21	20	20	19	17	17	17	16	15	15	14	13	12	11	10	



DIA	MAR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	DIA
1	9.050	7.475	30.919	18.653	21.462	13.137	10.168	92.715	13.829	9.692	7.475	1
2	8.512	7.475	27.467	14.829	15.220	11.271	10.020	176.490	20.501	11.947	7.475	2
3	8.941	7.475	15.458	11.941	13.059	11.063	9.050	185.695	34.262	11.947	6.494	3
4	10.746	6.978	24.288	11.346	13.157	12.563	9.050	28.579	23.227	11.947	6.494	4
5	10.168	6.978	92.016	10.346	12.520	28.505	11.337	67.576	13.182	22.015	6.494	5
6	10.168	6.978	17.524	12.520	47.704	32.733	11.947	199.219	13.182	11.337	6.494	6
7	8.512	7.987	37.326	12.520	44.530	32.919	13.829	118.708	11.337	11.337	6.494	7
8	8.512	7.475	31.824	13.829	30.270	30.029	13.829	74.598	11.947	11.947	6.494	8
9	8.512	6.978	27.117	15.320	18.186	28.838	13.829	36.595	11.947	11.947	6.494	9
10	7.475	6.978	22.225	15.320	68.140	23.942	13.829	22.469	19.050	11.947	6.494	10
11	7.475	6.978	20.912	13.829	51.026	19.401	13.829	22.469	19.050	11.947	6.494	11
12	7.475	6.978	20.912	13.829	30.919	17.220	13.829	20.912	19.050	11.947	6.494	12
13	7.475	6.978	17.937	12.520	25.717	16.520	13.829	20.912	19.050	11.947	6.494	13
14	7.475	6.494	17.937	12.520	31.829	15.150	13.829	20.912	19.050	11.947	6.494	14
15	7.475	6.494	11.063	10.602	25.717	13.829	13.829	19.050	19.050	11.947	6.494	15
16	7.475	6.494	11.063	10.602	25.717	13.829	13.829	19.050	19.050	11.947	6.494	16
17	7.475	6.494	11.063	10.602	25.717	13.829	13.829	19.050	19.050	11.947	6.494	17
18	7.475	6.494	11.063	10.602	25.717	13.829	13.829	19.050	19.050	11.947	6.494	18
19	7.475	6.494	11.063	10.602	25.717	13.829	13.829	19.050	19.050	11.947	6.494	19
20	7.475	6.494	11.063	10.602	25.717	13.829	13.829	19.050	19.050	11.947	6.494	20
21	7.475	6.494	11.063	10.602	25.717	13.829	13.829	19.050	19.050	11.947	6.494	21
22	7.475	6.494	11.063	10.602	25.717	13.829	13.829	19.050	19.050	11.947	6.494	22
23	7.475	6.494	11.063	10.602	25.717	13.829	13.829	19.050	19.050	11.947	6.494	23
24	7.475	6.494	11.063	10.602	25.717	13.829	13.829	19.050	19.050	11.947	6.494	24
25	7.475	6.494	11.063	10.602	25.717	13.829	13.829	19.050	19.050	11.947	6.494	25
26	7.475	6.494	11.063	10.602	25.717	13.829	13.829	19.050	19.050	11.947	6.494	26
27	7.475	6.494	11.063	10.602	25.717	13.829	13.829	19.050	19.050	11.947	6.494	27
28	7.475	6.494	11.063	10.602	25.717	13.829	13.829	19.050	19.050	11.947	6.494	28
29	7.475	6.494	11.063	10.602	25.717	13.829	13.829	19.050	19.050	11.947	6.494	29
30	7.475	6.494	11.063	10.602	25.717	13.829	13.829	19.050	19.050	11.947	6.494	30
31	7.475	6.494	11.063	10.602	25.717	13.829	13.829	19.050	19.050	11.947	6.494	31
PROM	9.083	12.542	28.713	12.998	44.897	17.284	32.756	50.715	11.363	15.595	6.966	PROM
DERR	24.329	33.592	74.425	34.814	120.252	44.799	87.734	131.453	30.436	41.770	16.853	DERR

MODULO ANUAL 21.562 M3/SEG.  
DERRAME ANUAL 681.492 HM3.

CAUDALES CARACTERISTICOS DEL ANO HIDROLOGICO 76/77 EN METROS CUBICOS POR SEGUNDO.

Q	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
200	103	70	51	10	38	32	28	25	23	20	20	18	17	16	15	14	13	13	13
Q	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	355	360
12	11	11	10	10	9	9	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6

VALORES PARA CONSTRUIR LA CURVA DE CAUDALES MEDIOS CLASIFICADOS

Q	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
837.	334.	187.	142.	115.	98.	84.	75.	66.	58.	52.	48.	44.	41.	38.	36.	33.	32.	30.	30.
Q	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	355	360
28.	26.	25.	24.	24.	21.	20.	19.	18.	17.	15.	15.	14.	13.	12.	11.	10.	10.	10.	10.