

Hid. 341



**Ministerio del Ambiente
y de los Recursos
Naturales Renovables**

**ESTUDIO DE LAS POSIBILIDADES DE
TRASVASE DEL RIO GUASARE AL RIO
PALMAR, ESTADO ZULIA.**

ESTUDIO HIDROLOGICO

NOTA PRELIMINAR

El presente informe constituye el documento resultado del convenio establecido entre el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables y el Ing° Juan José Bolinaga I., con el No. 127, aprobado por la Contraloría General de la República con el No. T - N mediante el Oficio No. DAC-1-1-6661 de fecha 30/12/77.

Ministerio del Ambiente y
de los Recursos Naturales Renovables

Estudio de las Posibilidades de Traspase
del Río Guasare al Río Palmar
Estado Zulia

ESTUDIO HIDROLOGICO

Caracas, Marzo de 1979

DGI/IT/40

I N D I C E

	Pág.
I. Introducción	1
II. Información disponible	3
II.1 Cartografía	3
II.2 Hidrología	3
II.3 Geología	3
II.4 Estudios anteriores	4
III. Información elaborada	5
III.1 Introducción	5
III.2 Características de las cuencas	6
III.3 Reconstrucción de registros <u>hi</u> droclimáticos	13
III.3.1 Pluviometría	13
III.3.1.a Determinación de las lluvias promedio mensuales en las <u>cuen</u> cas de interés	13
III.3.1.b Determinación de las lluvias promedio mensuales en los <u>si</u> tios de embalse	17
III.3.2 Evaporimetría	22
III.3.3 Hidrometría	23
III.3.3.a Reconstrucción de los registros mensuales del Guasare en Pto De licias	23
III.3.3.b Reconstrucción de los registros mensuales del Palmar en El Diluvio.	27

	Pág.
III.3.4 Sedimentos	28
III.3.4.a Sedimentos en El Diluvio	28
III.3.4.b Sedimentos en Cerro Blanco	29
III.4 Determinación de la hidrometría en la zona del trasvase	33
III.4.1 Introducción	33
III.4.2 Descripción del modelo	36
III.4.3 Información requerida	42
III.4.3.a Datos hidroclimáticos	42
III.4.3.b Datos cobertura vegetal	44
III.4.3.c Datos geomorfológicos	44
III.4.3.d Datos geológicos	45
III.4.4 Calibración y verificación del modelo	47
III.4.5 Resultados	49
III.4.6 Reconstrucción de gastos mensuales en el trasvase para el período 1943 - 1963	50
III.5 Generación estocástica de registros hidroclimáticos en los sitios de aprovechamiento	51
III.5.1 Metodología	52
III.5.2 Resultados	52
IV. Conclusiones y recomendaciones	53
V. Anexos	58
VI. Tablas	60
VII. Gráficos	61
Bibliografía	

I. INTRODUCCION :

En la región Nor-occidental y Nor-oriental del Estado Zulia se concentra la mayor demanda de agua de la zona y es posiblemente el sector con menor disponibilidad natural del recurso agua. Por esta razón existe desde hace mucho tiempo la preocupación de plantear un esquema óptimo de aprovechamiento de las fuentes disponibles en la región.

Debido a problemas surgidos con la explotaciones carboníferas del Guasare se ha venido considerando seriamente la posibilidad de trasvasar parte de las aguas de este río hacia la cuenca del Palmar. La riqueza carbonífera de la zona ha llevado al M.A.R.N.R. a replantear el aprovechamiento del Guasare al sitio Cerro Blanco varios kilómetros aguas arriba del sitio Maconte. Sin embargo debido a la poca capacidad de almacenamiento de este embalse, se viene estudiando la posibilidad de aumentar la regulación del Guasare mediante un trasvase en la zona Alta de este río a la cuenca del río Palmar.

El actual estudio hidrológico tiene como objetivo el proporcionar los datos necesarios, para analizar la factibilidad de dicho esquema. El estudio aporta los volúmenes mensuales del aprovechamiento conjuntamente con las precipitaciones y evaporaciones mensuales de cada uno de los sitios, para el período 1943 - 1976, y un total de 50 series generadas estocásticamente a partir de estos datos mensuales.

Adicionalmente a ello, se obtuvo la serie de gastos diarios en el sitio de trasvase y los sedimentos producidos en -

los sitios de presa de El Diluvio y Cerro Blanco.

Es conveniente señalar que la información hidroclimática disponible, a los efectos del presente estudio, fué escasa y en ciertos casos inadecuada, (ej. Estaciones pluviométricas totalizadoras en el Alto Guasare). En consecuencia, los resultados obtenidos deben considerarse como estimativos, por lo que eventuales anteproyectos y proyectos de las obras de aprovechamiento deberán ser fundamentados en estudios hidrológicos que se realicen con una información hidroclimática más precisa. En consecuencia, se recomienda instalar estaciones pluviométricas e hidrométricas en la zona del trasvase, teniendo especial cuidado en las mediciones de aquellas estaciones ya existentes.

II. INFORMACION BASICA DISPONIBLE :

II.1 Cartográfica :

- Planos topográficos de la cuenca del Alto Guasare. Escala 1:25.000. Dirección de Obras Hidráulicas. (Levantamiento Tranarg, C.A. - 1967).
- Planos topográficos de las cuencas de los ríos: Guasare, Palmar y Socuy, Escala : - 1:100.000. Dirección de Cartografía Nacional (Levantamiento Tranarg, C.A. - 1967).
- Carta geográfica del Estado Zulia. Escala 1:500.000. Dirección de Cartografía Nacional.
- Fotografías aéreas (Misión 010176, Tranarg, C.A. - 1967) Escala 1:35.000.

II.2 Hidrología :

La información que se dispuso en este aparte, aparece detallada en el anexo N° 1, y fué recopilada tanto en la División de Hidrología en Caracas como en los archivos de la Sub-región del Zulia.

II.3 Geológica :

La información disponible fué escasa y en general relativa a estudios de la zona Oeste del Lago,

realizados anteriormente.

II.4 Estudios anteriores :

Algunos de los estudios e informes utilizados en este trabajo, aparecen al final en lo relativo a - Bibliografía. Básicamente se utilizaron los siguientes estudios :

- Actualización del Estudio Hidrológico del río Guasare en Maconte. División Hidrológica - M.O.P. 1.974. (1)

- Alternativas de aprovechamiento del río Limón. División Hidrológica. 1973. (2)

- Aprovechamiento del río Palmar en El Diluvio. División de Análisis de Sistemas - M.O.P. (3)

III. INFORMACION ELABORADA :

III.1 Introducción :

El presente estudio tuvo como objetivo la determinación de la evaporación, precipitación y escorren-tía mensual en los sitios de aprovechamiento: Guasare en Cerro Blanco y Palmar en El Diluvio, y los escurri-mientos diarios y mensuales del río Guasare, aguas a-bajo de su confluencia con Caño Escondido, Caño Manza-no y Caño Reinaldo. (Alto Guasare).

La información disponible en los sitios de a-provechamiento mencionados anteriormente era insufi-ciente o inexistentes, a los efectos de los estudios preliminares propuestos actualmente. Por esta razón - se decidió realizar un estudio lo más completo posi-ble sobre la hidrología de la zona.

Primeramente se determinaron las precipitacio-nes medias mensuales sobre las cuencas de interés, pa-ra el período común 1963 - 1976, con el objeto de ob-tener los patrones de isoyetas correspondientes. - Así mismo, los registros de evaporación, precipita-ción y escorrentía mensual en Cerro Blanco y El Dilu-vio, fueron extendidos al período 1943 - 1976.

Por otra parte, para la determinación de los gastos diarios en el Alto Guasare (en los sitios anteriormente mencionados), se utilizó un modelo de simula

ción de lluvia-escorrentía, el cual fué calibrado en la cuenca del río El Palmar, para luego ser traspuesto a la zona del aprovechamiento. Al igual que en los demás sitios de aprovechamiento se completaron los registros mensuales simulados en el Alto Guasare desde 1963 hasta 1943, con modelos regresivos. Finalmente se procedió, en base a las series históricas, a generar trazas hidroclimáticas con un modelo estocástico multivariado.

III.2 Características físicas de las cuencas :

Para las cuencas sujetas a estudio en los sitios de aprovechamiento ya indicados, se determinaron las características físicas más resaltantes, como son: área tributaria, longitud del cauce principal, pendiente promedio y tiempo de concentración.

La medición se hizo sobre planos a escala 1:100.000 y el tiempo de concentración se calculó mediante la expresión : (Bureau of Reclamation).

$$T_c = 0.0195 \left(\frac{L}{H} \right)^{0.385} \quad (\text{minutos})$$

L = Longitud del cauce principal en metros

H = desnivel entre los puntos de análisis en metros.

Los resultados aparecen a continuación en la tabla N° 1, y de forma ilustrativa, en los gráficos N° 1 a N° 4, se muestran los perfiles de los cauces y las

T A B L A N° 1

CARACTERISTICAS CUENCA	AREA (km)	LONGIUD (km)	FACTOR DE FORMA	PENDIENTE CAUCE PRUMEDIO (%)	DENSIDAD DRENAJE (1)	PENDIENTE PROMEDIO	Tc (horas)
Guasare (C. Manzano)	250	31		7.5			3.80
Guasare (C. Escondido)	470	39	0.51	7.0	0.58-(1.65) ⁽²⁾	0.38	4.75
Guasare (C. Reinaldo)	515	47		6.8			5.85
Guasare en Cerro Blanco	1225	58.20	0.35 **	3.90	0.36**	0.15**	13.20
El Palmar	422	46.00		4.00			7.60
Las Lajas	488	57.00		3.00			6.50
El Palmar (Diluvio)*	910	--	0.62	--	0.55	0.25	--

(1) En planos a escala 1:100.000

(2) En planos a escala 1:25.000

(*) Incluyendo la cuenca del río Las Lajas

(**) Sin incluir (C. Escondido)

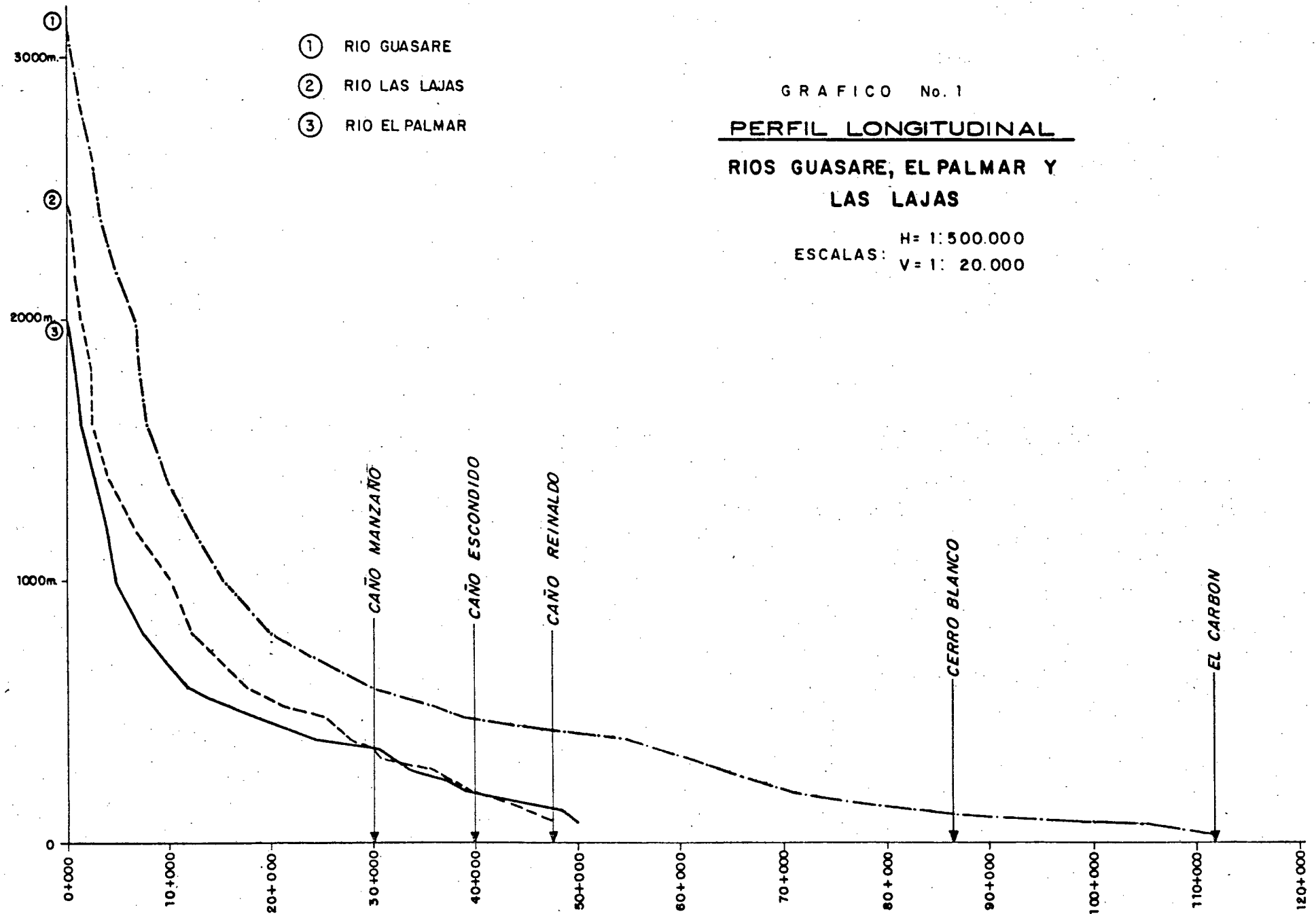
- ① RIO GUASARE
- ② RIO LAS LAJAS
- ③ RIO EL PALMAR

GRAFICO No. 1

PERFIL LONGITUDINAL

RIOS GUASARE, EL PALMAR Y
LAS LAJAS

H= 1:500.000
ESCALAS: V= 1: 20.000



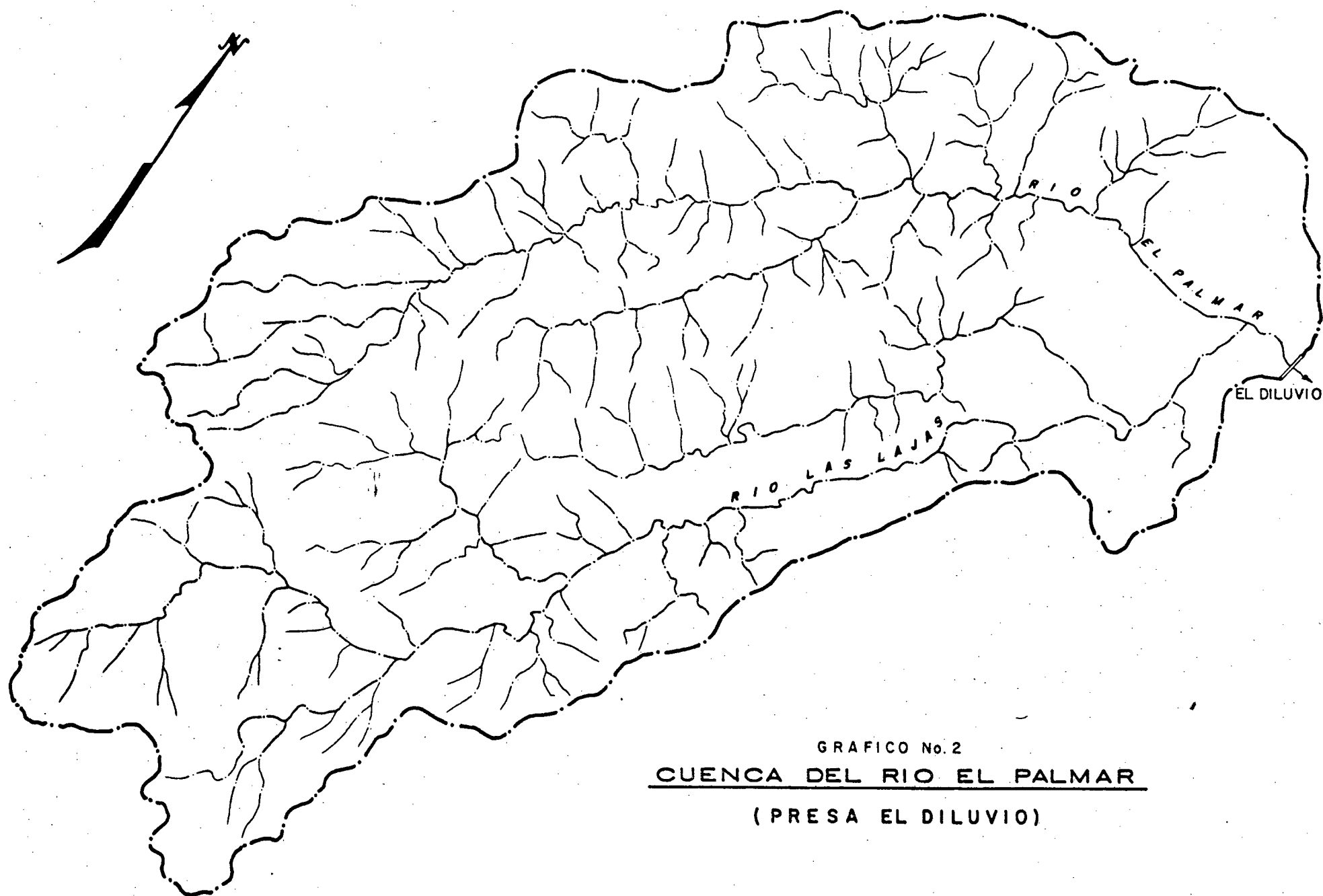


GRAFICO No. 2
CUENCA DEL RIO EL PALMAR
(PRESA EL DILUVIO)

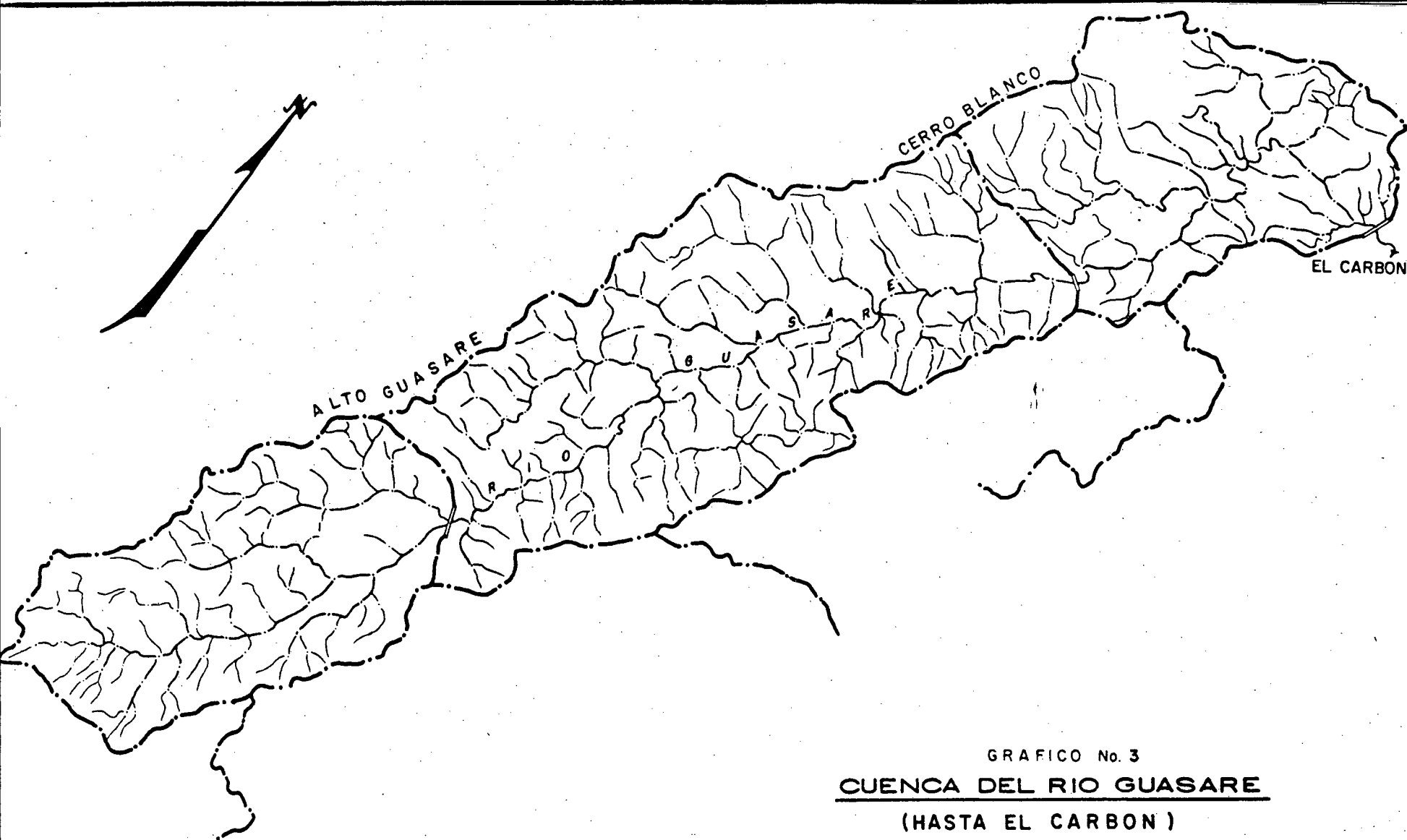


GRAFICO No. 3
CUENCA DEL RIO GUASARE
(HASTA EL CARBON)

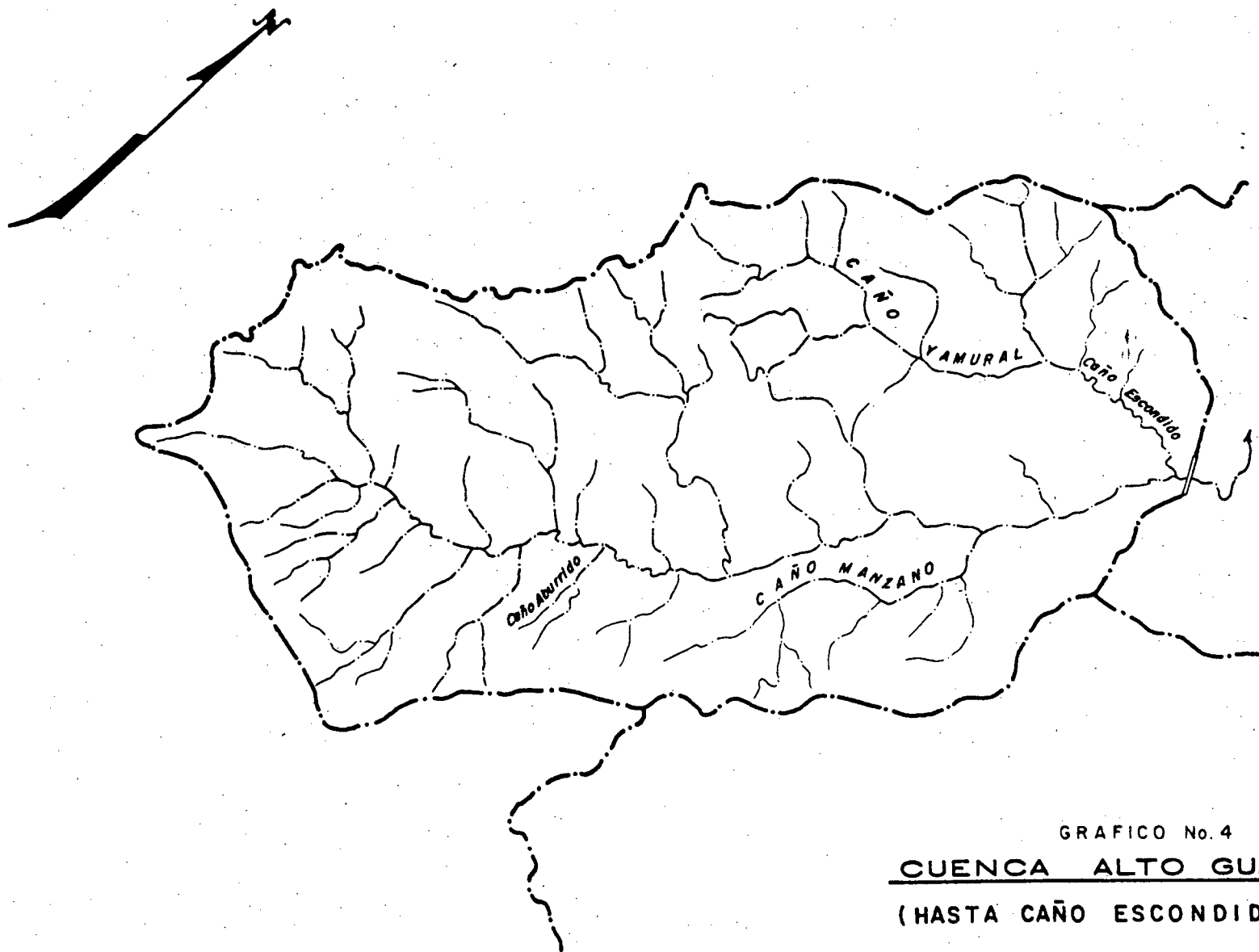


GRAFICO No. 4
CUENCA ALTO GUASARE
(HASTA CAÑO ESCONDIDO)

cuencas analizadas respectivamente. De éstos datos se observa que las cuencas del Guasare y Palmar tienen una orientación casi de Norte Sur lo cual tiende a que las precipitaciones sean muy poco uniformes dentro de la zona. Particularmente la cuenca del Guasare tiene un factor de forma (0.4) altamente favorable al escurrimiento en el cauce principal, y en el caso del Palmar y Alto Guasare el factor de forma no es del típicamente en abánico, hecho que ayuda a que los picos de las crecientes no sean muy altos. Los patrones de drenaje de las tres cuencas son similares del tipo Trellis y la densidad de drenaje es baja en todos los casos. El tipo de precipitación que afecta a dichas cuencas corresponde principalmente a las producidas por las masas de aire húmedo que entran a la cuenca del Lago de Maracaibo desde el mar y que se condensan al llegar a la sierra de Perijá. El régimen de precipitaciones presenta dos ciclos correspondientes al movimiento de la convergencia inter-tropical uno en Octubre-Noviembre cuando baja, y uno en Abril-Mayo-Junio, cuando sube.

III.3 Reconstrucción de Registros Hidroclimáticos :

III.3.1 Pluviometría :

En lo que se refiere a pluviometría, se realizaron dos tipos de cálculos. El primero, con el fin de determinar las lluvias promedios mensuales y anuales en las cuencas de interés, el segundo para obtener las precipitaciones mensuales en las zonas de embalse, esto es, Guasare en Cerro Blanco y El Palmar en El Diluvio.

III.3.1.a. Determinación de las lluvias promedio mensuales en las cuencas de interés :

El objetivo de estos cálculos fué - el de construir los planos isoyéticos mensuales correspondientes.

A continuación se muestra en la tabla N° 2, las estaciones utilizadas y los periodos registrados. El periodo común escogido fué de 13 años (1963 - 1976), para esto fué necesario reconstruir a nivel mensual los registros de algunas estaciones.

En el anexo N° 2 aparecen las características de las regresiones hechas, así como los datos pluviométricos reconstruidos.

Con el objeto de aumentar el periodo de aquellas estaciones con registros incom -

TABLA No. 2
ESTACIONES UTILIZADAS PARA LA ELABORACION DE LOS PLANOS ISOYETICOS

(Período común 1963 - 1976)



ESTACION	1943	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	OBSERVACIONES
CARRASQUERO																		
EL CARBON																		
CAÑO GRANDE			R	R	R	R												RECONSTRUIDA
PUERTO DELICIAS			R	R	R	R												RECONSTRUIDA
CAÑO FRIO			R	R	R	R												RECONSTRUIDA
LA CABAÑA																		
LA ARMENIA			R	R	R	R												RECONSTRUIDA
LA FORTUNA			R	R	R	R												RECONSTRUIDA
LAS DELICIAS			R	R	R	R												RECONSTRUIDA
SANTA MARIA																		
BUENA ESPERANZA																		
MANANTIALITOS																		
LA YOLANDA			R	R	R	R												RECONSTRUIDA
CAÑO LIMONAR			R	R	R	R									R	R		RECONSTRUIDA
CAÑO SECO			R	R	R	R									R	R		RECONSTRUIDA
CANO JAIMITO			R	R	R	R									R	R		RECONSTRUIDA
ZOROTAMA																		
LAS CARMELITAS			R	R	R	R												RECONSTRUIDA
EL DILUVIO																		
JAGUEY GRANDE																		
LAS MUCURAS											R	R	R	R	R	R		RECONSTRUIDA
LAS LAJAS																		
ROSARITO																		
SAN SALVADOR																		
CAÑO REINALDO			R	R	R										R	R		RECONSTRUIDA
CAÑO MANZANO			R	R	R										R	R		RECONSTRUIDA
CANO YAMURAL			R	R	R										R	R		RECONSTRUIDA

PERIODO COMUN

T A B L A N° 3

PRECIPITACIONES MEDIDAS MENSUALES (mm)

Mes	Alto Guasare (Caño Manzano)	Cuenca Alto Guasare (Caño Escondido) (Caño Reinaldo)	Sector Alto-Guas. Cerro Blanco	Sector Cerro Blanco El Carbón	Cuenca Guasare Cerro Blanco	Cuenca Guasare El Carbón	Cuenca El palmar El Diluvio
Enero	85	82	82	30	82	69	64
Febrero	56	48	44	24	45	45	54
Marzo	75	74	86	37	82	70	68
Abril	206	215	228	83	224	187	214
Mayo	157	139	148	184	145	156	211
Junio	217	212	143	116	167	154	183
Julio	106	100	124	111	116	114	134
Agosto	243	233	126	147	164	160	179
Septiembre	115	141	158	159	152	154	161
Octubre	279	253	216	250	229	234	250
Noviembre	197	188	223	278	210	228	180
Diciembre	145	146	140	154	142	145	97
TOTAL	1851	1831	1716	1573	1758	1711	1795

pletos se tomó como criterio para decidir si se procedía o no a extender datos para aumentar la información sobre el promedio de cada variable la siguiente expresión (4).

$$| \rho | > 1 / \sqrt{N_1 - 2}$$

Donde :

= Coeficiente de correlación mínimo

N_1 = Número de datos en la serie a extender.

De acuerdo con los datos reconstruidos en las distintas estaciones se procedió a elaborar los planos isoyéticos mensuales que aparecen en el anexo N° 3. De los mencionados planos isoyéticos se calcularon las lluvias medias mensuales en las cuencas de : Alto Guasare hasta Caño Manzano; Alto Guasare hasta Caño Escondido; Sector Alto Guasare - Cerro Blanco, Sector Cerro Blanco - Carbón, Palmar en el Di-luvio. La lluvia media mensual de las cuencas Alto Guasare hasta Caño Escondido y Alto Guasare hasta Caño Reinaldo se consideraron las mismas. En la tabla N° 3 se presentan las lluvias medias estimadas en cada uno de dichos sitios.

Con las precipitaciones medias men

suales sobre las cuencas Alto Guasare y Palmar en el Diluvio, se calcularon los factores :

$$f = \frac{\text{Lluvia media mensual cuenca}}{\text{Lluvia media mensual estación}}$$

para tomar en cuenta la distribución espacial promedio de las lluvias sobre la cuenca, en relación a las lluvias registradas en algunas estaciones.

En las tablas N° 4, N° 5 y 6 aparecen los coeficientes para las cuencas del Alto Guasare y Diluvio con respecto a las estaciones del Diluvio y La Yolanda.

III.3.1.b. Determinación de las precipitaciones mensuales en los sitios de embalse :

El objeto de este punto fué el de determinar las precipitaciones mensuales en los embalses del Diluvio y Cerro Blanco para un periodo comprendido entre 1943 y 1976. Para ello fué necesario extender los datos registrados en las estaciones del Diluvio y La Yolanda (estación representativa del vaso de Cerro Blanco) desde 1963 y 1967 hasta 1943 respectivamente.

Para extender los datos mensuales - en tales estaciones es necesario verificar - de que con dicha extensión se esta realmente ga

T A B L A N° 4

COEFICIENTES DE DISTRIBUCION (Lluvia media mm / Lluvia Estación mm)

CUENCA : RIO PALMAR

Mes	Lluvia Est. El Diluvio	Lluvia Est. La Yolanda	Lluvia Media Cuenca El Palmar	Factor El Diluvio	Factor La Yolanda
Enero	28	92	64	2.28	0.69
Febrero	23	44	54	2.32	1.22
Marzo	40	75	68	1.69	0.91
Abril	96	93	214	2.22	2.30
Mayo	186	220	211	1.13	0.96
Junio	118	292	183	1.55	0.63
Julio	132	189	134	1.02	0.71
Agosto	136	192	179	1.31	0.93
Septiembre	163	248	161	0.99	0.65
Octubre	156	388	250	1.60	0.64
Noviembre	156	451	180	1.15	0.40
Diciembre	52	333	97		
Total	1.443	2.617	1.795	1.24	0.69

T A B L A N° 5

COEFICIENTE DE DISTRIBUCION (Lluvia Media mm / Lluvia Estación mm)

CUENCA: ALTO GUASARE (HASTA CAÑO ESCONDIDO Y CAÑO REINALDO)

Mes	Lluvia Est. El Diluvio	Lluvia Est. La Yolanda	Lluvia Media Alto Guasare	Factor El Diluvio	Factor La Yolanda
Enero	28	92	82	2.92	0.89
Febrero	23	44	48	2.06	1.09
Marzo	40	75	74	1.84	0.99
Abril	96	93	215	2.23	2.31
Mayo	186	220	139	0.75	0.63
Junio	118	292	212	1.80	0.73
Julio	132	189	100	0.76	0.53
Agosto	136	192	233	1.71	1.22
Septiembre	163	248	141	0.87	0.57
Octubre	156	388	253	1.62	0.65
Noviembre	156	451	188	1.20	0.42
Diciembre	52	333	146	2.79	0.44
Total	1.443	2.617.0	1.831.0	1.27	0.70

T A B L A N° 6

COEFICIENTE DE DISTRIBUCION (Lluvia Media mm / Lluvia Estación mm)

CUENCA : ALTO GUASARE HASTA CAÑO MANZANO

Mes	Lluvia Est. El Diluvio	Lluvia Est. La Yolanda	Lluvia Media Alto Guasare	Factor El Diluvio	Factor La Yolanda
Enero	28	92	85	3.03	0.92
Febrero	23	44	56	2.44	1.27
Marzo	40	75	75	1.87	1.00
Abril	96	93	206	2.15	2.21
Mayo	186	220	157	0.84	0.71
Junio	188	292	217	1.84	0.74
Julio	132	139	106	0.80	0.56
Agosto	136	192	243	1.79	1.27
Septiembre	163	248	115	0.71	0.46
Octubre	156	388	279	1.79	0.72
Noviembre	156	451	197	1.26	0.44
Diciembre	52	333	145	2.79	0.44
Total	1443	2617	1851	1.28	0.71

nando información sobre la variable a extender, lo cual se comprueba si la relación entre las varianzas de los datos registrados y extendidos es mayor que 1.0 (4). Tal y como se explicó anteriormente este hecho conlleva al cálculo de un valor mínimo del coeficiente de correlación el cual debe ser mayor que :

$$| \rho | > \left[\frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A} \right]$$

Siendo :

$$A = \left[\frac{(N_2 + 2)(N_1 - 6)(N_1 - 8)}{(N_1 - 3)(N_1 - 5)} - \frac{8(N_1 - 4)}{(N_1 - 3)} - \frac{2N_2(N_1 - 4)^2}{(N_1 - 3)^2} + \frac{4(N_1 - 4)}{(N_1 - 3)} \right. \\ \left. \frac{N_1 N_2 (N_1 - 4)}{(N_1 - 3)(N_1 - 2)} \right] \rho^4$$

NOTA :

Los terminos "B" y "C" se especifican en la referencia (4) página E-7, igualmente se presenta en dicha referencia unas tablas (página E-5) donde se dan los valores mínimos del coeficiente de correlación en los casos en que se reconstruya con término aleatorio o no,-

según dichos valores es aceptable extender los registros mensuales siempre y cuando el coeficiente de correlación sea superior a 0.70.

N_1 = Número de datos de la serie sin extender.

N_2 = Número de datos extendidos

θ = Término aleatorio

En el anexo N° 4 se presenta la información correspondiente sobre las regresiones realizadas para cada variable (mensual), lo mismo que los coeficientes de correlación mínimos anteriormente mencionados. De esta manera se procedió a llenar los datos faltantes en cada estación aumentándose así la información no solo de la media de cada variable sino también de su desviación standard. En el anexo N° 5 se presentan los resultados obtenidos para las precipitaciones mensuales en el Diluvio y en Cerro Blanco (Yolanda) respectivamente.

III.3.2 Evaporimetría :

El estudio para el caso de los da-tos evaporimétricos consistió en extender hasta 1943 los datos registrados en las estaciones de

evaporación de el Diluvio y la Cabaña, las cuales fueron tomadas como representativas de los embalses de El Diluvio y Cerro Blanco. Los mismos criterios estadísticos manejados para las precipitaciones en los embalses fueron usados en la reconstrucción de datos mensuales de evaporación. Un resumen similar a la de la precipitación se presenta en el anexo N° 6 en el cual se describen las regresiones efectuadas y los criterios de validación estadística de cada regresión. Los resultados de completar los datos originalmente registrados hasta el año 1943 aparecen en el anexo N° 7.

III.3.3 Hidrometría :

Al igual que los datos de precipitación y evaporación mensuales en los sitios de presa del Diluvio y Cerro Blanco fué necesario aprovechar la disponibilidad de registros del Guasare en El Carbón, del Palmar en Las Mucuras y del Socuy en la Cabaña para extender los registros mensuales del Palmar en El Diluvio y del Guasare en Las Delicias hasta el año 1943.

III.3.3.a. Reconstrucción de los registros mensuales del Guasare en Pto. Delicias :

La reconstrucción de los registros del río Guasare en Las Delicias se efectuó - dada la poca confiabilidad de los registros - existentes, mediante la regionalización de los coeficientes de correlación entre escurrimientos de los ríos Palmar en El Diluvio, Palmar en Las Mucuras, Socuy en La Cabaña, Guasare en El Carbón. Así mismo, se utilizaron para la estimación de la media y la desviación standard de los escurrimientos en Pto. Delicias una relación entre la lluvia y el área de ambas cuencas aplicándose el mismo coeficiente de variación del río Guasare en el Carbón que en el Guasare en Pto. Delicias.

Calculados estos valores se reconstruyeron los datos en Las Delicias mediante una expresión del tipo : (ver gráfico N° 5).

$$x_1 = a x_2 + b x_3 + c + z.D_0$$

$$a = \frac{(r_1 - r_2 \cdot P) \cdot S_{x_1}}{(1 - P^2) \cdot S_{x_2}}$$

$$b = \frac{(r_2 - r_1 \cdot P) \cdot S_{x_1}}{(1 - P^2) \cdot S_{x_3}}$$

$$c = \bar{x}_1 - a \cdot \bar{x}_2 - b \cdot \bar{x}_3$$

Esquema representativo para la reconstrucción de registros hidrométricos

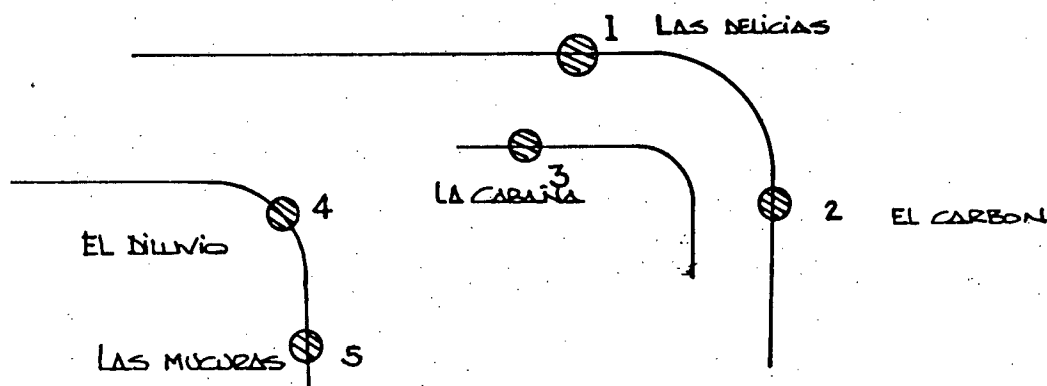


GRAFICO N° 5

donde :

E_1 = escurrimiento mensual del río Guasare en Las Delicias.

E_i = escurrimiento mensual del río Guasare en el Carbón, Socuy en la Cabaña ó - Palmar en El Diluvio.

E_j = escurrimiento mensual del río Socuy - en la Cabaña, Guasare en el Carbón ó Palmar en el Diluvio.

E = variable aleatoria normal

a, b, c = coeficientes de regresión

$$C.V._{\text{CARBON}} = C.V._{\text{LAS DELICIAS}}$$

$$C.V. = \text{DEVIACION STANDARD} / \text{MEDIA}$$

$$\frac{Sx_{\text{CARBON}}}{\bar{X}_{\text{CARBON}}} = \frac{Sx_{\text{LAS DELICIAS}}}{\bar{X}_{\text{LAS DELICIAS}}}$$

$$Sx_{\text{DELICIAS}} = \bar{X}_{\text{DELICIAS}} * C.V._{\text{EL CARBON}}$$

$$\bar{X}_{\text{DELICIAS}} = \frac{\bar{P}_{\text{DELICIAS}}}{\bar{P}_{\text{CARBON}}} * \bar{X}_{\text{CARBON}}$$

$\bar{P}$ = precipitación media cuenca Guasare hasta Delicias

$\bar{P}$ = precipitación media cuenca Guasare hasta Carbón

X_1 = Volumen medio mensual en Las Delicias

X_2 = Volumen medio mensual en El Carbón

X_3 = Volumen medio mensual en La Cabaña

r_1 = coeficiente de correlación simple entre Las Delicias y El Carbón.

r_2 = coeficiente de correlación simple entre Las Delicias y La Cabaña

ρ = coeficiente de correlación simple entre El Carbón y La Cabaña

$\bar{X}_1$ = Media mensual de la estación i

Sx_i = Desviación standard de la estación i.

Z = Variable aleatoria distribuida normalmente

Ds = Desviación standard del error

- Cv_i = coeficiente de variación de la estación i.
 P_i = precipitación mensual media en i.
 P_2 = precipitación mensual media en i.
 A_1 = área cuenca 1.
 A_2 = área cuenca 2.

De acuerdo con esta metodología y según los valores de la ecuación de regresión de cada mes que aparecen en el anexo N° 8a se obtuvieron los datos mensuales que aparecen en el anexo N° 9a.

III.3.3.b. Reconstrucción de los datos mensuales del río Palmar en El Diluvio :

Los datos de escurrimientos mensual del Palmar en el Diluvio deberían estar altamente correlacionados con los del mismo río en las Mucuras. Esta hipótesis se pudo comprobar ya que tal y como se aprecia en el anexo N° 8b las correlaciones mensuales entre ambas estaciones nunca fueron inferiores a 0.80. Los resultados de la completación mes a mes de los registros de escurrimiento del Diluvio a partir de la estación Las Mucuras, se indican en el anexo N° 9b.

III.3.4 Sedimentos :

El estudio de los sedimentos producidos por las cuencas del río Palmar en El Diluvio y Guasare en Cerro Blanco consistió en analizar en cada caso la producción de sedimentos anual, para fijar la capacidad muerta del embalse, la distribución de probabilidad de dicha variable y las recomendaciones del caso. En cuanto a la producción de sedimentos de fondo ó arrastre de fondo, se observó que en ambas cuencas dichas cantidades no son importantes ya que se trata de una geología predominantemente calcaria.

III.3.4.a Sedimentos en El Diluvio :

De acuerdo con la información básica disponible se pudo extender el período de registro de los sedimentos anuales hasta el año 1943, ya que la correlación entre los escurrimientos anuales y la producción de sedimentos anual en El Diluvio fué de 0.91. De esta manera se completaron 15 años de datos obteniéndose los valores que aparecen en el anexo N° 10.

A estos datos se les hizo una prueba Chi-cuadrado para comprobar la hipótesis de que la variable es normal obteniéndose los resultados que aparecen en el anexo N° 11 y de los cuales se concluye, con nivel de significación del 5 %, que dicha hipótesis es aceptada.

Para efectos de la escogencia de la capacidad muerta se presenta en la tabla N° 7 las tabulaciones de la distribución de probabilidades de la variable producción de sedimentos anuales en el sitio El Diluvio en el río Palmar. Como dato significativo se obtuvo la producción promedio de 157 ton/Km²/año.

III.3.4.b. Sedimentos en Cerro Blanco :

Debido a que en Cerro Blanco no existen datos de sedimentos se decidió tomar los datos de sedimentos del Carbón extendidos a partir de sus escurrimientos luego, una vez obtenida la distribución de probabilidades de los sedimentos en el Carbón se tomara el valor de diseño de ton/km²/año en el Carbón, el área de la cuenca de Cerro Blanco.

Para la obtención de un período de datos mayor al registrado en el Carbón se calculó la correlación entre los datos anuales -

TABLA N° 7

DISTRIBUCION DE PROBABILIDADES DE LOS SEDIMENTOS EN SUS-
PENSION DE LA CUENCA DEL RIO PALMAR EN EL DILUVIO.

Producción de sedimentos anual en Ton x 10 ³ (X)	Probabilidad de que la producción de sedimentos anual sea menor que X.
--	--

56.0	0.20
88.0	0.30
116.0	0.40
142.0	0.50
168.0	0.60
195.0	0.70
228.0	0.80
273.0	0.9
311.0	0.95
409.0	0.98

de escurrimientos y sedimentos del Guasare en dicho sitio, la cual dió un coeficiente de correlación 0.84 , razón por la cual se proce - dió a regresionar los sedimentos en el Carbón desde 1963 hasta 1943. En el anexo N° 12, se presentan estos resultados y en el anexo N° 13 se encuantran los resultados del test Chi-cuadrado realizado para verificar la hipótesis de que la distribución de dicha variable es - normal. De los resultados del anexo N° 13 se comprueba que dicha hipótesis tiene validez.

Al igual que en El Diluvio se pre - senta en la tabla N° 8 la tabulación de la distribución de probabilidades de la variable producción de sedimentos anuales en el Carbón. - Una vez seleccionado el valor de diseño se recomienda calcular la producción de sedimentos por unidad de área por año en el Carbón, y con dicho valor calcular la capacidad muerta en Cerro Blanco. Se piensa que la extrapolación de dicho parámetro por km²/año es representativo en este caso, y que en el peor de los casos estaria sobre-estimando la capacidad muerta en - Cerro Blanco ya que la zona más intervenida de la cuenca se ubica entre Cerro Blanco y El Carbón. De acuerdo con los datos reconstruidos se

obtuvo un promedio anual de sedimentos de 300 y 430 ton/km² en Socuy y Guasare en el Carbón respectivamente.

III.4 Determinación de la Hidrometría en la Zona del Trasvase :

III.4.1 Introducción :

La necesidad de disponer de una información hidrométrica diaria y mensual en el sitio de trasvase en el Alto Guasare, para de esta manera poder analizar la factibilidad de este aprovechamiento, planteó el problema de buscar una metodología que pudiera cumplir lo más eficientemente dichos objetivos. Por otra parte se presento el dilema de la inexistencia de aforos ó mediciones confiables en la zona, hasta el punto de que los escasos datos de precipitación existentes en la cuenca Alta del Guasare corresponden a datos de estaciones totalizadoras mensuales.

Las metodologías utilizables en este caso podían ir desde relaciones lluvias-áreas muy simples hasta el modelaje matemático a intervalos de tiempo inclusive de 15 minutos. En el caso de los métodos muy simplificados se estarían suponiendo coeficientes de escurrimientos similares en toda la cuenca del Guasare y de no ser así, habría que variar estos coeficientes subjetivamente lo cual sería

prácticamente imposible para intervalos de tiempo de un año, un mes, un día y bastante difícil a nivel de promedios. La utilización de métodos estadísticos de regionalización de parámetros dentro de la cuenca del Guasare fue descartada debido a la heterogeneidad hidrológica de la cuenca media del Guasare con respecto a su cuenca Alta y Baja. Adicionalmente en la zona Alta, la información pluviométrica e hidrométrica era escasa. Por otra parte se desechó la implementación de un modelo de simulación matemática muy sofisticado que partiera de información pluviométrica interhoraria u horarias debido a la falta de dicha información, y dado que no trataba de un problema de simulación horaria sino más bien de simulación diaria y mensual.

De esta forma se decidió utilizar un modelo de simulación diaria basado en el control de balances hidrológicos para cada componente del ciclo lluvia-escurremiento de una cuenca. El modelo implementado se decidió calibrarlo en la cuenca del río Palmar en El Diluvio debido a que, como se dijo anteriormente, la cuenca del río Guasare hasta el Carbón es muy heterogenea tanto desde el punto de vista geológico, como de vegetación, pendiente y precipitación. En cuanto a la simili-

tud entre la cuenca del río Palmar hasta El Diluvio y la del Alto Guasare se observaron diferencias importantes exclusivamente en las pendientes.

Una vez calibrado el modelo en la cuenca del río Palmar se transpuso, con algunas modificaciones en sus parámetros, a la cuenca Alta del Guasare, para luego simular diariamente los escurrimientos del período 1963 - 1975.

Para completar los registros mensuales hasta en la zona del trasvase, se regresionaron mes a mes los escurrimientos simulados del Alto Guasare a partir de los de Las Delicias y El Diluvio.

A continuación se describen las características generales del modelo utilizado y los resultados obtenidos en los cálculos efectuados.

III.4.2 Descripción del modelo :

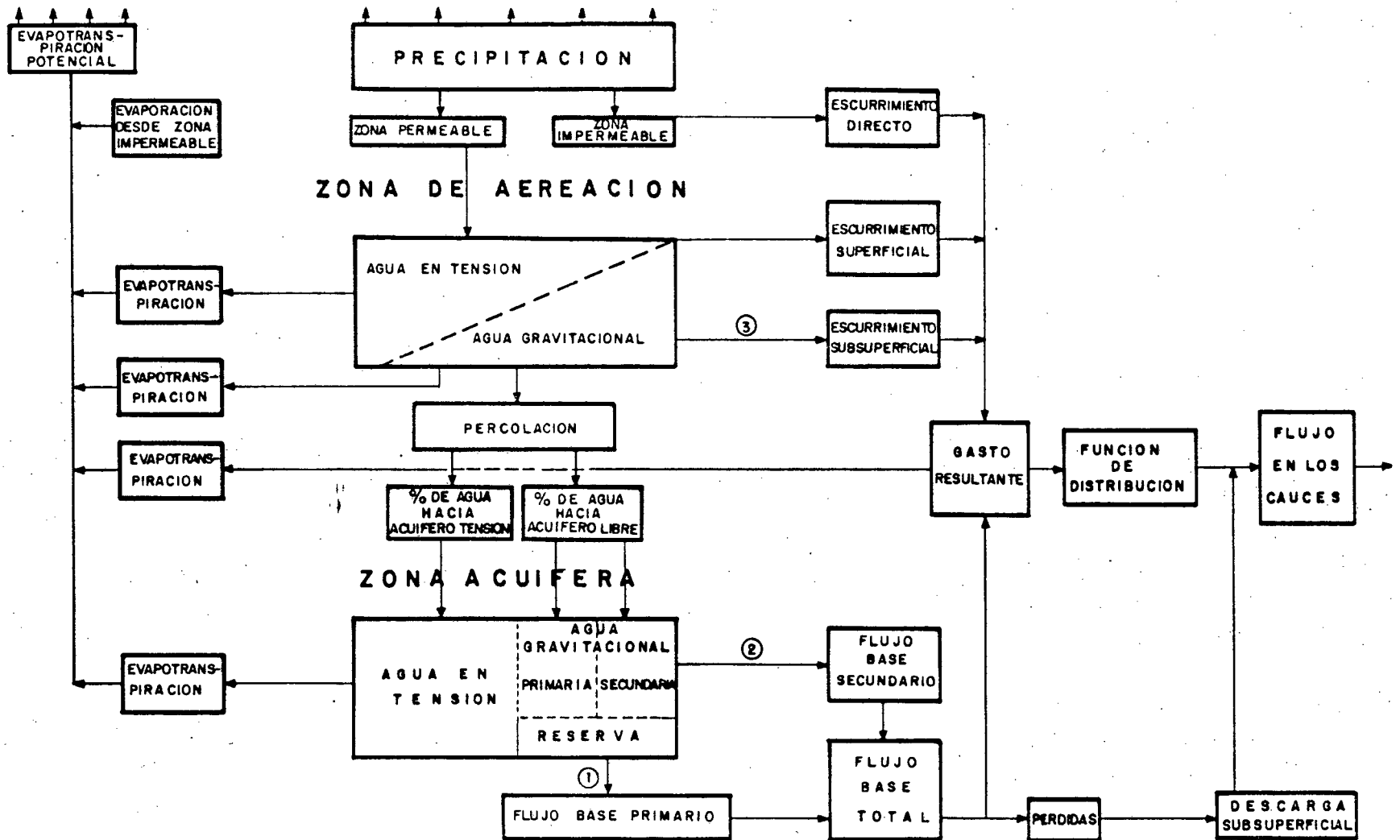
Como se dijo anteriormente el modelo utilizado se basa fundamentalmente en el balance hídrico que debe cumplirse en cada etapa del ciclo lluvia-escorrentía de una cuenca. El modelo distribuye la precipitación que cae en la cuenca en una serie de compartimientos cada uno de los cuales representa una fase del ciclo (ver gráfico N° 6). Los datos de entrada al modelo son precipitación y evaporación cada 6 horas con lo cual se reproducen los gastos en la cuenca a nivel diario. El efecto de almacenamiento en los cuaces no es tomado en consideración debido a que los tiempos de concentración de las cuenca son inferiores a 24 horas.

El modelo implementado se fundamenta en el modelo de USNWS (5,6,7) y trabaja con dos zonas de suelo bien diferenciadas: la zona no-saturada ó zona de aereación y la zona acuífera.

Cada zona guarda la humedad de dos maneras: - agua en tensión y agua libre ó gravitacional. La primera forma representa al agua ligada a las partículas de suelo y la segunda respesenta al agua que se mueve por e

GRAFICO No. 6

DIAGRAMA DEL MODELO UTILIZADO



fectos de la gravedad. En cualquiera de las zonas las máximas capacidades de retención se especifican como parámetros del modelo. La forma como se almacena el agua en el suelo implica que una vez llena la capacidad del agua en tensión se llena la gravitacional. Sin embargo, en la zona acuífera puede suceder que parte del agua vaya al compartimiento del agua libre antes que al del agua en tensión.

En cada uno de los compartimientos de agua libre existen parámetros que controlan la tasa de vaciado de los mismos hacia los cauces, o sea las velocidades de transmisión del agua en el medio porozo. Para el caso del agua en tensión la única forma de que se agote es por medio de la evapotranspiración.

En cuanto al paso de agua desde la zona de aereación hasta el acuífero, o sea la percolación, dicho proceso esta condicionado por los contenidos de humedad de las zonas de aereación y la zona acuífera, la percolación es mínima cuando el suelo esta saturado, y será máxima cuando la zona libre de aereación este completamente llena y el acuífero vacío. El proceso intermedio esta controlado por una ecuación no-lineal función de las con

diciones de humedad de ambas zonas.

El proceso de la evapotranspiración se verifica durante casi todo el ciclo del fenómeno lluvia-escorrentía desde la componente de intercepción vegetal, retención superficial y zonas impermeables, hasta el agua en tensión del suelo. De esta forma la evapotranspiración va afectando las condiciones de humedad de cada proceso hasta copar su potencial.

Para la simulación de la recesión de la cuenca, el modelo trabaja con un acuífero dividido en agua en tensión y agua gravitacional, y en el caso del agua gravitacional esta se divide en dos zonas una zona de recarga ó reguladora y una zona de reserva. En la zona de recarga hay dos compartimientos, uno de ellos controla el balance que debe existir entre el agua subterránea en tensión y libre, aunque desde ambos compartimientos se descarga el flujo base que simula la recesión de la cuenca. Para calcular los parámetros de estos procesos de descarga y las capacidades de almacenamiento del acuífero se utilizaron las curvas de recesión presentadas en el anexo N° 14 en función de las constantes de regresión K_i .

Del agua que llega al acuífero y -

no sale como flujo base parte de ella se evapora desde la zona en tensión, otra queda en reserva (nivel freático mas bajo que el cauce).

Así pues, el modelo está formado en total por parámetros 17 que pueden ser descritos de la siguiente manera :

Parámetros de intercepción vegetal :

Cint : máxima intercepción vegetal en mm.

Alfa : coeficientes ecuación intercepción

Gamma : exponente ecuación intercepción

Parámetros que controlan el escurrimiento directo ;

PCTIM : % de cuenca impermeable (cauce rocas)

ADIMP : % de cuenca que se hace impermeable cuando las capacidades de agua en tensión están copadas.

Parámetros que controlan la humedad de la zona de aereación del suelo :

- UZTWM : capacidad máxima de almacenamiento -
del agua en tensión en mm
- UZFWM : capacidad máxima de almacenamiento -
del agua libre en mm
- UZK : coeficiente de descarga lateral del
agua libre

Parámetros de percolación :

- ZPERC : factor que controla la verificación
de la percolación en función de hume
dad en el acuífero y en la zona li -
bre del suelo.
- REXP : control de la variación de la perco -
lación en función de la humedad del
acuífero (0,1).

Parámetros que controlan la humedad de la zona
acuífera del suelo :

- LZTWM : capacidad máxima del agua en tensión
en mm
- LZFSM : capacidad máxima del agua libre adi -
cional (ó secundaria) del acuífero en
mm
- LZSK : coeficiente de descarga lateral del -
agua libre
- LZFPM : capacidad máxima del agua libre base
(ó primaria) del acuífero en mm.

LZPK : coeficiente de descarga lateral del agua libre primaria

PFREE : % de la percolación que pasa a la zona libre del acuífero (el complemento va a la zona en tensión)

SIDE : flujo base que entra a la cuenca ó - que se escapa de la cuenca

En el anexo N° 15 se presenta un diagrama de flujo general del modelo utilizado en la simulación, de esta manera se esquematiza en función de cada parámetro el proceso anteriormente descrito.

III.4.3 Información Requerida :

Los datos sobre parámetros que requiere el modelo pueden ser agrupados en 4 categorías: datos hidroclimáticos, geológicos, geomorfológicos y de vegetación.

III.4.3.a Datos Hidroclimáticos :

Tal y como se dijo anteriormente el modelo parte de las precipitaciones y evaporaciones cada 6 horas, por lo cual hubo que distribuir la precipitación diaria en intervalos de 6 horas para los casos en que no existían datos horarios. Para ello se hizo un análisis

lisis de frecuencia en base a los datos horarios existentes de la relación entre la precipitación en 24 horas y en los intervalos de 6 horas desde las 8 am. del día .

Tal y como se aprecia en la a-
nexo N° 16 , es muy probable que las duraciones de la mayoría de las lluvias en la zona - sean inferiores a las 6 horas, lo mismo que de los 4 intervalos de 6 horas que se especificaron la mayor parte de las lluvias caigan dentro del primer y segundo intervalo, es decir, durante el día. Por esta razón se adopto el criterio de repartir la lluvia diaria en los intervalos a signándole 20 %, 60 %, 10 % y 10 % a los respectivos intervalos.

En lo referente a la precipitación sobre la cuenca se tomaron los datos de la estación El Diluvio, por ser esta la más - confiable y representativa de la zona, y - se modificaron según un factor que toma en cuenta la precipitación media mensual - en la cuenca y la de la propia estación, dichos factores aparecen en las tablas N° 3,4 y 5.

En cuanto a la evaporación solo se dispuso de datos diarios confiables, en la estación de la Cabaña y en las Mucuras. Sin -

embargo se decidió utilizar los datos de la Cabaña debido a que su ubicación es más representativa de las zonas de interés que la de las Mucuras. Para repartir la evaporación en los intervalos de 6 horas se supuso que durante la noche la evaporación es muy baja y durante el día aumenta con un máximo en las horas del mediodía. De acuerdo con esta hipótesis se distribuyó la evaporación diaria en las horas de luz solar. Modificada por un coeficiente de tina a bosque (8).

III.4.3.b Datos de cobertura vegetal :

Basados en las visitas al campo, y en las fotografías aéreas disponibles se estimó que la cuenca del río Palmar está altamente vegetada hasta en un 80% de su área.

En cuanto a la cuenca del Alto Guasare dicho porcentaje sería del 90-95 %. El tipo de vegetación corresponde al llamado bosque tropical. Estos datos sirvieron para estimar los parámetros CINT, PCTIM, CEVAP, ALFA y BETA.

III.4.3.c Datos Geomorfológicos :

De acuerdo a los planos topográficos disponibles en la zona se pudo comprobar una marcada diferencia entre las pendientes de las áreas receptoras de precipitaciones en

las cuencas del Guasare y del Palmar. Sin embargo la densidad de drenaje en ambas cuencas es muy parecida. La diferencia de pendiente influyó en la diferencia del parámetro "ADIMP"

III.4.3.d Datos Geológicos :

En base a la información geológica disponible y a consultas realizadas a geólogos de la empresa Higeotec, C.A., se concluyó lo siguiente :

- Cuenca del río Guasare :

- a. La zona del Alto Guasare definida por la confluencia del río Guasare con Caño Escondido está constituida hacia la márgen izquierda (Norte) por una secuencia donde predominan areniscas y conglomerados, mientras que hacia la márgen derecha (Sur) se encontraron esencialmente estratificaciones de areniscas, calizas, lulitas y limolitas.
- b. La zona media del Guasare se caracteriza por la presencia de calizas de tipo karstico con abundancia de cavernas y tipicos desarrollos de dolinas. De particular importancia vale destacar que aguas arriba de la confluencia del río Guasare con Caño Caracol, existe un su-

midero de dicho río regando un tramo de 10 Kms. de cauce seco, aflorando nuevamente a unos 2 Kms. de la confluencia mencionada. Exploraciones de espeleólogos realizadas en esta zona demuestran la presencia de grandes cuevas con ríos subterráneos.

- Cuenca del río Palmar :

La zona de la cuenca El Palmar está constituida por sectores donde afloran areniscas y lutitas estratificaciones de areniscas, lutitas y limolitas, calizas y rocas ígneas - tanto intrusivas como volcánicas.

En base a las características de los sectores anteriormente analizados, se puede observar similitud litológica de las zonas del Alto Guasare y cuenca del río Palmar, mientras que la zona del Medio Guasare presenta características distintas. Esta similitud litológica permite suponer comportamientos hidrogeológicos semejantes en la zona Alto Guasare en relación al Palmar, siendo este distinto para la zona del Medio Guasare.

III.4.4 Calibración y Verificación del - modelo :

Una vez calculados todos los parámetros del modelo se procedió a comprobar la bondad de dichas estimaciones. Para ello se utilizaron como referencia ó valores de comparación los gastos diarios del río Palmar en El Diluvio. Si el modelo era una buena representación de la cuenca los resultados devían ser muy similares a los resultados obtenidos en la realidad. El proceso de calibración se hizo inicialmente de forma manual y luego se aplica un algoritmo de calibración automático basado en un método de optimización no lineal. La función objetivo se planteó con varias expresiones, pero siempre como un problema de minimización de las diferencias entre los gastos observados y simulados. En el anexo N° 17 se presentan los resultados obtenidos con el algoritmo de optimización de Rosenbrock, y se comparan los gastos mensuales simulados y registrados en El Diluvio. Los parámetros de comparación allí evaluados son la media, desviación standard, coeficiente de asimetría, de correlación, el coeficiente de eficiencia (E) y el de determinación (D) para los datos reales y simulados.

Los valores obtenidos en cada mes, con estos criterios, son bastante satisfactorios lo cual es un índice de que el modelo no produce errores sistemáticos.(9) En el anexo N° 18 se dan los valores óptimos de los parámetros en la cuenca del río Palmar.

En el anexo N° 19 se presenta una comparación para el período de verificación entre los datos simulados y los registros. Adicionalmente se presenta en el anexo N° 20 un gráfico comparativo entre los volumenes mensuales registrados y simulados.

III.4.5 Resultados :

Una vez calibrado y verificado - el modelo en la cuenca del río Palmar, se traspusieron los parámetros hacia la cuenca del - Alto Guasare modificándose los mismos por las diferencias de pendientes y del área vegetada, igualmente se modifico la precipitación de entrada por efectos de la variación de las precipitaciones medias mensuales en la cuenca - del Palmar y del Alto Guasare, obteniéndose - el juego de parámetros que aparece en el anexo N° 21.

En el anexo N° 22 se presentan los resultados diarios de la simulación de la cuenca del río Guasare en Caño Escondido para - un área de 470 km², y en el anexo N° 23 se presenta la misma información pero en los sitios - de Caño Manzano y Caño Reinaldo con áreas de - 250 y 510 km² respectivamente.

Estos anexos contienen la información completa de los resultados de cada simulación y en ellos se presentan los listados de gastos diarios para cada cuenca, las lluvias, evaporaciones y escurrimientos mensuales de las cuencas, y finalmente la curva de duración de gastos en cada sitio de derivación.

III.4.6 Reconstrucción de los datos mensuales faltantes en la zona del trasvase para el período 1943 - 1963 :

Debido a que en todos los sitios de aprovechamiento se utilizó como período de análisis 1963 - 1976 fue necesario completar los registros mensuales simulados desde 1963 hasta 1943. Para ello se calcularon las correlaciones mensuales entre el Alto Guasare y las Delicias de manera de que a partir de las Delicias se regresionaran los datos faltantes en el trasvase.

En el anexo N° 24 aparecen dichas regresiones observándose que las correlaciones son bajas para los meses de febrero, marzo, julio, agosto y octubre. Sin embargo las correlaciones cruzadas lag-1 con las Delicias y las autocorrelaciones en dichos meses son altas - (ver anexo N° 25) lo cual permitió completar los registros sin problemas. En el anexo N° 26 aparecen los datos totalmente reconstruidos en el Alto Guasare para el período 1943 - 1976 y el área de 470 km².

III.5

Generación estocástica de registros hidroclimáticos en los sitios de aprovechamiento :

Para poder analizar el comportamiento del sistema ante la futura serie cronológica que lo afectara se debe utilizar una metodología que trate de tomar en cuenta la incertidumbre en cuanto a la ocurrencia de una serie cronológica en particular. Como quiera que es imposible saber cual sera dicha serie, la generación sintética proporcional al proyectista una serie de posibles ocurrencias (equiprobables) las cuales permiten simular el comportamiento del sistema ante las más variadas condiciones hidroclimáticas. Los resultados de estos análisis se pueden sintetizar en distribuciones de probabilidades de las capacidades útiles de los embalses, análisis de fallas, etc. y tomar una mejor decisión sobre las dimensiones de los aprovechamientos y las disponibilidades de abastecimiento. A continuación se resume la metodología del algoritmo de generación sintética y los resultados obtenidos.

III.5.1 Metodología :

El modelo de generación utilizado esta basado en el modelo realizado por la División de Análisis de Sistemas del M.O.P. - (10). Se trata de un modelo de generación multivariado y se aplico para generar trazas de 50 años de escurrimiento en El Diluvio, Alto Guasare y Pto. Delicias, precipitaciones en - El Diluvio y Cerro Blanco y evaporación en El Diluvio y Cerro Blanco.

III.5.2 Resultados :

En total se generaron 50 trazas de 50 años de cada variable obteniéndose los resultados que aparecen en el anexo N° 27.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES :

Los resultados del estudio hidrológico indican una marcada diferencia entre el comportamiento de las cuencas del Alto Guasare y de la cuenca intermedia del Guasare.

Así pues, se puede observar como los resultados del modelo de simulación aplicado al Alto Guasare proporciona un gasto medio de 10 m³/s, mientras que en la cuenca media de este río el gasto resultó ser de 25 m³/s, totalizando ambos sectores un promedio de 35 m³/seg, hasta el sitio Cerro Blanco. Estos resultados corresponden a coeficientes de escorrentía media anuales de 0.36 y 0.62 en el Alto GUasare y en la cuenca media.

Por otra parte, la cuenca del río Palmar hasta El Diluvio tiene un gasto medio de 15.5 m³/s, y coeficiente de escurrimiento de 0.30, mientras que el Socuy en La Cabaña tiene igual valor de gasto medio que el Palmar pero coeficiente de escurrimiento de 0.70. Esta variabilidad de los coeficientes de escorrentía en las cuencas de la zona, tiene su explicación en la existencia dentro de la región de formaciones calcáreas que afectan la cuenca media del Guasare así como la del Socuy.

La forma como se desarrolla el proceso de escorrentía en este tipo de formaciones es muy variable, pero en general pudiera ocurrir que el suelo solo sirviera para transferir a través de los canales calcareos, el agua que se infiltra, lo cual resultaría en coeficientes de escurrimientos muy altos ya

que la retención del agua en la zona de aereación del suelo sería casi nula.

Otros de los factores que afectan la relación lluvia-escurrimiento son la pendiente, la densidad de drenaje y el patrón temporal de las lluvias en la zona. En lo relativo a pendientes se encontró similitud en las cuencas el Palmar y el Guasare medio, resultando ser mayores en la zona alta de este último río, sin embargo, el efecto de la alta densidad de vegetación en el Alto Guasare contraresta en cierto grado el efecto de las grandes pendientes, no solo porque se retiene el agua permitiendo la infiltración, sino también porque se evaporan apreciables volúmenes de agua cautiva en el suelo con la transpiración.

En conclusión se tiene, que si la geología, vegetación, densidad de drenaje de la cuenca del Palmar y Alto Guasare son similares, y las pendientes y alturas de esta última son mayores que la primera, los coeficientes de escurrimiento del Alto Guasare debieran ser mayores que los correspondientes a la cuenca del río Palmar, este hecho lo verifican los resultados aquí obtenidos.

Adicionalmente, y salvo condiciones geológicas muy diferentes los coeficientes de escurrimiento de las cuencas el Palmar en El Diluvio, el Socuy en La Cabaña y la zona del Guasare medio debieran ser similares, sin embargo la primera cuenca presenta diferencias sustanciales en relación a las dos últimas donde dichos coeficientes resultan ser mayores.-

Si se investigan las diferencias geológicas entre estas cuencas si puede encontrar una explicación a este fenómeno, corroborándose este hecho en otras experiencias donde se habla de coeficientes de escurrimiento en la zona calcáreas de orden superior a 0.60 (11).

Lo expuesto anteriormente, tiene validez para un patrón de lluvias determinado, sin embargo pudiera ser que las variaciones de las intensidades de lluvia en el tiempo, sean tales que modificaran los criterios anteriores, por ejemplo manteniendo constante los valores medios de la precipitación, las cuencas con lluvias convectivas tienen coeficientes de escurrimientos superiores a aquellas con lluvias orográficas. Desde este punto de vista pareciera que la lluvia en el Palmar y Alto Guasare son predominantemente orográficas mientras que a la altura de las Delicias pudieran existir importantes lluvias de tipo convectivo. Sin embargo, esta hipótesis que sirvió de base para la utilización de la estación El Diluvio como lluvia representativa de la zona del Alto Guasare, pudiera no ser cierta, en cuyo caso otra estación debiera ser utilizada.

Por esta razón se simularon los gastos en el trasvase a partir de la estación de la Yolanda obteniéndose para el período 1967 - 1976, un gasto medio de 16 m³/s, contra 10 m³/s, utilizando la estación El Diluvio. Por otra parte se observó que en los valores simulados con la Yolanda aparecen gastos mensuales mayores en la zona del trasvase que en Puerto Delicias

hecho que parece indicar que el patrón de lluvias de la Yolanda no obedece al correspondiente al Alto Guasare.

Según lo anteriormente expuesto se concluyo que los resultados que parecen ser mas confiables son los obtenidos con las lluvias de El Diluvio y los cuales se resumén en la tabla Nº 9. Sin embargo, se hacen las siguientes recomendaciones :

- a.- Instalar a la mayor brevedad una estación hidrométrica en la zona del trasave.
- b.- Instalar al menos dos estaciones pluviométricas en la zona del trasvase hacia las cabeceras del Guasare y hacia la zona de la estación hidrométrica.
- c.- Efectuar un estudio hidrogeológico de la cuenca intermedia del Guasare hasta Puerto Delicias a fin de determinar y cuantificar las posibles pérdidas ó ganancias de agua de la cuenca y las condiciones hidrogeológicas del vaso de la presa de Cerro Blanco.
- d.- Realizar un estudio de sensibilidad, suponiendo un coeficiente de escurrimientos superior al obtenido, mediante el uso de una curva de duración adimensional en el trasvase.
- e.- Hacer énfasis en la incertidumbre encontrada en cuanto a la estimación de las lluvias diarias del Alto Guasare.

T.A.B.L.A. N° 9

RESUMEN DE INFORMACION HIDROLOGICA.

	UNIDADES	CUENCA ALTO GUASARE	CUENCA GUASARE CERRO BLANCO	CUENCA PALMAR EN DILUVIO	CUENCA SOCUY LA CABAÑA	CUENCA GUASARE EL CARBON
Area de la Hoya	Km2	470	1225	910	320	1760
Precipitación Media anual	mm	1831	1716	1795	2000	1711
Coeficientes de Escorrentía	%	0.36	0.53	0.30	0.70	0.50
Gastos Medio	m3/s	10.0	35.0	15.5	16.0	47.0
Sedimentos Promedio anual	Ton/km2/año	-	430	157	300	430
Evaporación Media anual en embalses	mm	-	1650	1800	-	-
Gastos Mínimos (80 %)	m3/s	1.5	-	3.5	-	6

V. LISTA DE ANEXOS :

- Nº 1 Información básica disponible.
- Nº 2 Reconstrucción de registros pluviométricos para los planos isoyéticos.
- Nº 3 Planos isoyéticos
- Nº 4 Regresiones mensuales para los registros de precipitación en los embalses de Cerro Blanco y El Diluvio.
- Nº 5 Datos de precipitación en los embalses
- Nº 6 Regresiones mensuales para los registros de evaporación en los embalses de Cerro Blanco y El Diluvio.
- Nº 7 Datos de evaporación en los embalses.
- Nº 8.a y 8.b
Regresiones mensuales para los datos de escurrimiento mensuales en Cerro Blanco y El Diluvio.
- Nº 9.a y 9.b
Datos de escurrimientos mensuales en Cerro Blanco y El Diluvio
- Nº 10 Datos de sedimentos y regresión de los escurrimientos anuales con los sedimentos anuales de El Diluvio.
- Nº 11 Test de hipótesis sobre la distribución de probabilidad de los sedimentos en El Diluvio
- Nº 12 Datos de sedimentos y regresión de los escurrimientos anuales con los sedimentos anuales de El Carbón.
- Nº 13 Test de hipótesis sobre la distribución de probabilidad de los sedimentos en El Carbón.
- Nº 14 Curvas de recesión de la cuenca del Palmar en El Diluvio.
- Nº 15 Diagrama de flujo esquemático.

- Nº 16 Distribución horaria de la precipitación diaria de El Diluvio.
- Nº 17 Parámetros de la calibración del modelo en la cuenca del Palmar
- Nº 18 Valores óptimos de los parámetros del modelo en la cuenca del Palmar.
- Nº 19 Verificación diaria de la calibración y comparación de las curvas de duración simuladas y registradas.
- Nº 20 Gráfico comparativo de los volúmenes mensuales registrados y simulados.
- Nº 21 Parámetros de la simulación en el Alto Guasare.
- Nº 22 Resultados diarios y curva de duración de la simulación del Guasare hasta Caño Escondido.
- Nº 23 Simulación del Guasare en Caño Manzano y Caño Reinaldo.
- Nº 24 Correlaciones de los datos mensuales simulados en el Alto Guasare y los datos de las Delicias
- Nº 25 Regresiones para extender los datos mensuales del Alto Guasare hasta 1943
- Nº 26 Datos mensuales de escurrimiento en el trasvase
- Nº 27 Trazas generadas de precipitación, evaporación y escurrimiento en los aprovechamientos.

VI. TABLAS :

- Nº 1 Características físicas de la cuencas de los río Palmar y Guasare.
- Nº 2 Estaciones utilizadas para la elaboración de los planos isoyéticos.
- Nº 3 Precipitaciones medias mensuales en las cuencas del Guasare y - Palmar.
- Nº 4 , Nº 5 y Nº 6
Coeficientes de distribución de la lluvia mensual en las cuencas para las estaciones El Diluvio y la Yolanda.
- Nº 7 Distribución de probabilidades de los sedimentos en suspensión de la cuenca del río Plamar en El Diluvio.
- Nº 8 Distribución de probabilidades de los sedimentos en suspensión de la cuenca del río Guasare en el Carbón.

VII. GRAFICOS :

- Nº 1 Perfil longitudinal de los ríos Guasare, Palmar y Lajas
- Nº 2 Cuenca del río Plamar hasta El Diluvio
- Nº 3 Cuenca del río Guasare hasta el Carbón
- Nº 4 Cuenca del Alto Guasare hasta Caño Escondido
- Nº 5 Esquema de los ríos Guasare, Palmar y Socuy
- Nº 6 Diagrama del modelo lluvia-escorrentia utilizado

B I B L I O G R A F I A

1. GUILARTE, Miriam
Actualización del estudio hidrológico del río Guasare en Maconte.
2. GUILARTE, Miriam - et Al
Alternativas de aprovechamiento del río Limón. División de Hidrología. 1973
3. GONZALEZ SANABRIA, Marcelo - et Al
Aprovechamiento del río Palmar en el sitio El Diluvio. Div. de -
Análisis de Sistemas. Abril, 1975.
4. MATALAS & JACOB
A correlation procedure for augmenting hydrologic data. USGS.P434
-E. 1964
5. USNWS. National Weather Service River Forecast System Forecast Procedure. Noaa Tech Men, NWS Hydro-14. Dec. 1972.
6. SCHAAKE, J.C.
Notas de curso sobre simulación hidrológica. 1977
7. BURNASH, R.E.
Generalized Hydrologic Modeling: A key to drought analysis. WRP.
Colorado. 1973
8. CASH, J. y Morton, A.J.
An application of the rutter model for the estimation of the interception loss from the Fort forest. J. Hydrology, 38 (1978, 49 /58).
9. AITKEN, A.P.
Assessing systematic error in rainfall-runoff models. J. Hydrology, 20 (1973)
10. CORDOVA, José R. - et Al
Optimización de la altura de presa y el área desarrollo de un -
sistema de riego DGRH - MOP. Div. Sistemas. 1974

11.

12. KRUIZINC, S.

Spatial interpolación of daily totals of rainfall. J. Hydrology
36 Nº 1/2. 1978.

13. CUSTODIO, E. et Al

Hidrología Subterránea. Omega. 1972

14. VIESSMAN, N. - et Al

"Introduction to Hydrology" IEP. 1972-1977

15. CHORLEY, R.j.

Introdution to physical hydrology. UP. 1969

16. BENJAMIN & CORNELL

Probability statistic and decision analisys for civil engineers.
Mc. Gran Hill. 1970.

A N E X O N º 1

INFORMACION BASICA DISPONIBLE

ANEXO N° 1

PROYECTO GUASARE

INFORMACION BASICA DISPONIBLE

1.- PLUVIOMETRIA

1.1 REGISTROS MENSUALES DE LAS SIGUIENTES ESTACIONES :

<u>ESTACION</u>	<u>TIPO</u>	<u>SERIAL</u>	<u>PERIODO</u>
Pto.Las Delicias	PR	1096	08/67 - 12/76
La Fortuna	PR	1097	04/67 - 12/76
Caño Grande	PR	1099	06/76 - 12/76
Caño Jaimito	PT	1109	04/65 - 02/74
Caño Limonar	PT	1110	04/65 - 03/74
Caño Manzano	PT	1105	03/67 - 02/74
Caño Reinaldo	PT	1103	05/65 - 12/74
Caño Seco	PT	1104	03/67 - 12/74
Caño Yamural	PT	1108	04/67 - 04/74
Zorotama	PR	1107	05/67 - 12/69
La Yolanda	PR	1100	06/67 - 12/77
La Cabaña	C1	1008	07/62 - 12/77
El Carbón	C3	0088	02/63 - 12/76
Santa María	PR	1031	02/62 - 12/76
Hoda. Las Lajas	PT	1033	02/62 - 12/76
Las Carmelitas	PR	1101	07/67 - 12/76
Jaguey Grande	PR	1020	03/63 - 12/76
Manantialitos	PR	1019	02/63 - 12/76
Puerto Nuevo	PR	1073	01/62 - 12/76
Buena Esperanza	PR	1002	01/63 - 12/76

<u>ESTACION</u>	<u>TIPO</u>	<u>SERIAL</u>	<u>PERIODO</u>
El Diluvio	PR	1032	02/62 - 12/77
El Placer	PR	1078	01/62 - 12/76
San Salvador	PR	1072	01/62 - 12/76
Rosarito	PR	1010	01/62 - 12/76
Las Mucuras	PR	1061	11/42 - 10/69
Las Delicias	PR	1080	11/67 - 12/76
Caño Frío	PR	1111	10/67 - 12/76
Carrasquero	PR	0093	04/62 - 12/76
La Armenia	PR	1079	11/67 - 12/76
Machiques-Jefatura	PC	1091	09-42 - 12/52
Machiques-Granja	C3	1092	04/50 - 12/77

1.2 REGISTROS DIARIOS DE LAS ESTACIONES :

<u>ESTACION</u>	<u>TIPO</u>	<u>SERIAL</u>	<u>PERIODO</u>
La Yolanda	PR	1100	1968 - 1976
El Carbón	C3	0088	1963 - 1976
Santa María	PR	1031	1964 - 1976
La Cabaña	C1	1008	1963 - 1976
Puente Delicias	PR	1096	1967 - 1976
El Diluvio	PR	1032	1963 - 1976

1.3 REGISTROS HORARIOS DE LAS ESTACIONES :

<u>ESTACION</u>	<u>TIPO</u>	<u>SERIAL</u>	<u>PERIODO</u>
El Diluvio			03/63 - 07/76

./...

2.- EVAPORIMETRIA :

<u>ESTACION</u>	<u>TIPO</u>	<u>SERIAL</u>	<u>PERIODO</u>
La Cabaña	C1	1008	07/62 - 1977
El Carbón	C3	0088	06/63 - 1976
Puerto Delicias	PR	1096	01/70 - 10/75
El Diluvio	PE	1032	01/63 - 10/71
Machiques	C3	1092	03/52 - 12/77
Mucuras	PE	1061	01/43 - 10/69

2.2 REGISTROS DIARIOS DE LAS SIGUIENTES ESTACIONES :

<u>ESTACION</u>	<u>TIPO</u>	<u>SERIAL</u>	<u>PERIODO</u>
El Carbón	C3	0088	1968 - 1976 *
La Cabaña	C1	1008	07/62 - 08/76
Puerto Delicias	PR	1096	1970 - 1975 *
El Diluvio	PE	1032	01/62 - 11/71

3.- HIDROMETRIA :

3.1 REGISTROS DIARIOS DE ESCURRIMIENTOS EN LAS SIGUIENTES ESTACIONES :

<u>ESTACION</u>	<u>R I O</u>	<u>PERIODO</u>
El Carbón	Guasare	04/63 - 1970/74/75
Pto. Delicias	Guasare	1969 - 1970
El Diluvio	Palmar	1961 - 1974
Playa Bonita	Socuy	62/63 - 64/65
La Cabaña	Socuy	1963 - 1970 * y 75

(*) NOTA : Falta Octubre, Noviembre y Diciembre de año 1975

(*) : Falta Septiembre del año 74 y Septiembre del año 75

3.2 REGISTROS MENSUALES DE LAS SIGUIENTES ESTACIONES:

<u>ESTACION</u>	<u>R I O</u>	<u>PERIODO</u>
Las Mucuras	Palmar	1962 - 1967
El Carbón	Guasare	04/63 - 1970

* NOTA : La Estación La Cabaña en el Río Socuy, faltan los años 64 y 67

<u>ESTACION</u>	<u>R I O</u>	<u>PERIODO</u>
Las Delicias	Guasare	1969 - 1970
El Diluvio	Palmar	1961 - 1974
La Cabaña	Socouy	1963 - 1970 y 75
Playa Bonita	Socouy	62/63 - 64/65

4.- SEDIMENTOS :

4.1 REGISTROS MENSUALES DE ACARREOS EN LAS ESTACIONES:

<u>ESTACION</u>	<u>R I O</u>	<u>PERIODO</u>
El Diluvio	El Palmar	67,68,72,73 *
El Carbón	Guasare	1963 - 1973
La Cabaña	Socuy	1963 - 1973

NOTA: * La Estación El Diluvio en el Río El Palmar, faltan los años 71-70 y 69.

MS/ng

PROYECTO GUASARE

ESTACIONES PLUVIOMETRICAS

LATITUDES Y LONGITUDES

<u>ESTACION</u>	<u>LATITUD</u>	<u>LONGITUD</u>
Puerto Delicias	10° 59'	72° 23'
La Fortuna	10° 57'	72° 28'
Caño Grande	11° 02'	72° 27'
Zorotama	10° 42' 15"	72° 29' 05"
La Yolanda	10° 52'	72° 29'
La Cabaña	10° 54' 32"	72° 16' 29"
El Carbón	11° 04' 11"	72° 15' 34"
Santa María	10° 51' 29"	72° 13' 29"
Las Lajas	10° 34' 55"	72° 25' 35"
Las Carmelitas	10° 40'	72° 22'
Jagüey Grande	10° 37' 02"	72° 14' 01"
Manantialitos	10° 46' 52"	72° 15' 19"
Puerto Nuevo	10° 12'	72° 34' 51"
Buena Esperanza	10° 47' 01"	72° 03' 20"
El Diluvio	10° 36'	72° 23'
El Placer	10° 14' 01"	72° 27' 04"
San Salvador	10° 19' 01"	72° 33' 04"
Rosarito	10° 25' 15'	72° 27' 04"
Las Mucuras	10° 24' 46"	72° 13' 25"
Las Delicias	10° 52' 45"	72° 24' 00"
Caño Frío	10° 55' 50"	72° 21' 55"

./...

<u>ESTACION</u>	<u>LATITUD</u>	<u>LONGITUD</u>
Carrasquero	11° 02'	72° 00'
La Armenia	10° 52' 00"	72° 21' 55"
Caño Jaimito	10° 43' 55"	72° 33' 50"
Caño Limonar	10° 47' 20"	72° 38' 20"
Caño Manzano	10° 32' 30"	72° 42' 50"
Caño Reinaldo	10° 38' 15"	72° 39' 15"
Caño Seco	10° 44' 00"	72° 33' 35"
Caño Yamural	10° 33' 30'	72° 48' 05"

A N E X O N º 2

RECONSTRUCCION DE REGISTROS PLUVIONETRICOS
PARA LA ELABORACION DE PLANOS ISOTETICOS

EL DILUVIO
 DATOS DE PRECIPITACION
 REGISTRO EMPIEZA EN 1962
 REGISTRO TERMINA EN 1977

ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
63	38	34	107	485	110	39	185	73	222	203	7
0	2	0	73	218	151	202	189	300	77	81	75
91	6	0	0	332	140	138	102	208	114	179	0
26	2	24	51	169	100	158	97	134	223	232	137
0	20	86	318	18	99	141	77	195	215	61	33
30	28	2	146	241	149	115	62	221	125	89	8
44	210	140	260	138	121	99	115	107	71	356	110
2	3	6	36	128	140	101	165	319	222	248	91
47	11	6	56	205	76	152	199	121	214	109	21
54	16	226	159	206	76	84	54	56	67	42	33
29	1	0	49	42	239	45	181	129	193	196	18
14	23	37	133	355	80	70	99	120	205	216	27
8	3	20	4	148	91	121	150	243	280	102	200
12	8	9	101	121	119	192	83	68	199	190	73

CAMPO 1

EL DILUVIO

DATOS TIPO 1

PRE.=1, ESC.=2, EVA.=3, SED.=4

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
X :	30.0000	26.5000	42.1429	106.6429	200.3954	120.8524
S :	27.0839	54.0153	66.1384	92.0791	124.5882	42.9754
A :	0.7546	3.0839	1.8760	1.0320	0.7331	1.4262
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
X :	118.3236	125.5714	163.8571	173.3905	164.5269	60.5110
S :	49.5324	50.9113	84.6839	68.4897	87.4879	60.3037
A :	0.0303	0.1425	0.4935	-0.4309	0.4493	1.1368

VALOR MEDIO ANUAL : 1333

LA CABANA
 DATOS DE PRECIPITACION
 REGISTRO EMPIEZA EN 1962
 REGISTRO TERMINA EN 1977

ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
16	0	0	163	424	28	54	106	148	176	212	1
0	0	0	78	168	169	113	112	388	151	295	82
64	2	0	1	329	12	51	47	249	441	463	6
1	5	2	126	152	612	184	57	113	223	390	380
5	3	20	231	65	129	111	65	137	150	187	17
58	14	12	88	304	104	149	220	173	166	147	15
28	51	38	146	160	59	89	138	192	332	367	289
40	9	30	4	43	170	108	336	90	177	307	494
18	2	3	127	53	6	22	422	128	242	132	79
32	4	35	176	166	133	2	24	95	191	36	42
0	0	1	103	16	257	10	165	220	241	308	122
10	10	48	69	409	2	66	271	174	270	158	10
1	1	1	3	76	102	161	185	209	336	170	583
18	27	2	44	28	31	15	56	68	226	178	4

CAMPO 2

LA CABANA

DATOS TIPO 1

PRE.=1, ESC.=2, EVA.=3, SED.=4

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
X :	20.7857	9.1429	13.7143	97.0714	170.9286	129.5714
S :	21.2139	14.1305	17.1034	69.8718	141.1123	157.8635
A :	0.8556	2.1260	0.8383	0.1508	0.6700	2.1608
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
X :	81.0714	157.4286	170.2857	237.2857	239.2857	151.7143
S :	59.0456	118.8138	81.9516	83.8180	118.1521	199.9779
A :	0.2309	0.9109	1.2578	1.0951	0.2820	1.1494

VALOR MEDIO ANUAL : 1478

PTO. DELICIAS
 DATOS DE PRECIPITACION
 REGISTRO EMPIEZA EN 1967
 REGISTRO TERMINA EN 1976

ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
32	14	20	256	646	45	100	173	102	144	195	47
39	26	45	171	645	218	211	333	234	339	357	189
51	28	37	37	021	59	40	158	168	337	592	124
26	67	18	189	290	717	566	585	208	245	422	460
32	23	57	370	168	127	93	93	139	250	236	96
31	22	82	195	249	280	103	245	183	221	375	55
51	23	51	393	227	209	46	233	256	341	525	469
20	43	54	21	214	121	189	343	246	233	446	652
41	17	16	105	149	41	57	10	226	277	291	134
48	30	154	193	127	72	11	65	71	180	69	162
12	46	87	144	41	288	24	193	376	458	450	241
69	46	60	114	539	3	55	290	216	523	401	42
22	6	8	31	101	74	259	301	229	535	377	608
39	65	36	76	92	100	27	69	83	328	81	28

UNIDAD 3

PTO. DELICIAS

DATOS TIPO 1

PRE.=1, ESC.=2, EVA.=3, SED.=4

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
X :	36.6096	32.5185	51.8057	163.8861	322.0632	168.0538
S :	14.9333	18.3712	37.8100	115.8229	283.4918	181.7420
A :	0.4073	0.6309	1.3777	0.6854	1.2470	2.0835
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
X :	127.1980	220.8229	195.5156	315.0656	344.0869	236.1899
S :	147.1993	148.7151	80.3625	120.1099	154.1951	217.6050
A :	2.0477	0.8118	0.3043	0.6023	-0.4276	0.8701

VALOR MEDIO ANUAL : 2214

GRANDE
 DATOS DE PRECIPITACION
 REGISTRO EMPIEZA EN 1967
 REGISTRO TERMINA EN 1976

ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
48	14	17	120	382	45	125	114	95	121	129	29
55	25	51	164	386	185	258	154	179	318	335	140
81	38	52	99	580	57	70	92	125	287	501	51
36	87	66	96	194	593	623	69	94	123	295	427
45	22	43	182	136	112	244	37	112	220	220	115
27	35	84	214	155	231	112	251	119	142	217	75
99	61	24	134	158	165	74	175	166	516	517	374
43	39	89	24	167	95	217	361	275	84	363	562
93	21	12	35	144	25	73	277	225	271	158	80
64	43	119	134	168	114	26	30	83	217	80	29
19	5	6	182	43	254	36	262	318	460	493	214
56	42	46	254	317	9	51	285	263	494	504	36
29	7	15	23	64	74	281	175	192	409	267	640
68	72	71	53	99	78	43	73	91	138	138	12

CANO GRANDE
 DATOS TIPO 1

PRE.=1, ESC.=2, EVA.=3, SED.=4

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
X :	54.5764	36.5942	49.6073	122.4465	213.7829	145.4866
S :	24.3844	23.9570	33.4881	72.3602	149.2612	148.4167
A :	0.4151	0.6600	0.4693	0.1197	1.1707	2.0632
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
X :	159.5159	168.2080	166.9658	271.3961	301.2272	198.8755
S :	160.4581	104.7393	77.5288	148.3616	154.4347	213.0688
A :	1.8150	0.2842	0.6290	0.4155	0.2018	1.0128

VALOR MEDIO ANUAL : 1889

CAMPO 5
LA FORTUNA
DATOS DE PRECIPITACION
REGISTRO EMPIEZA EN 1967
REGISTRO TERMINA EN 1976

ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
67	36	48	155	680	76	129	174	86	122	270	42
81	57	117	165	703	275	260	246	217	345	474	199
125	65	123	115	093	95	81	184	164	317	597	89
46	79	124	130	300	675	597	132	122	167	435	484
63	46	80	143	206	168	120	248	158	212	258	132
26	59	180	267	214	254	133	220	191	166	299	127
98	60	32	241	123	271	180	189	140	222	574	369
37	93	147	59	192	188	149	526	186	295	370	863
85	27	29	45	181	73	56	220	228	366	347	121
115	83	199	187	190	95	46	92	123	196	198	95
26	11	8	171	72	410	47	336	441	556	506	224
103	68	117	208	658	20	77	343	190	562	439	49
48	19	40	51	123	100	354	276	227	364	319	608
182	87	135	85	137	135	63	74	86	278	154	39

CAMPO 5

LA FORTUNA
DATOS TIPO 1
PRE.=1, ESC.=2, EVA.=3, SED.=4

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
X :	78.7090	56.4386	98.5517	144.3765	347.9782	202.4893
S :	43.6650	25.6662	59.5764	69.0607	307.1881	172.0083
A :	0.7998	-0.3428	0.0189	0.1098	1.2486	1.5857
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
X :	163.6750	232.8020	182.8130	297.7264	374.2551	245.7304
S :	152.2096	115.8201	88.0415	135.1279	135.3491	248.0747
A :	1.8594	1.0015	1.7632	0.7869	0.1075	1.3633

VALOR MEDIO ANUAL : 2426

CAMPO 6
EL CARBON
DATOS DE PRECIPITACION
REGISTRO EMPIEZA EN 1963
REGISTRO TERMINA EN 1976

ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
13	0	1	103	216	15	25	194	64	148	114	0
0	0	1	84	205	104	52	117	180	219	200	34
42	3	0	1	335	3	5	35	134	297	523	25
1	29	0	77	98	493	157	75	145	187	397	301
0	2	22	171	51	59	21	27	131	191	182	28
15	11	12	82	75	130	16	136	128	124	111	28
17	11	54	99	80	130	6	97	252	237	361	202
5	3	14	13	74	113	48	307	190	113	405	426
18	2	1	108	77	18	11	319	205	327	71	30
51	1	16	82	42	74	7	3	36	200	47	6
1	1	0	111	7	73	1	156	380	280	408	54
1	11	5	18	154	5	3	55	143	383	170	21
0	0	3	1	12	15	68	206	341	478	310	584
14	14	11	13	15	11	12	41	124	430	32	4

CAMPO 6

→ EL CARBON
DATOS TIPO 1

PRE.=1, ESC.=2, EVA.=3, SED.=4

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
X :	+12.7143	6.2857	10.0000	68.7857	102.9286	88.7857
S :	16.0117	8.2035	14.5549	51.5098	93.6930	125.6639
A :	1.3618	1.6229	2.1112	0.1043	1.2020	2.5472
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
X :	30.8571	126.2857	175.2143	258.1429	237.9286	124.5000
S :	41.7481	100.3965	95.5359	113.1071	159.5963	184.9307
A :	2.1497	0.7215	0.8328	0.5687	0.2784	1.5048

VALOR MEDIO ANUAL : 1242

CAMPO 7
CANO FRIO
DATOS DE PRECIPITACION
REGISTRO EMPIEZA EN 1967
REGISTRO TERMINA EN 1976

ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
26	12	7	238	460	101	61	109	156	199	232	15
38	22	24	146	247	203	113	152	374	221	363	110
77	26	18	47	392	176	66	55	263	470	487	35
11	10	7	190	190	78	150	38	123	233	373	343
28	17	1	327	126	85	106	70	173	163	177	75
69	24	50	155	342	185	108	280	118	192	210	34
44	30	54	226	307	172	71	186	206	248	320	314
24	24	58	17	106	160	109	492	208	178	483	437
53	12	9	223	146	22	59	524	167	244	317	136
24	12	118	245	146	73	28	34	69	251	54	38
3	9	7	153	29	374	32	93	407	338	302	53
13	43	62	115	471	3	89	364	158	452	308	38
6	2	11	65	88	83	162	164	120	364	186	545
126	46	34	116	147	106	27	109	173	257	95	19

CAMPO 7

CANO FRIO
DATOS TIPO 1
PRE.=1, ESC.=2, EVA.=3, SED.=4

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
X	38.6023	20.6584	32.8516	161.5672	228.3272	129.9964
S	33.6736	12.7702	32.6387	86.2942	142.8382	92.8555
A	1.3088	0.6591	1.2855	0.0518	0.4870	1.1376
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
X	84.3902	190.7275	193.8941	272.1244	279.1198	156.6115
S	42.7132	163.1116	95.7501	97.2247	128.9304	176.7235
A	0.2723	1.0393	1.1433	0.9816	-0.0317	1.1119

VALOR MEDIO ANUAL : 1789

REGISTRO DE PRELIMINACION
 REGISTRO EMPIEZA EN 1967
 REGISTRO TERMINA EN 1976

ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
122	43	79	139	538	171	84	180	244	275	271	11
29	79	113	371	442	341	153	209	416	293	399	208
182	71	92	328	557	295	103	165	351	567	696	75
55	45	58	92	259	134	162	149	264	314	300	528
20	63	155	566	375	150	134	168	330	267	199	202
110	50	240	331	624	376	105	266	255	283	348	81
118	104	36	173	280	224	134	216	286	317	209	143
29	56	144	57	320	223	107	391	500	248	619	908
73	89	20	207	324	146	141	323	256	375	334	204
121	53	394	250	262	126	41	155	256	295	106	72
29	10	6	123	142	624	72	210	461	387	582	168
35	187	103	370	600	29	38	240	226	496	577	66
29	9	38	51	148	95	239	268	243	502	647	869
47	163	100	183	168	157	79	128	290	321	414	44

CAMPO 8

LAS DELICIAS

DATOS TIPO 1

PRE.=1, ESC.=2, EVA.=3, SED.=4

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
X :	71.3450	73.0733	112.6702	231.5033	359.9776	220.7537
S :	50.3703	50.6899	101.7051	146.5200	167.1404	150.1453
A :	0.7810	1.0117	1.6196	0.7193	0.2827	1.4092
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
X :	113.6554	219.1335	312.7040	352.9029	407.1828	255.6611
S :	52.7433	73.3679	87.6587	100.1306	187.6568	296.3778
A :	0.6629	0.9506	1.0636	1.0337	0.1105	1.4648

VALOR MEDIO ANUAL : 2731

LA ARMENIA
 DATOS DE PRECIPITACION
 REGISTRO EMPIEZA EN 1967
 REGISTRO TERMINA EN 1976

ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
119	23	59	227	678	137	66	133	170	374	325	41
25	47	60	192	371	308	113	163	298	316	273	172
186	43	50	111	580	262	74	114	250	327	353	68
46	28	45	187	287	100	135	98	185	366	343	505
12	39	119	304	196	118	103	119	234	389	146	140
139	55	115	233	624	235	115	271	109	303	263	40
115	105	88	179	313	201	81	176	249	304	489	491
21	41	79	80	268	168	95	304	329	360	313	695
104	14	10	252	286	87	83	299	182	309	325	171
83	43	290	209	227	142	29	72	138	339	54	85
12	9	6	165	63	631	54	104	314	274	436	178
16	142	97	289	649	19	38	267	198	459	551	38
25	8	26	40	159	72	160	223	254	563	393	711
32	101	61	116	110	148	68	117	186	320	151	24

CAMPO 9

LA ARMENIA
 DATOS TIPO 1
 PRE.=1, ESC.=2, EVA.=3, SED.=4

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
X :	66.7957	50.0001	70.9416	184.5370	343.6610	187.7515
S :	56.8692	39.5390	70.0406	76.8625	206.8050	149.3935
A :	0.7112	1.1064	1.9911	-0.2704	0.4891	1.9312
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
X :	86.7695	175.7426	221.0782	357.3697	315.3646	239.9829
S :	36.4363	81.1815	65.4572	75.1451	135.0666	248.9484
A :	0.3081	0.4562	0.0905	1.6218	-0.2187	0.9742

VALOR MEDIO ANUAL : 2308

CAMPO 10
CANO SECO
DATOS DE PRECIPITACION
REGISTRO EMPIEZA EN 1967
REGISTRO TERMINA EN 1974

ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
71	-1	33	-1	-1	140	60	82	-1	248	-1	-1
66	-1	35	-1	-1	243	106	147	-1	203	-1	-1
453	-1	30	-1	-1	213	92	84	-1	211	-1	-1
0	-1	26	-1	-1	119	51	39	-1	238	-1	-1
41	-1	86	429	83	265	119	110	81	290	-1	-1
608	-1	26	-1	-1	292	100	220	103	230	51	59
490	10	70	96	58	192	130	130	100	130	171	199
190	40	70	167	33	190	60	230	140	200	540	160
40	10	20	20	120	120	30	440	90	430	400	820
120	240	130	470	0	60	100	80	190	180	70	190
30	0	10	70	70	280	70	160	300	270	10	30
10	0	10	630	10	10	10	10	10	110	50	50
0	-1	71	-1	-1	135	68	160	-1	313	-1	-1
0	-1	7	-1	-1	280	152	210	-1	386	-1	-1

CAMPO 10

CANO SECO

DATOS TIPO 1

PRE.=1, ESC.=2, EVA.=3, SED.=4

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
X :	151.4824	50.0000	44.6081	268.8571	53.4286	181.3056
S :	207.3272	94.2338	35.6464	237.4366	42.3472	87.4216
A :	1.2793	1.6966	1.0143	0.4014	0.1958	-0.3986
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
X :	82.0419	150.1787	126.7500	245.6426	184.5714	215.4286
S :	39.2927	106.3522	86.6401	88.7640	205.1324	275.5950
A :	-0.0531	1.3437	0.8656	0.5621	0.9020	1.7721

VALOR MEDIO ANUAL : 1754

CAMPO 11
CANO JAIMITO
DATOS DE PRECIPITACION
REGISTRO EMPIEZA EN 1965
REGISTRO TERMINA EN 1974

ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
98	21	-1	-1	-1	88	-1	83	-1	-1	-1	-1
89	35	-1	-1	-1	158	-1	108	-1	-1	-1	-1
144	46	-1	-1	-1	138	-1	75	-1	78	72	62
39	26	891	805	27	20	25	26	34	36	33	29
19	12	271	287	176	123	149	84	126	160	90	-1
67	16	-1	249	-1	120	270	140	67	160	160	190
180	75	273	288	70	130	100	150	70	220	214	182
115	60	90	80	150	30	233	210	110	140	340	180
30	10	70	110	170	100	20	210	390	170	250	90
130	60	120	394	236	150	40	110	110	210	70	270
50	51	30	20	250	250	150	60	540	340	210	90
130	19	-1	88	-1	58	-1	165	-1	-1	-1	-1
73	0	-1	76	-1	90	-1	103	-1	-1	-1	-1
159	114	-1	479	-1	196	-1	63	-1	-1	-1	-1

CAMPO 11

CANO JAIMITO
DATOS TIPO 1
PRE.=1, ESC.=2, EVA.=3, SED.=4

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
X :	94.5011	38.7695	249.2857	261.5568	154.1429	117.9828
S :	50.3740	30.9897	298.6490	232.4668	81.5280	61.8344
A :	0.0764	0.9555	1.6340	1.1527	-0.4011	0.3385
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
X :	123.3750	113.3633	180.8750	168.2222	159.8889	136.6250
S :	94.6753	55.3191	182.2850	86.9566	101.7281	81.1329
A :	0.3341	0.4499	1.2248	0.4458	0.3865	0.2387

VALOR MEDIO ANUAL : 1799

CAMPO 12
CANO REINALDO
DATOS DE PRECIPITACION
REGISTRO EMPIEZA EN 1965
REGISTRO TERMINA EN 1974

ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
17	8	45	188	22	54	66	272	133	44	171	43
77	49	85	316	74	221	188	397	351	295	455	136
119	73	87	169	46	69	89	205	259	653	836	235
41	23	45	86	5	559	298	173	155	131	390	101
32	19	68	301	137	179	145	133	130	139	186	59
31	15	23	103	47	61	170	260	244	100	140	65
90	60	145	635	80	200	120	110	150	280	430	70
150	90	80	50	260	240	210	180	360	210	500	130
30	0	100	100	200	80	120	410	70	100	140	40
100	70	90	530	50	70	60	170	180	80	50	100
20	0	50	140	80	290	80	440	330	520	570	220
20	0	10	630	10	10	10	10	220	370	380	60
97	66	80	130	32	137	183	282	270	474	429	120
67	36	124	628	169	169	150	362	304	484	534	181

CAMPO 12

CANO REINALDO

DATOS TIPO 1

PRE.=1,ESC.=2,EVA.=3,SED.=4

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
X :	63.5887	36.3470	73.7468	286.1551	86.5039	167.0672
S :	42.5005	31.2155	36.9581	223.6665	76.7475	139.8809
A :	0.5571	0.2641	0.0983	0.6729	1.0182	1.5665
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
X :	134.8677	243.1954	225.4952	277.1769	372.2259	111.4131
S :	73.5991	126.2465	91.5234	194.5333	214.4067	63.2716
A :	0.4206	0.0107	-0.0123	0.5121	0.3361	0.7520

VALOR MEDIO ANUAL : 2078

CAMPO 13
 CANO YAMURAL
 DATOS DE PRECIPITACION
 REGISTRO EMPIEZA EN 1967
 REGISTRO TERMINA EN 1974

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
-	25	8	58	76	96	174	96	179	182	90	85	82
-	70	34	61	144	87	228	54	183	171	94	130	148
	77	33	57	120	71	178	40	132	122	418	451	183
	66	21	30	152	116	154	78	166	218	138	128	198
	22	7	42	57	73	156	23	240	193	116	176	70
	19	7	15	480	234	693	109	437	370	90	400	140
	60	65	145	86	44	261	39	111	90	330	236	245
	108	67	70	118	60	162	81	220	280	103	137	220
	210	31	69	140	139	298	44	190	80	73	97	174
	77	90	130	284	146	360	70	100	221	129	30	80
	21	17	30	190	150	100	144	397	317	189	289	214
	10	10	51	129	69	148	24	67	52	212	228	129
	165	62	100	168	94	222	44	137	120	362	473	422
	65	49	99	291	184	516	129	456	438	117	75	51

CAMPO 13

CANO YAMURAL
 DATOS TIPO 1

PRE.=1, ESC.=2, EVA.=3, SED.=4

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
X :	71.1632	35.7661	68.4076	173.9329	111.2536	260.7790
S :	57.6479	26.8535	37.8539	111.3950	53.3044	164.3197
A :	1.1824	0.5657	0.6625	1.6124	0.8950	1.5878
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
X :	69.6441	215.4063	203.8619	175.7557	209.5595	168.3621
S :	38.3980	125.6991	113.8631	113.2320	143.8528	95.1814
A :	0.5888	0.9505	0.6108	1.1303	0.7126	1.2148

VALOR MEDIO ANUAL : 1764

CAMPO 14
CANO LIMONAR
DATOS DE PRECIPITACION
REGISTRO EMPIEZA EN 1965
REGISTRO TERMINA EN 1974

ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
-1	38	41	140	-1	-1	-1	-1	-1	-1	140	-
-1	27	132	425	-1	-1	-1	-1	-1	-1	109	-
-1	25	156	27	10	7	11	10	7	17	14	1
5	5	313	1375	141	97	157	135	95	225	189	18
70	67	147	367	131	90	146	64	45	107	90	21
21	7	17	74	42	29	220	190	103	380	200	260
240	161	378	805	40	190	150	210	30	160	380	170
77	30	50	38	318	195	212	70	0	120	185	27
40	30	48	180	151	34	108	183	301	374	103	100
29	48	78	415	263	153	125	93	-1	-1	61	-1
44	7	15	123	96	24	200	29	20	48	40	42
16	15	471	1086	-1	-1	-1	-1	-1	-1	140	-1
-1	12	108	141	-1	-1	-1	-1	-1	-1	90	-1
-1	23	35	408	-1	-1	-1	-1	-1	-1	287	-1

CAMPO 14

CANO LIMONAR

DATOS TIPO 1

PRE.=1,ESC.=2,EVA.=3,SED.=4

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
X :	60.2222	35.3071	142.0360	400.3381	132.4444	91.0000
S :	71.4909	40.0460	144.0019	413.5499	103.0426	73.4302
A :	1.9804	2.3879	1.2175	1.2567	0.6310	0.3405
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
X :	147.6667	109.3333	75.1250	178.8750	144.7897	158.1250
S :	64.1970	73.2427	98.8931	137.8264	98.5790	96.6813
A :	-0.9210	0.1028	1.6622	0.5015	0.9796	-0.3192

VALOR MEDIO ANUAL : 1675

DATOS DE PRECIPITACION
REGISTRO EMPIEZA EN 1967
REGISTRO TERMINA EN 1974

ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
155	46	33	239	162	-1	86	-1	30	-1	161	52
30	54	47	211	201	-1	148	-1	256	-1	107	130
262	48	43	65	121	-1	99	-1	169	-1	167	79
46	27	35	166	122	-1	171	-1	71	-1	176	245
3	48	99	260	145	296	162	59	78	182	70	60
0	(0)	60	330	186	195	189	231	67	590	47	38
183	127	71	193	126	310	98	95	115	310	319	125
75	51	70	0	225	236	83	117	319	368	173	360
220	30	30	100	69	73	39	140	55	140	56	175
105	62	58	563	398	110	70	90	35	85	150	90
20	20	40	110	80	70	100	150	178	444	180	169
10	110	85	140	141	-1	103	-1	87	-1	185	72
127	92	67	261	306	-1	217	-1	286	-1	176	450
0	13	26	0	11	-1	39	-1	0	-1	121	21

CAMPO 15

CANO MANZANO

DATOS TIPO 1

PRE.=1, ESC.=2, EVA.=3, SED.=4

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
X :	88.1987	52.0895	54.6570	188.4178	163.7368	184.2857
S :	88.4227	36.2272	21.8981	145.9432	98.4321	101.6837
A :	0.6551	0.6987	0.4986	1.0197	0.9033	0.0410
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
X :	114.5891	126.0000	124.6662	302.7143	149.1907	147.5733
S :	54.6542	55.7136	101.2631	180.3965	68.7363	125.9408
A :	0.3883	0.8289	0.7467	0.3196	0.6300	1.2891

VALOR MEDIO ANUAL : 1696

CAMPO 16
LAS CARMELITAS
DATOS DE PRECIPITACION
REGISTRO EMPIEZA EN 1967
REGISTRO TERMINA EN 1976

ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
105	38	28	113	486	89	63	98	118	236	230	171
9	28	16	101	251	151	191	201	239	154	184	171
171	26	12	17	355	134	144	156	193	171	236	5
33	10	18	50	164	76	116	115	133	227	243	20
0	32	71	342	32	88	83	107	165	217	128	12
88	25	31	203	323	186	97	156	181	239	200	2
57	161	73	262	100	154	266	174	141	152	300	13
13	14	18	15	140	134	192	284	203	167	253	36
52	24	8	95	195	59	166	187	192	178	191	9
146	83	193	206	202	87	44	86	72	124	76	5
6	3	0	85	93	203	27	98	289	147	295	3
16	18	49	151	374	54	71	70	168	242	205	22
20	0	2	18	85	44	120	206	171	492	187	285
17	39	24	45	195	61	118	162	58	212	326	159

CAMPO 16

LAS CARMELITAS

DATOS TIPO 1

PRE.=1, ESC.=2, EVA.=3, SED.=4

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
% :	52.3413	35.7445	38.7874	121.6582	213.8520	108.5909
\$:	54.8867	41.2771	49.8915	99.7941	129.7337	51.3716
A :	1.0364	2.2171	2.2821	0.8268	0.6016	0.4635
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
% :	121.2407	150.0517	165.8798	211.2289	218.1425	126.4129
\$:	65.7489	58.7346	60.7403	89.7201	66.9060	104.0780
A :	0.5998	0.6307	0.0349	2.2867	-0.3676	0.9559

VALOR MEDIO ANUAL : 1564

CAMPO 17
LA YOLANDA
DATOS DE PRECIPITACION
REGISTRO EMPIEZA EN 1967
REGISTRO TERMINA EN 1977

ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
199	27	48	84	502	132	163	161	212	469	402	118
33	48	74	134	348	220	306	251	396	283	618	233
299	45	62	87	462	157	198	195	299	325	756	149
83	33	37	51	269	303	343	235	305	456	569	473
19	42	84	196	230	208	223	122	129	499	260	267
86	34	151	300	337	220	300	238	244	187	205	156
165	121	14	104	258	192	235	225	151	243	532	352
40	46	52	32	325	189	248	271	412	652	497	654
171	48	26	77	162	150	93	196	321	580	752	221
213	62	195	131	325	103	197	186	280	229	222	147
64	2	0	121	303	177	243	211	455	396	809	279
102	123	49	128	605	11	56	118	233	659	449	99
60	12	27	21	141	284	473	295	476	447	482	664
38	97	111	118	161	185	77	87	127	325	187	64

CAMPO 17

LA YOLANDA

DATOS TIPO 1

PRE.=1, ESC.=2, EVA.=3, SED.=4

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
X :	108.6552	52.8439	66.4201	113.1709	316.3308	180.7941
S :	86.0719	36.6954	54.1726	70.4860	133.7650	72.5475
A :	0.8479	0.8315	1.1157	1.2451	0.6629	-0.5135
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
X :	225.3817	199.4529	288.6558	410.5806	481.5198	276.7899
S :	111.5424	60.4391	115.1940	153.3369	209.7428	194.4145
A :	0.4041	-0.3545	0.1436	0.2208	0.0308	1.0227

VALOR MEDIO ANUAL : 2721

RECONSTRUCCION DE REGISTROS PLUVIOMETRICOS

ESTACION: **CANO GRANDE**

PERIODO REGISTRADO: 1967 - 1976

PERIODO EXTENDIDO: 1963 - 1967

REGRESION TIPO: $Y = a_1x_1 + bx_2$

MES.	TIPO DE REGRESION	VARIABLES DEPENDIENTES		COEFICIENTE DE CORRELACION	COEFICIENTE DE CORRELACION MINIMO	OBSERVACIONES
		X_1	X_2			
ENERO	Simple	El Carbon	---	0.419	0.378	
FEBRERO	Múltiple	El Carbon	Enero	$x_1 = 0.779$ $x_2 = 0.570$	0.378	
MARZO	Múltiple	La Cabaña	Febrero	$x_1 = 0.388$ $x_2 = 0.493$	0.378	
ABRIL	Simple	La Cabaña	---	0.384	0.378	
MAYO	Múltiple	La Cabaña	Abril	$x_1 = 0.945$ $x_2 = 0.49$	0.378	
JUNIO	Simple	El Carbon	---	0.715	0.354	
JULIO	Simple	El Carbon	---	0.872	0.354	
AGOSTO	Simple	La Cabaña	---	0.875	0.354	
SEPTIEMBRE	Múltiple	El Carbon	Agosto	$x_1 = 0.666$ $x_2 = 0.820$	0.354	
OCTUBRE	Múltiple	La Cabaña	Septiembre	$x_1 = 0.791$ $x_2 = 0.433$	0.354	
NOVIEMBRE	Múltiple	El Carbon	Octubre	$x_1 = 0.763$ $x_2 = 0.712$	0.354	
DICIEMBRE	Simple	La Cabaña	---	0.9865	0.354	

RECONSTRUCCION DE REGISTROS PLUVIOMETRICOS

ESTACION: PUERTO DELICIAS

PERIODO REGISTRADO: 1967 - 1976

PERIODO EXTENDIDO: 1963 - 1967

REGRESION TIPO: $Y = a_1x_1 + bx_2 +$

MES.	TIPO DE REGRESION	VARIABLES DEPENDIENTES		COEFICIENTE DE CORRELACION	COEFICIENTE DE CORRELACION MINIMO	OBSERVACIONES
		X_1	X_2			
ENERO	Simple	El Carbon	----	0.323	0.378	
FEBRERO	Múltiple	El Carbon	Enero	0.6439	0.378	
MARZO	Simple	La Cabaña	----	0.60	0.378	
ABRIL	Simple	La Cabaña	----	0.744	0.378	
MAYO	Simple	El Carbon	----	0.95	0.378	
JUNIO	Simple	El Carbon	----	0.725	0.378	
JULIO	Simple	El Carbon	----	0.967	0.378	
AGOSTO	Auto-regresión	Julio		0.655	0.354	
SEPTIEMBRE	Múltiple	El Carbon	Agosto	$x_1 = 0.858$ $x_2 = 0.484$	0.354	
OCTUBRE	Múltiple	El Carbon	Septiembre	$x_1 = 0.762$ $x_2 = 0.462$	0.354	
NOVIEMBRE	Múltiple	El Carbon	Octubre	$x_1 = 0.811$ $x_2 = 0.356$	0.354	
DICIEMBRE	Múltiple	La Cabaña	Noviembre	$x_1 = 0.973$ $x_2 = 0.538$	0.354	

RECONSTRUCCION DE REGISTROS PLUVIOMETRICOS

ESTACION: CAÑO FRIO

PERIODO REGISTRADO: 1967 - 1976

PERIODO EXTENDIDO: 1962 - 1967

REGRESION TIPO: $Y = a_1x_1 + bx_2$

MES.	TIPO DE REGRESION	VARIABLES DEPENDIENTES		COEFICIENTE DE CORRELACION	COEFICIENTE DE CORRELACION MINIMO	OBSERVACIONES
		X_1	X_2			
ENERO	Simple	La Cabaña	----	0.352	0.378	
FEBRERO	Múltiple	La Cabaña	Enero	$x_1 = 0.590$ $x_2 = 0.577$	0.378	
MARZO	Simple	La Cabaña	----	0.69	0.354	
ABRIL	Simple	La Cabaña	----	0.970	0.378	
MAYO	Simple	La Cabaña	----	0.926	0.378	
JUNIO	Simple	El Diluvio	----	0.970	0.378	
JULIO	Simple	La Cabaña	----	0.936	0.378	
AGOSTO	Simple	La Cabaña	----	0.950	0.378	
SEPTIEMBRE	Simple	La Cabaña	----	0.39	0.378	
OCTUBRE	Simple	La Cabaña	----	0.651	0.354	
NOVIEMBRE	Simple	La Cabaña	----	0.673	0.378	
DICIEMBRE	Simple	La Cabaña	----	0.982	0.378	

RECONSTRUCCION DE REGISTROS PLUVIOMETRICOS

ESTACION: LA ARMENIA

PERIODO REGISTRADO: 1967 - 1976

PERIODO EXTENDIDO: 1963 - 1967

REGRESION TIPO: $Y = a_1x_1 + bx_2 +$

MES.	TIPO DE REGRESION	VARIABLES DEPENDIENTES		COEFICIENTE DE CORRELACION	COEFICIENTE DE CORRELACION MINIMO	OBSERVACIONES
		X ₁	X ₂			
ENERO	Simple	El Diluvio	---	0,704	0,378	
FEBRERO	Simple	La Cabaña	---	0,639	0,378	
MARZO	Simple	El Diluvio	---	0,825	0,378	
ABRIL	Simple	La Cabaña	---	0,650	0,378	
MAYO	Múltiple	La Cabaña	Abril	x1 = 0,922 x2 = 0,662	0,378	
JUNIO	Simple	El Diluvio	---	0,945	0,378	
JULIO	Simple	La Cabaña	---	0,828	0,378	
AGOSTO	Múltiple	La Cabaña	Julio	x1 = 0,892 x2 = 0,464	0,378	
SEPTIEMBRE	Simple	El Diluvio	---	0,454	0,378	
OCTUBRE	Simple	El Diluvio	---	0,572	0,378	
NOVIEMBRE	Simple	El Diluvio	---	0,689	0,378	
DICIEMBRE	Simple	La Cabaña	---	0,985	0,378	

RECONSTRUCCION DE REGISTROS PLUVIOMETRICOS

ESTACION: LA FORTUNA

PERIODO REGISTRADO: 1967 - 1976

PERIODO EXTENDIDO: 1963 - 1967

REGRESION TIPO: $Y = a_1x_1 + bx_2 +$

MES.	TIPO DE REGRESION	VARIABLES DEPENDIENTES		COEFICIENTE DE CORRELACION	COEFICIENTE DE CORRELACION MINIMO	OBSERVACIONES
		X_1	X_2			
ENERO	Simple	El Carbon	----	0.391	0.378	
FEBRERO	Múltiple	El Carbon	Enero	$x_1 = 0.483$ $x_2 = 0.491$	0.378	
MARZO	Auto-regresión	Febrero	----	0.800	0.378	
ABRIL	Simple	La Cabaña	----	0.407	0.354	
MAYO	Simple	El Carbon	----	0.844	0.354	
JUNIO	Simple	La Cabaña	----	0.717	0.354	
JULIO	Simple	El Carbon	----	0.831	0.354	
AGOSTO	Simple	La Cabaña	----	0.604	0.354	
SEPTIEMBRE	Múltiple	El Carbon	Agosto	$x_1 = 0.751$ $x_2 = 0.460$	0.378	
OCTUBRE	Múltiple	El Carbon	Septiembre	$x_1 = 0.507$ $x_2 = 0.670$	0.354	
NOVIEMBRE	Múltiple	La Cabaña	Octubre	$x_1 = 0.378$ $x_2 = 0.472$	0.354	
DICIEMBRE	Simple	La Cabaña	----	0.942	0.354	

RECONSTRUCCION DE REGISTROS PLUVIOMETRICOS

ESTACION: LAS DELICIAS

PERIODO REGISTRADO: 1967 - 1976

PERIODO EXTENDIDO: 1963 - 1967

REGRESION TIPO: $Y = a_1x_1 + bx_2$

MES.	TIPO DE REGRESION	VARIABLES DEPENDIENTES		COEFICIENTE DE CORRELACION	COEFICIENTE DE CORRELACION MINIMO	OBSERVACIONES
		x_1	x_2			
ENERO	Simple	El Diluvio	----	0.8	0.378	
FEBRERO	Simple	La Cabaña	----	0.452	0.378	
MARZO	Simple	El Diluvio	----	0,59	0.378	
ABRIL	Múltiple	El Diluvio	Marzo	$x_1 = 0.538$ $x_2 = 0.412$	0.378	
MAYO	Múltiple	La Cabaña	Abril	$x_1 = 0.876$ $x_2 = 0.799$	0.378	
JUNIO	Simple	El Diluvio	----	0.954	0.378	
JULIO	Simple	La Cabaña	----	0.634	0.378	
AGOSTO	Múltiple	La Cabaña	Julio	$x_1 = 0.881$ $x_2 = 0.392$	0.378	
SEPTIEMBRE	Simple	El Diluvio	----	0.436	0.378	
OCTUBRE	Simple	La Cabaña	----	0.677	0.378	
NOVIEMBRE	Auto regresión	Octubre	----	0.499	0.378	
DICIEMBRE	Múltiple	La Cabaña	Noviembre	$x_1 = 0.921$ $x_2 = 0.589$	0.378	

RECONSTRUCCION DE REGISTROS PLUVIOMETRICOS

ESTACION: LA YOLANDA

PERIODO REGISTRADO: 1967 - 1977

PERIODO EXTENDIDO: 1963 - 1967

REGRESION TIPO: $Y = a_1x_1 + bx_2 +$

MES.	TIPO DE REGRESION	VARIABLES DEPENDIENTES		COEFICIENTE DE CORRELACION	COEFICIENTE DE CORRELACION MINIMO	OBSERVACIONES
		X_1	X_2			
ENERO	Simple	El Diluvio		0,84	0,378	
FEBRERO	Simple	La Cabaña		0,7	0,378	
MARZO	Simple	El Diluvio		0,45	0,378	
ABRIL	Múltiple	El Diluvio	Marzo	$x_1 = 0,47$ $x_2 = 0,56$	0,378	
MAYO	Simple	La Cabaña		0,79	0,378	
JUNIO	Simple	La Cabaña		0,33	0,354	
JULIO	Múltiple	La Cabaña	Junio	$x_1 = 0,70$ $x_2 = 0,77$	0,354	
AGOSTO	Autoregresión	Julio		0,79	0,354	
SEPTIEMBRE	Autoregresión	Agosto		0,725	0,354	
OCTUBRE	Simple	El Diluvio		0,72	0,354	
NOVIEMBRE	Simple	La Cabaña		0,48	0,354	
DICIEMBRE	Simple	La Cabaña		0,96	0,354	

RECONSTRUCCION DE REGISTROS PLUVIOMETRICOS

ESTACION: CAROLIMONAR

PERIODO REGISTRADO: 1966- 1974

PERIODO EXTENDIDO: 1963- 1966 - 1975 - 1976

REGRESION TIPO: $Y = a_1x_1 + bx_2$

MES.	TIPO DE REGRESION	VARIABLES DEPENDIENTES		COEFICIENTE DE CORRELACION	COEFICIENTE DE CORRELACION MINIMO	OBSERVACIONES
		X_1	X_2			
ENERO						
FEBRERO	Simple	El Diluvio		0.910	0.378	
MARZO	Simple	La Cabaña		0.516	0.354	
ABRIL	Simple	La Cabaña		0.429	0.378	
MAYO						
JUNIO						
JULIO						
AGOSTO						
SEPTIEMBRE						
OCTUBRE						
NOVIEMBRE	Simple	El Diluvio		0.617	0.447	
DICIEMBRE	Auto regresión	Noviembre		0.564	0.447	

RECONSTRUCCION DE REGISTROS PLUVIOMETRICOS

ESTACION: CAÑO SECO

PERIODO REGISTRADO: 1967 - 1974

PERIODO EXTENDIDO: 1963 - 1967 - 1975 - 1976

REGRESION TIPO: $Y = a_1x_1 + bx_2$

MES.	TIPO DE REGRESION	VARIABLES DEPENDIENTES		COEFICIENTE DE CORRELACION	COEFICIENTE DE CORRELACION MINIMO	OBSERVACIONES
		X_1	X_2			
ENERO	Simple	La Cabaña	---	0,536	0,5	
FEBRERO	---	---	---	---		
MARZO	Simple	El Diluvio	---	0,827	0,4472	
ABRIL	---	---	---	---		
MAYO	---	---	---	---		
JUNIO	Simple	El Diluvio	--	0,702	0,4082	
JULIO	---	---	---	---		
AGOSTO	Simple	La Cabaña	---	0,689	0,4082	
SEPTIEMBRE	---	---	---	---		
OCTUBRE	Simple	El Diluvio	---	0,460	0,4082	
NOVIEMBRE	---	---	---	---		
DICIEMBRE	---	---	---	---		

RECONSTRUCCION DE REGISTROS PLUVIOMETRICOS

ESTACION: CAÑO JAIMITO

PERIODO REGISTRADO: 1966 - 1974

PERIODO EXTENDIDO: 1963 - 1966 - 1975 - 1976

REGRESION TIPO: $Y = a_1x_1 + bx_2$

MES.	TIPO DE REGRESION	VARIABLES DEPENDIENTES		COEFICIENTE DE CORRELACION	COEFICIENTE DE CORRELACION MINIMO	OBSERVACIONES
		X_1	X_2			
ENERO	Simple	La Cabaña	----	0,66	0,4082	
FEBRERO	Múltiple	La Cabaña	Enero	$x_1 = 0,635$ $x_2 = 0,712$	0,4082	
MARZO	---	---	---	---		
ABRIL	Simple	La Cabaña	---	0,446	0,4082	
MAYO	---	---	---	---		
JUNIO	Simple	El Diluvio	---	0,567	0,4472	
JULIO	---	---	---	---		
AGOSTO	Simple	La Cabaña	---	0,818		
SEPTIEMBRE	---	---	---	---		
OCTUBRE	---	---	---	---		
NOVIEMBRE	---	---	---	---		
DICIEMBRE	---	---	---	---		

RECONSTRUCCION DE REGISTROS PLUVIOMETRICOS

ESTACION: LAS CARMELITAS

PERIODO REGISTRADO: 1967-1976

PERIODO EXTENDIDO: 1963-1967

REGRESION TIPO: $Y = a_1x_1 + bx_2$

MES.	TIPO DE REGRESION	VARIABLES DEPENDIENTES		COEFICIENTE DE CORRELACION	COEFICIENTE DE CORRELACION MINIMO	OBSERVACIONES
		X_1	X_2			
ENERO	Simple	El Diluvio		0.750	0.378	
FEBRERO	Múltiple	El Diluvio	Enero	$x_1 = 0.89$ $x_2 = 0.47$	0.378	
MARZO	Múltiple	El Diluvio	Febrero	$x_1 = 0.950$ $x_2 = 0.586$	0.378	
ABRIL	Múltiple	El Diluvio	Marzo	$x_1 = 0.920$ $x_2 = 0.621$	0.378	
MAYO	Simple	El Diluvio		0.88	0.378	
JUNIO	Simple	El Diluvio		0.83	0.378	
JULIO	Simple	El Diluvio		0.298	0.354	
AGOSTO	Múltiple	La Cabaña	Julio	$x_1 = 0.480$ $x_2 = 0.705$	0.354	
SEPTIEMBRE	Simple	La Cabaña		0.625	0.354	
OCTUBRE	Simple	El Diluvio		0.616	0.354	
NOVIEMBRE	Simple	El Diluvio		0.784	0.378	
DICIEMBRE	Simple	El Diluvio		0.912	0.378	

RECONSTRUCCION DE REGISTROS PLUVIOMETRICOS

ESTACION: CANO REINALDO

PERIODO REGISTRADO: 1966 - 1974

PERIODO EXTENDIDO: 1963 - 1966 - 1975 - 1976

REGRESION TIPO: $Y = a_1x_1 + bx_2$

MES.	TIPO DE REGRESION	VARIABLES DEPENDIENTES		COEFICIENTE DE CORRELACION	COEFICIENTE DE CORRELACION MINIMO	OBSERVACIONES
		X_1	X_2			
ENERO	Autoregresión	Diciembre		0.668	0.447	
FEBRERO	Autoregresión	Enero		0.976	0.447	
MARZO	Múltiple	El Diluvio	Febrero	$x_1 = 0.493$ $x_2 = 0.760$	0.408	
ABRIL	Múltiple	El Diluvio	Marzo	$x_1 = 0.550$ $x_2 = 0.698$	0.408	
MAYO	Autoregresión	Abril		0.312	0.408	
JUNIO	Simple	La Cabaña		0.755	0.408	
JULIO	Múltiple	La Cabaña	Junio	$x_1 = 0.639$ $x_2 = 0.816$	0.408	
AGOSTO	Múltiple	El Diluvio	Julio	$x_1 = 0.624$ $x_2 = 0.75$	0.408	
SEPTIEMBRE	Multiple	El Diluvio	Agosto	$x_1 = 0.537$ $x_2 = 0.739$	0.408	
OCTUBRE	Múltiple	La Cabaña	Septiembre	$x_1 = 0.512$ $x_2 = 0.855$	0.408	
NOVIEMBRE	Múltiple	La Cabaña	Octubre	$x_1 = 0.864$ $x_2 = 0.950$	0.408	
DICIEMBRE	Autoregresión	Noviembre		0.887	0.408	

RECONSTRUCCION DE REGISTROS PLUVIOMETRICOS

ESTACION: CAÑO NANZANO

PERIODO REGISTRADO: 1967 - 1974

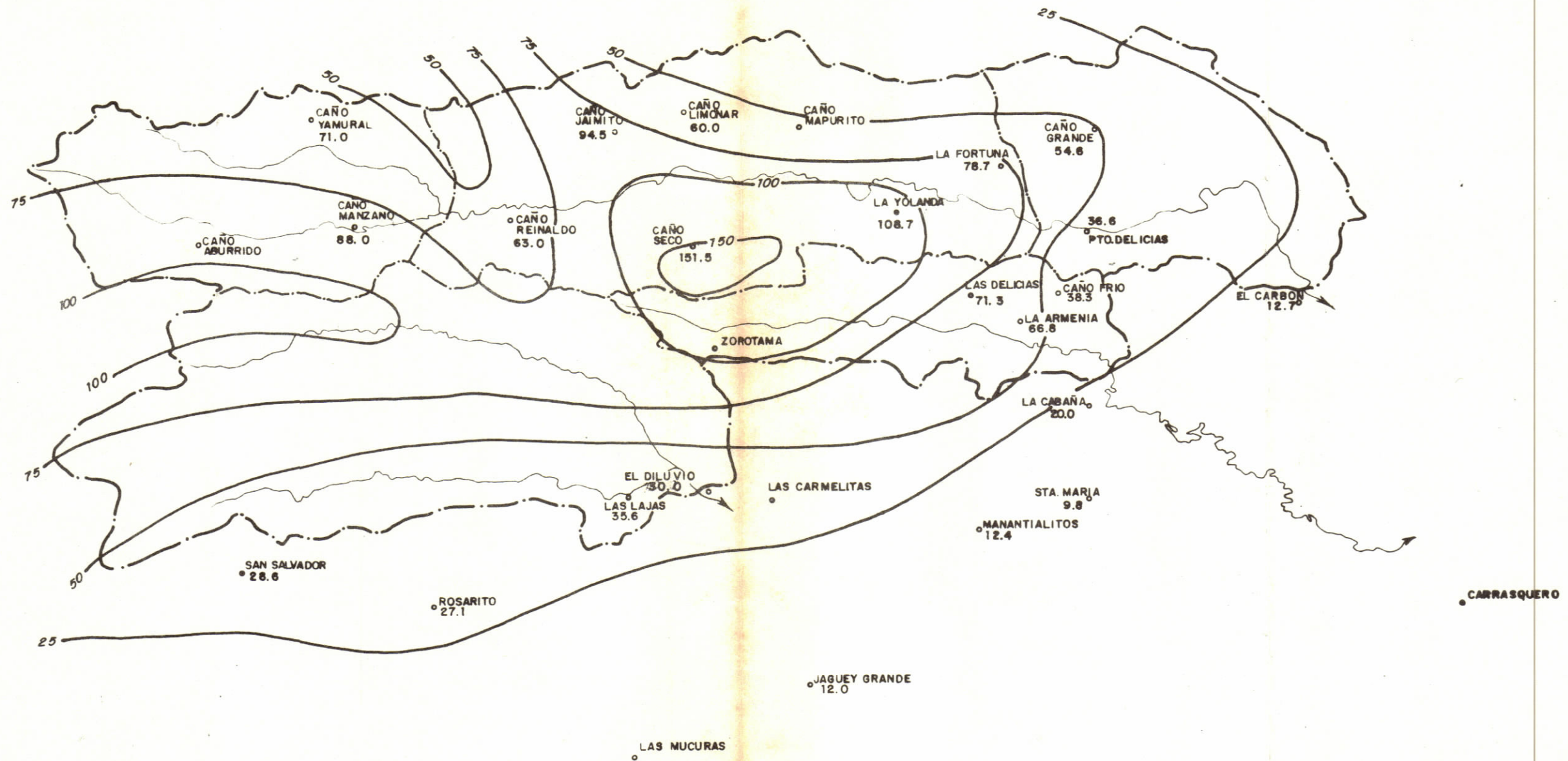
PERIODO EXTENDIDO: 1963-1967-1975-1976

REGRESION TIPO: $Y = a_1x_1 + bx_2$

MES.	TIPO DE REGRESION	VARIABLES DEPENDIENTES		COEFICIENTE DE CORRELACION	COEFICIENTE DE CORRELACION MINIMO	OBSERVACIONES
		X_1	X_2			
ENERO	Simple	El Diluvio		0,58	0,477	
FEBRERO	Simple	El Diluvio		0,67	0,447	
MARZO	Múltiple	La Cabaña	Febrero	$x_1 = 0,57$ $x_2 = 0,54$	0,447	
ABRIL	Simple	La Cabaña		0,58	0,447	
MAYO	Auto regresión	Abril		0,718	0,447	
JUNIO	----					
JULIO	Simple	La Cabaña		0,76	0,447	
AGOSTO	---					
SEPTIEMBRE	Simple	El Diluvio		0,704	0,447	
OCTUBRE	----	----				
NOVIEMBRE	Simple	El Diluvio		0,86	0,447	
DICIEMBRE	Simple	La Cabaña		0,867	0,447	

A N E X O N° 3

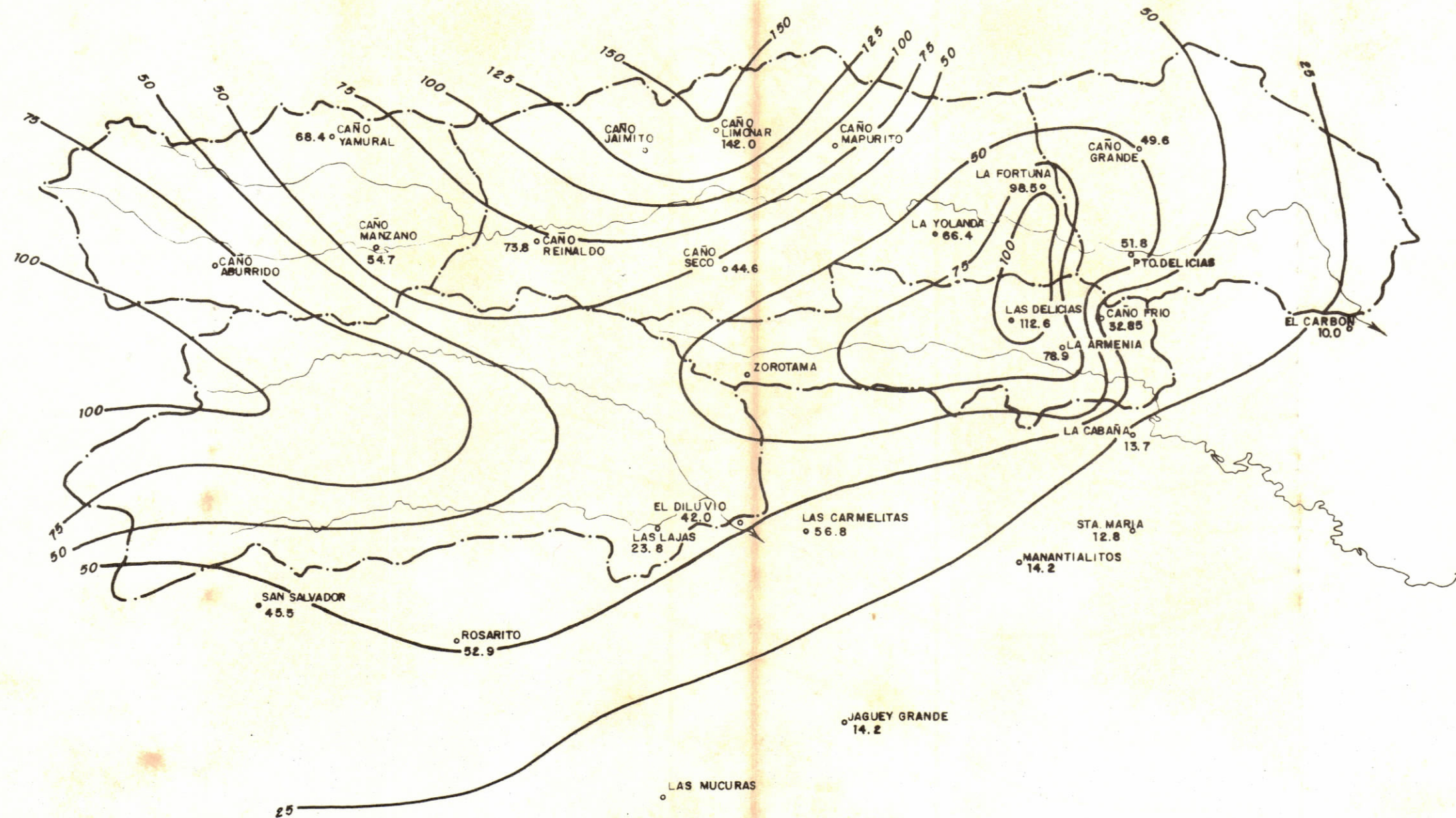
PLANOS ISOYETICOS



o = ESTACION (en mm.)

ISOYETAS MENSUALES MES DE ENERO

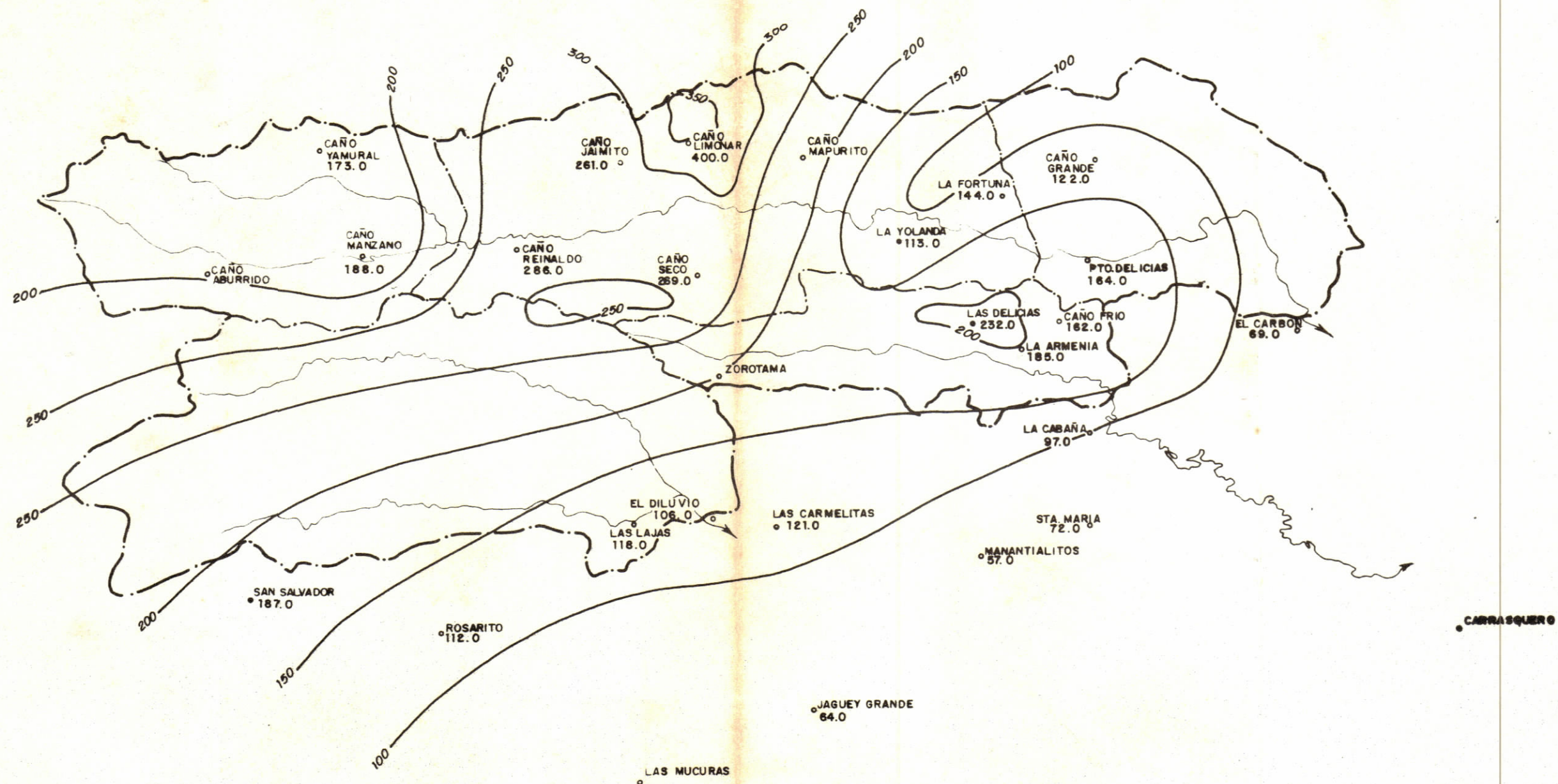
RIO GUASARE
ESTADO ZULIA



• = ESTACION (en mm.)

**ISOYETAS MENSUALES
MES DE MARZO**

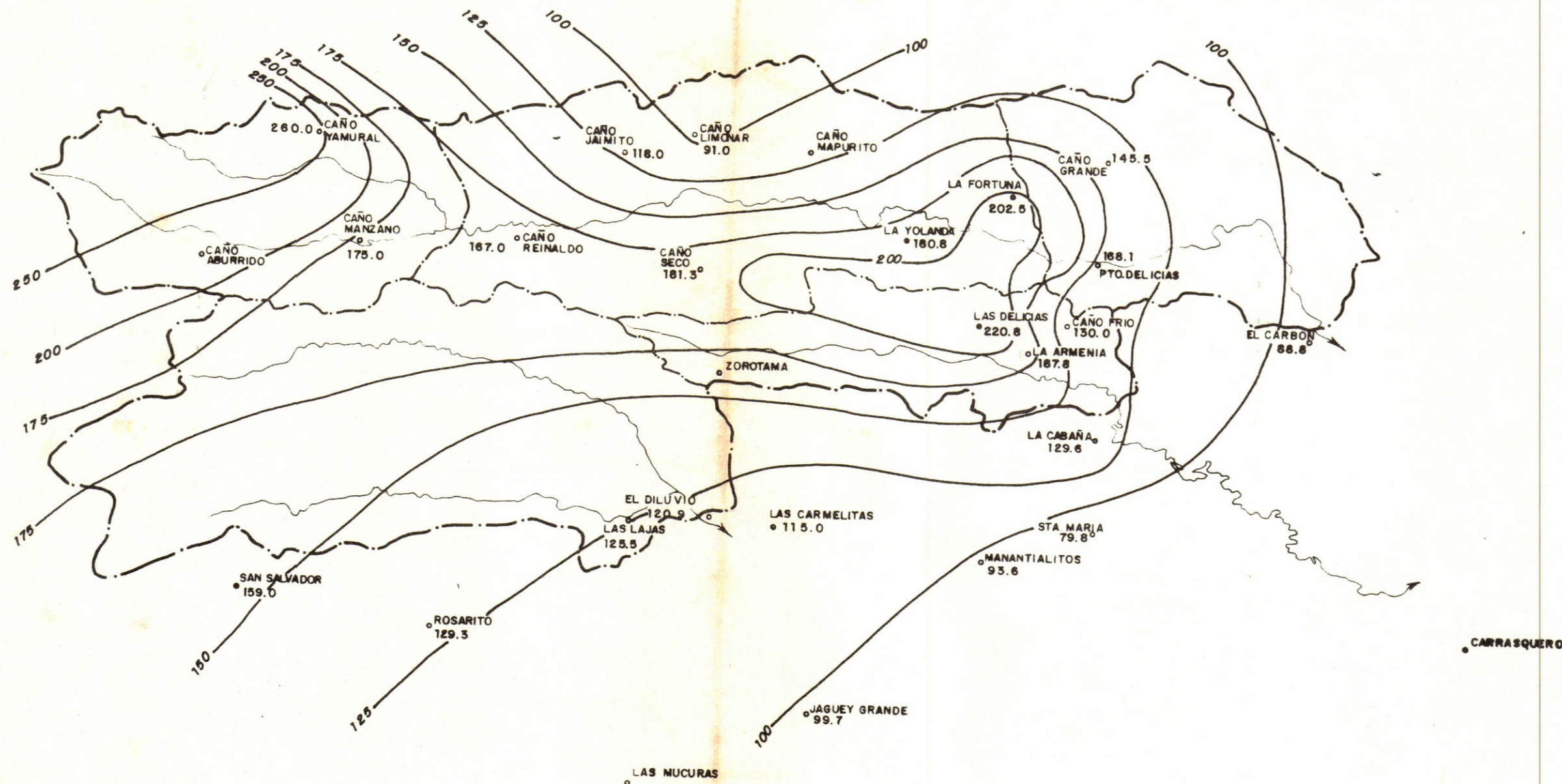
RIO GUASARE
ESTADO ZULIA



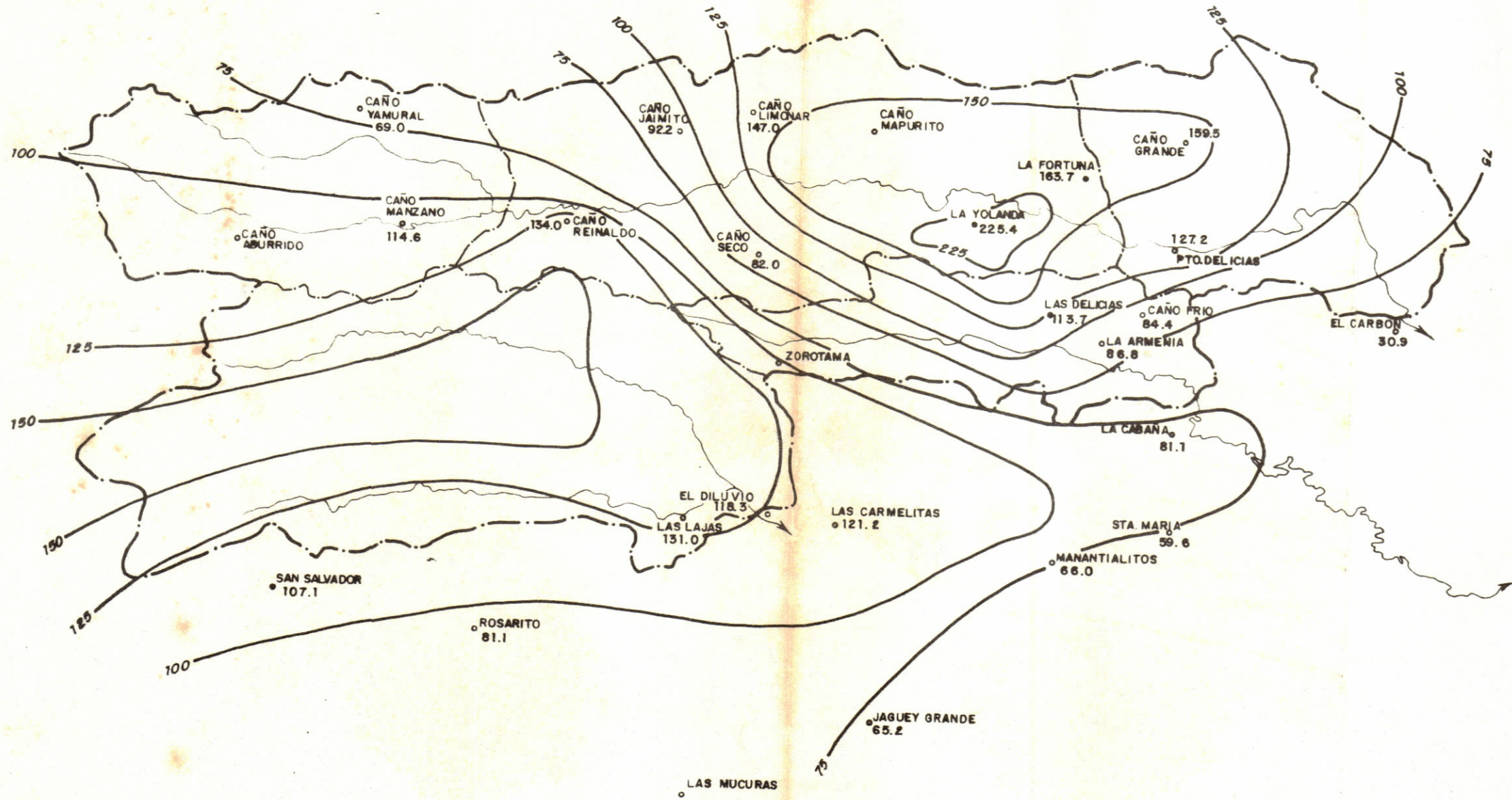
o = ESTACION (en mm.)

ISOYETAS MENSUALES MES DE ABRIL

RIO GUASARE
ESTADO ZULIA

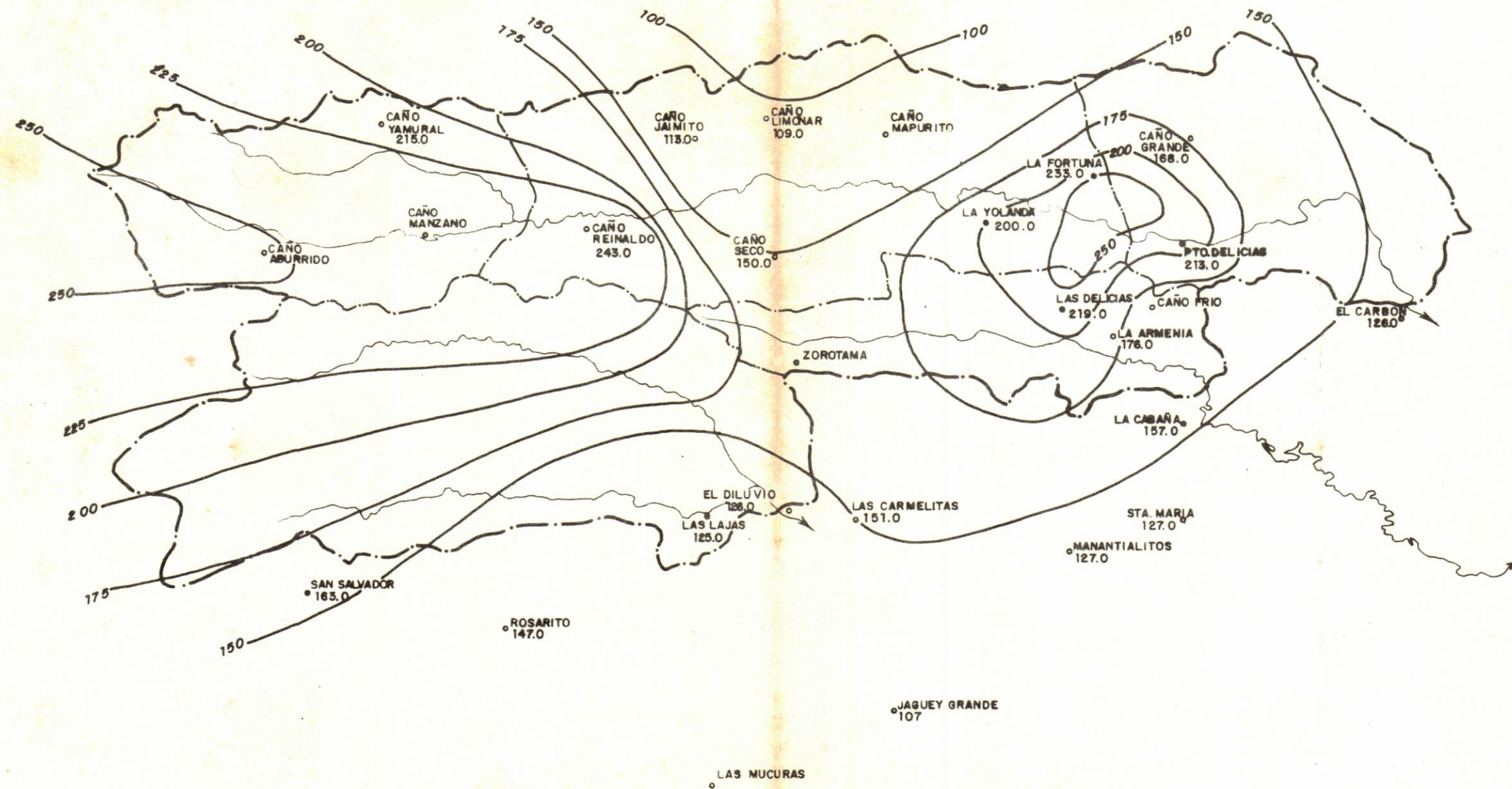


ISOYETAS MENSUALES
MES DE JUNIO
RIO GUASARE
ESTADO ZULIA



o = ESTACION (en mm.)

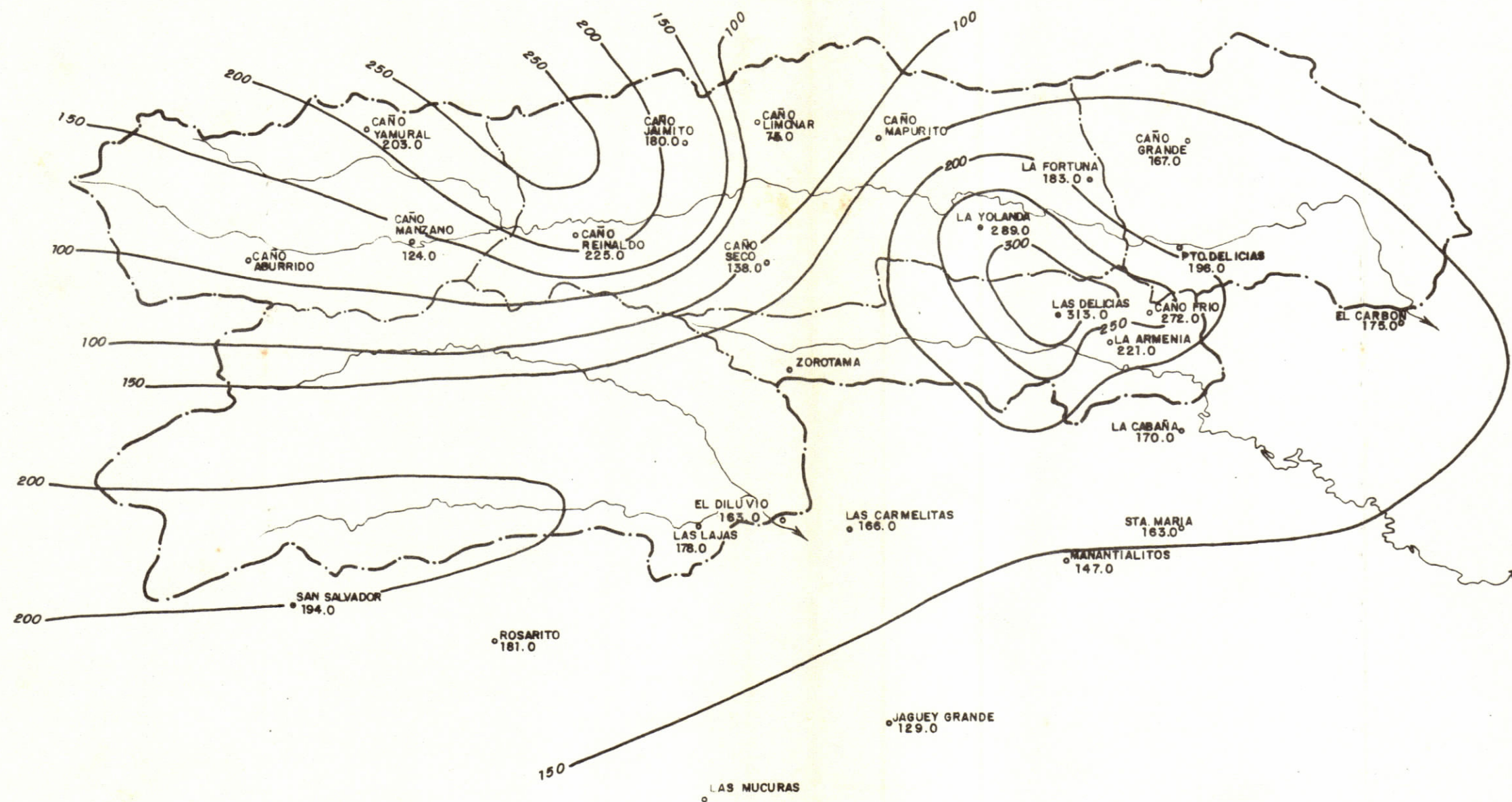
ISOYETAS MENSUALES
MES DE JULIO
RIO GUASARE
ESTADO ZULIA



o = ESTACION (en mm.)

**ISOYETAS MENSUALES
MES DE AGOSTO**

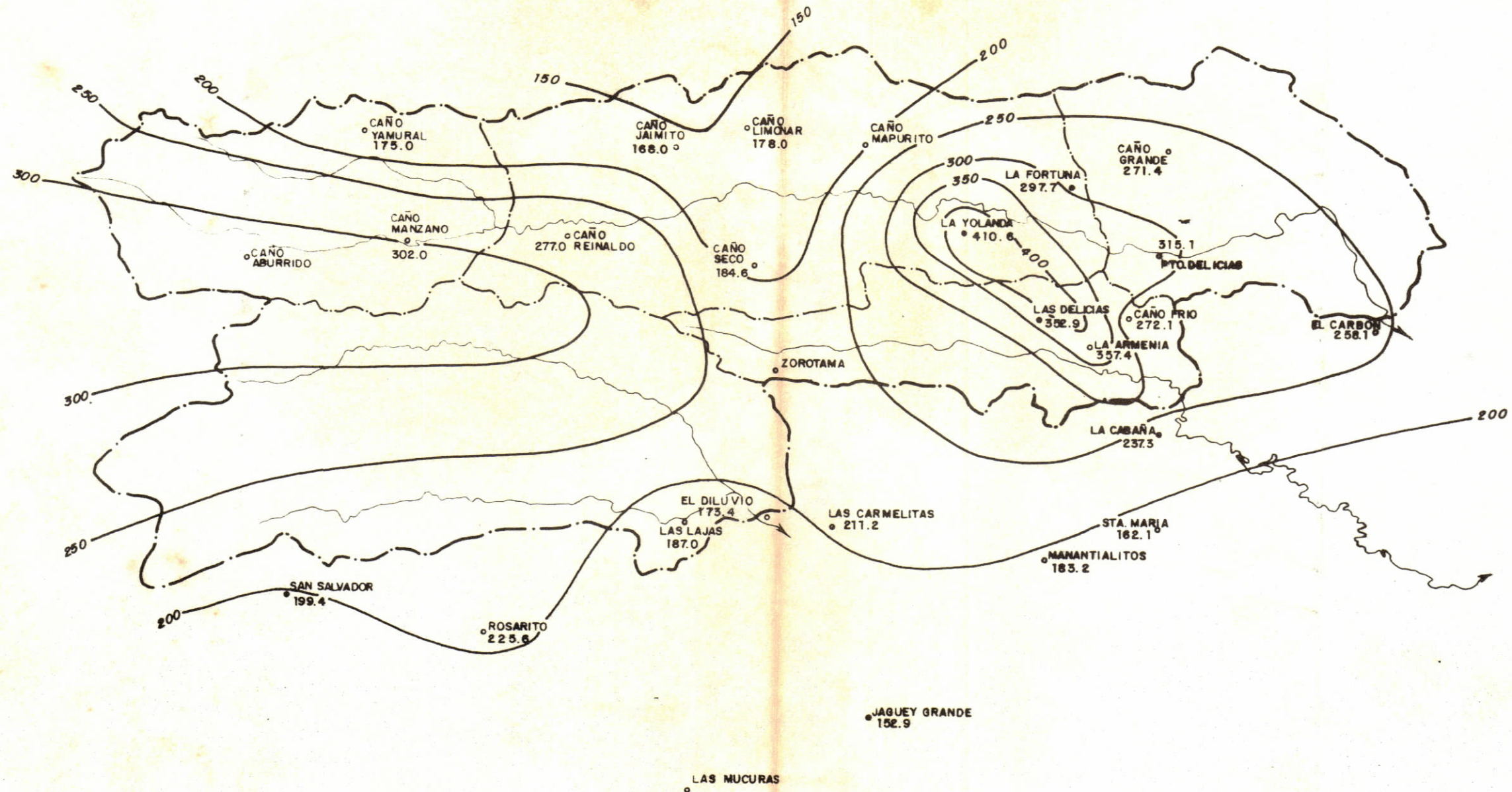
RIO GUASARE
ESTADO ZULIA



o = ESTACION (en mm.)

**ISOYETAS MENSUALES
MES DE SEPTIEMBRE**

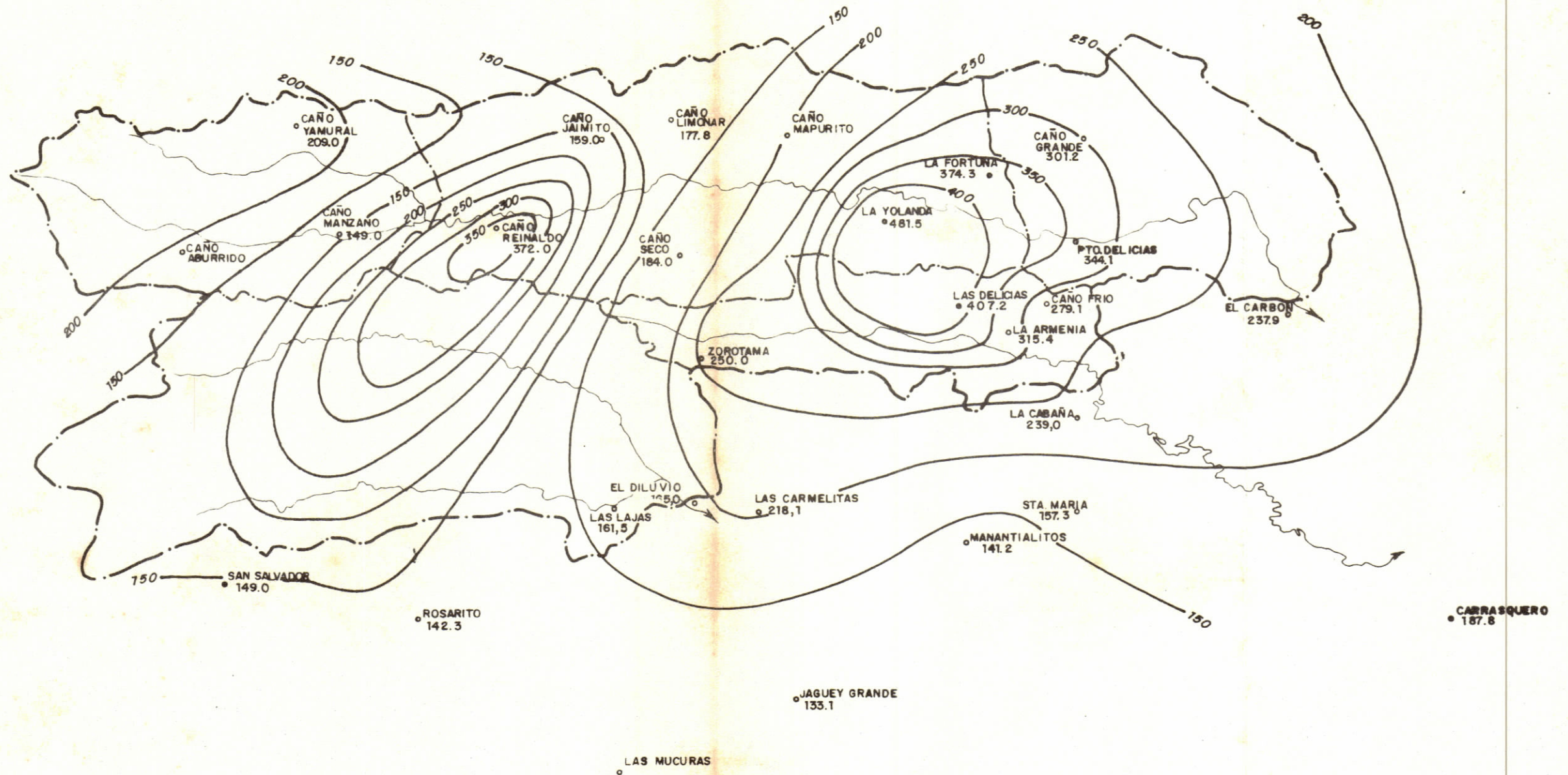
RIO GUASARE
ESTADO ZULIA



o = ESTACION (en mm.)

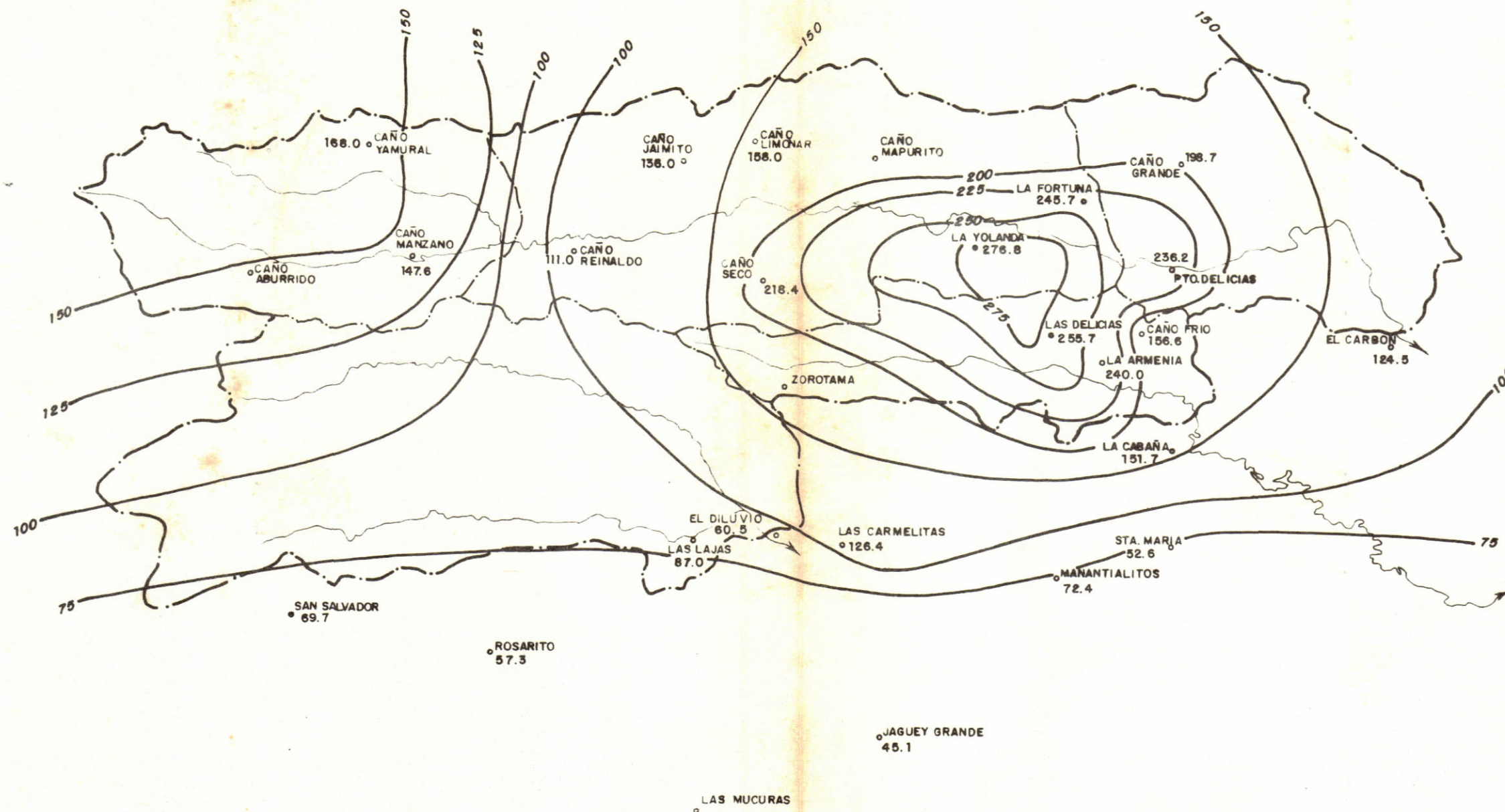
**ISOYETAS MENSUALES
MES DE OCTUBRE**

RIO GUASARE
ESTADO ZULIA



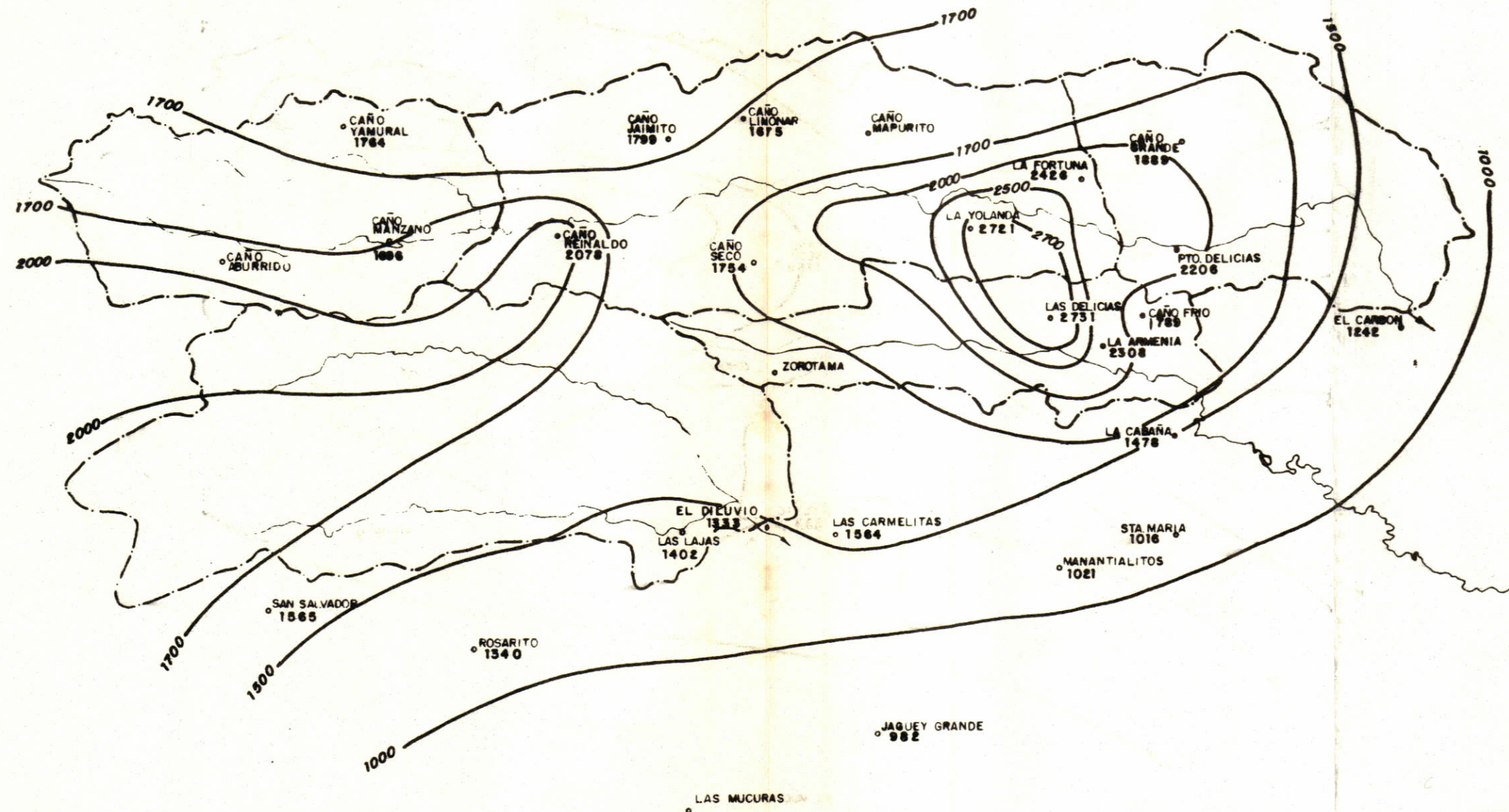
o = ESTACION (en mm.)

ISOYETAS MENSUALES
MES DE NOVIEMBRE
RIO GUASARE
ESTADO ZULIA



o = ESTACION (en mm.)

ISOYETAS MENSUALES
MES DE DICIEMBRE
RIO GUASARE
ESTADO ZULIA



• • ESTACION (en m.m.)

P MEDIA ANUAL HASTA PTO DELICIAS 2009.4 m.m

P MEDIA ANUAL HASTA EL CARBON 1955.6 m.m

**ISOYETAS
MEDIAS ANUALES
DEL PERIODO 1963-1974**

RIO GUASARE

ESTADO ZULIA

A N E X O N º 4

REGRESIONES MENSUALES PARA LOS REGISTRO DE PRECIPITACION
EN LOS EMBALSES DE CERRO BLANCO Y EL DILUVIO

ANEXO Nº 4

EXTENSION DE LOS REGISTROS DE PRECIPITACION : ESTACION LA YOLANDA

AÑO	MES	a ₁	X ₁	a ₂	X ₂	a ₃	X ₃	a ₄	Y	R	S _e	DW.S.
43-67	E ₁	2.27113	P. MUCURAS X 12.5471 S 17.2412	2.02641	P. CARBANA X 13.5555 S 13.2438	0.0141805	YOLANDA-1 X 289.833 S 225.673	38.7024	YOLANDA X 98.7777 S 67.5106	0.808	50.209	3.393
43-67	F ₂	1.80979	P. CARBANA X 13.2227 S 16.4147	0.169604	YOLANDA-1 X 98.7777 S 67.5106			19.6821	YOLANDA X 60.3647 S 44.2954	0.742	34.260	2.891
43-67	M ₃	-3.82302	E. DILUVIO X 16.5124 S 11.1422	6.20843	P. MUCURAS X 20.3455 S 16.0103	-0.843639	YOLANDA-1 X 62.1381 S 44.8375	60.5666	YOLANDA X 69.8212 S 74.3222	0.795	63.718	1.327
43-67	A ₄	0.624177	P. CARBANA X 59.5555 S 45.1425	0.671677	YOLANDA-1 X 69.7461 S 67.7834			27.502	YOLANDA X 110.898 S 80.5477	0.656	70.202	1.362
43-67	M ₅	1.90864	E. DILUVIO X 20.6448 S 10.195	-0.705371	P. CARBANA X 173.952 S 136.305	0.640535	YOLANDA-1 X 122.726 S 84.4512	209.789	YOLANDA X 335.25 S 134.142	0.953	57.023	1.717
43-67	J ₆	0.828866	P. MUCURAS X 113.981 S 36.2811	-0.397105	YOLANDA-1 X 297.727 S 134.192			196.267	YOLANDA X 172.412 S 73.2795	0.847	44.097	0.913
43-67	J ₇	0.754196	P. CARBANA X 73.5 S 52.1302	0.940784	P. CARBANA X 10.3 S 21.7564	0.851178	YOLANDA-1 X 172.412 S 73.2795	4.12322	YOLANDA X 224.317 S 127.759	0.865	78.412	1.747
43-67	A ₈	-0.02872	P. MUCURAS X 158.817 S	0.366015	P. CARBANA X 134.7 S	0.317284	YOLANDA-1 X 224.317 S	78.784	YOLANDA X 194.697 S	0.872	42.673	1.670
43-67	S ₉	0.114728	P. MUCURAS X 120.123 S 68.6837	1.34048	YOLANDA-1 X 194.697 S 68.0014			8.49864	YOLANDA X 283.267 S 131.272	0.7265	102.279	1.083
43-67	O ₁₀	3.82446	E. DILUVIO X 55.937 S 29.0128	0.465249	YOLANDA-1 X 279.708 S 115.482			86.5038	YOLANDA X 430.102 S 194.177	0.645	175.394	1.817
43-67	N ₁₁	1.7492	P. MUCURAS X 111.055 S 56.5245	0.527271	P. CARBANA X 209.7 S 148.992	0.683981	YOLANDA-1 X 421.274 S 174.636	-150.675	YOLANDA X 442.294 S 222.723	0.731	186.146	2.629
43-67	D ₁₂	0.949666	P. CARBANA X 155.2 S 915.302					130.475	YOLANDA X 287.55 S 212.89	0.956	63.234	1.586
			X S		X S		X S		X S			
			X S		X S		X S		X S			
			X S		X S		X S		X S			
			X S		X S		X S		X S			

ANEXO Nº 4

EXTENSION DE LOS REGISTROS DE PRECIPITACION : ESTACION EL DILUVIO

AÑO	MES	a ₁	X ₁	a ₂	X ₂	a ₃	X ₃	a ₄	Y	R	S _e	DW.S.
43-62	E ₁	1.0160	P. MUCURAS X 21 S 23.22		X S		X S	14.948	P. DILUVIO X 36.285 S 33.075	0.714	25.31	2.111
43-62	F ₂	0.6706	P. MUCURAS X 11.375 S 14.232	10.723	E. DILUVIO X 10.526 S 6.186	-0.2348	P. DILUVIO-1 X 34.532 S 30.973	-74.078	P. DILUVIO X 38.375 S 70.702	0.893	42.14	1.027
43-62	M ₃	0.3404	P. MACHINES X 49.692 S 44.55	4.2101	E. DILUVIO X 12.517 S 9.543	0.0475	P. DILUVIO-1 X 27.769 S 56.024	-23.629	P. DILUVIO X 47.207 S 67.243	0.748	51.37	2.25
43-62	A ₄	0.0802	P. MACHINES X 174.23 S 135.11	1.6913	E. DILUVIO X 50.331 S 49.23	-0.2884	P. DILUVIO-1 X 47.307 S 47.743	24.055	P. DILUVIO X 109.615 S 93.26	0.731	67.27	2.732
43-62	M ₅	1.333	P. MUCURAS X 162.62 S 90.12	1.1809	E. DILUVIO X 56.67 S 78.90		X S	-68.22	P. DILUVIO X 216.87 S 141.69	0.921	65.07	2.607
43-62	J ₆	0.7237	P. LAS LATAS X 129.66 S 54.22	-0.0741	P. DILUVIO-1 X 192.03 S 128.24		X S	34.88	P. DILUVIO X 121 S 45.9	0.913	20.66	1.67
43-62	J ₇	0.6278	P. LAS LATAS X 139.45 S 41.53		X S		X S	33.52	P. DILUVIO X 121 S 45.9	0.532	42.9	2.13
43-62	A ₈	1.1237	P. MUCURAS X 129 S 64.95	1.0663	P. DILUVIO-1 X 131.39 S 48.59		X S	-148.25	P. DILUVIO X 125.75 S 70.14	0.816	44.24	0.969
43-62	S ₉	1.064	P. MUCURAS X 164.5 S 28.15	-0.7498	E. DILUVIO X 51.42 S 29.44	-0.6971	P. DILUVIO-1 X 136.75 S 70.14	129.606	P. DILUVIO X 170.87 S 73.60	0.971	23.20	1.112
43-62	O ₁₀	0.742322	P. MUCURAS X 112.125 S 40.7656	3.7358	E. DILUVIO X 44.9878 S 11.59	-0.730178	P. DILUVIO-1 X 170.235 S 73.6001	192.06	P. DILUVIO X 152.163 S 63.7342	0.7286	58.6573	1.3184
43-62	N ₁₁	0.187955	P. MACHINES X 170.769 S 90.2549	1.16269	E. DILUVIO X 78.473 S 44.7765	-0.112975	P. DILUVIO-1 X 162.946 S 63.4034	51.0107	P. DILUVIO X 157.443 S 45.203	0.754	72.208	1.426
43-62	D ₁₂	0.491334	P. MUCURAS X 26.2857 S 37.0437	0.437052	E. DILUVIO X 42.1394 S 57.6197		X S	8.95342	P. DILUVIO X 40.2857 S 49.483	0.8670	0.2046	2.7944
			X S		X S		X S		X S			
			X S		X S		X S		X S			
			X S		X S		X S		X S			

A N E X O N º 5

DATOS RECONSTRUIDOS DE PRECIPITACION
EN LOS EMBALSES

EN CERRO BLANCO Y EL PALMAR EN EL DILUVIO.

DATOS: Precipitación (mm)

ANEXO N° 5

PERIODO: 1943- 1976

ESTACION: El Diluvio

MEDIA: 112

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL
1943	19.00	159.00	278.00	24.00	278.00	92.00	113.00	166.00	153.00	218.00	54.00	45.00	
44	44.00	39.00	39.00	60.00	688.00	154.00	167.00	189.00	160.00	174.00	129.00	47.00	
45	29.00	117.00	68.00	152.00	301.00	110.00	137.00	153.00	148.00	286.00	117.00	57.00	
46	5.00	11.00	18.00	106.00	187.00	115.00	83.00	101.00	226.00	22.00	142.00	62.00	
47	21.00	126.00	20.00	51.00	186.00	108.00	123.00	44.00	154.00	47.00	51.00	70.00	
48	54.00	46.00	112.00	141.00	215.00	185.00	220.00	399.00	.00	197.00	68.00	50.00	
49	.00	.00	.00	78.00	106.00	100.00	64.00	36.00	382.00	150.00	276.00	36.00	
1950	.00	463.00	57.00	.00	331.00	41.00	.00	9.00	98.00	210.00	111.00	52.00	
51	81.00	585.00	486.00	.00	338.00	266.00	275.00	467.00	.00	172.00	.00	123.00	
52	5.00	45.00	39.00	247.00	96.00	101.00	102.00	98.00	203.00	187.00	229.00	35.00	
53	7.00	24.00	.00	34.00	227.00	58.00	51.00	53.00	163.00	188.00	60.00	.00	
54	19.00	44.00	70.00	.00	238.00	104.00	135.00	129.00	188.00	470.00	109.00	62.00	
55	5.00	96.00	32.00	79.00	61.00	53.00	74.00	128.00	47.00	359.00	176.00	24.00	
56	69.00	462.00	298.00	.00	70.00	69.00	35.00	.00	200.00	315.00	83.00	.00	
57	.00	35.00	.00	.00	131.00	54.00	53.00	22.00	194.00	.00	1.00	7.00	
58	42.00	.00	31.00	.00	322.00	150.00	151.00	290.00	7.00	157.00	.00	34.00	
59	4.00	.00	.00	69.00	146.00	111.00	81.00	.00	261.00	58.00	159.00	5.00	
1960	53.00	15.00	27.00	10.00	255.00	182.00	162.00	114.00	117.00	67.00	35.00	100.00	
61	9.00	.00	.00	83.00	.00	121.00	82.00	40.00	306.00	55.00	231.00	4.00	
62	22.00	1.00	54.00	37.00	136.00	160.00	159.00	267.00	129.00	164.00	42.00	21.00	
63	63.00	38.00	34.00	107.00	485.00	110.00	39.00	185.00	73.00	228.00	197.00	8.00	
64	.00	2.00	.00	73.00	218.00	151.00	202.00	189.00	300.00	77.00	81.00	75.00	
65	91.00	6.00	.00	.00	332.00	36.00	139.00	102.00	208.00	114.00	179.00	.00	
66	26.00	2.00	24.00	51.00	167.00	95.00	158.00	97.00	134.00	223.00	232.00	137.00	
67	.00	20.00	86.00	318.00	18.00	99.00	141.00	77.00	195.00	215.00	61.00	33.00	
68	30.00	26.00	2.00	146.00	241.00	149.00	115.00	62.00	221.00	125.00	89.00	8.00	
69	44.00	210.00	140.00	260.00	138.00	122.00	98.00	115.00	107.00	71.00	356.00	116.00	
1970	2.00	3.00	6.00	36.00	128.00	140.00	101.00	165.00	319.00	222.00	247.00	92.00	
71	47.00	11.00	6.00	56.00	205.00	76.00	152.00	199.00	121.00	214.00	109.00	21.00	
72	54.00	16.00	226.00	159.00	206.00	76.00	84.00	54.00	56.00	67.00	42.00	33.00	
73	29.00	1.00	.00	49.00	42.00	239.00	45.00	181.00	129.00	193.00	196.00	18.00	
74	14.00	23.00	37.00	133.00	355.00	80.00	70.00	99.00	120.00	205.00	216.00	27.00	
75	8.00	3.00	20.00	4.00	148.00	91.00	121.00	150.00	243.00	280.00	102.00	208.00	
76	12.00	8.00	9.00	101.00	121.00	119.00	192.00	83.00	68.00	199.00	190.00	73.00	
1977													
MEDIA	26.71	77.56	65.26	78.35	209.29	115.21	115.41	131.25	161.85	174.38	128.53	49.50	

er.

ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LOS RÍOS GUAS,
EN CERRO BLANCO Y EL PALMAR EN EL DILUVIO.

DATOS: Precipitación

Anexo Nº 5

PERIODO: 1943-1976

ESTACION: Cerro Blanco

MEDIA:

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	TOT.
1943	52.00	85.00	387.00	283.00	338.00	123.00	174.00	169.00	228.00	367.00	112.00	114.00	
44	114.00	79.00	62.00	142.00	235.00	292.00	464.00	281.00	440.00	617.00	572.00	164.00	
45	71.00	93.00	.00	100.00	273.00	166.00	264.00	208.00	322.00	538.00	363.00	215.00	
46	22.00	16.00	117.00	110.00	311.00	163.00	167.00	154.00	196.00	238.00	136.00	143.00	
47	62.00	88.00	22.00	73.00	170.00	196.00	380.00	214.00	306.00	364.00	195.00	131.00	
48	162.00	142.00	273.00	414.00	435.00	175.00	572.00	397.00	594.00	577.00	400.00	437.00	
49	.00	.00	371.00	222.00	314.00	143.00	123.00	109.00	95.00	343.00	40.00	76.00	
1950	.00	117.00	.00	.00	206.00	149.00	20.00	41.00	40.00	32.00	45.00	9.00	
51	255.00	410.00	.00	279.00	347.00	329.00	494.00	367.00	594.00	400.00	300.00	460.00	
52	20.00	27.00	94.00	124.00	315.00	129.00	416.00	227.00	282.00	253.00	147.00	123.00	
53	29.00	.00	5.00	1.00	125.00	171.00	122.00	109.00	59.00	174.00	51.00	65.00	
54	50.00	57.00	131.00	146.00	200.00	181.00	259.00	198.00	308.00	430.00	230.00	196.00	
55	23.00	30.00	.00	.00	238.00	90.00	50.00	108.00	80.00	345.00	83.00	81.00	
56	177.00	170.00	.00	.00	223.00	143.00	96.00	59.00	40.00	307.00	49.00	39.00	
57	.00	.00	151.00	57.00	213.00	117.00	59.00	81.00	25.00	12.00	27.00	55.00	
58	114.00	66.00	14.00	100.00	139.00	280.00	520.00	329.00	506.00	499.00	418.00	179.00	
59	18.00	6.00	47.00	43.00	187.00	204.00	168.00	125.00	141.00	186.00	249.00	100.00	
1960	142.00	87.00	306.00	320.00	342.00	234.00	463.00	275.00	452.00	476.00	440.00	213.00	
61	32.00	.00	.00	.00	181.00	214.00	177.00	126.00	120.00	110.00	347.00	83.00	
62	61.00	41.00	313.00	475.00	500.00	88.00	161.00	190.00	298.00	356.00	376.00	145.00	
63	102.00	.00	.00	.00	26.00	234.00	156.00	135.00	54.00	36.00	42.00	41.00	
64	20.00	.00	.00	.00	43.00	229.00	230.00	139.00	99.00	99.00	59.00	126.00	
65	188.00	26.00	107.00	40.00	38.00	175.00	129.00	96.00	67.00	94.00	327.00	82.00	
66	.00	.00	.00	.00	74.00	180.00	261.00	91.00	43.00	51.00	37.00	143.00	
67	.00	.00	159.00	148.00	329.00	208.00	323.00	122.00	129.00	499.00	260.00	267.00	
68	36.00	34.00	151.00	300.00	337.00	220.00	300.00	238.00	244.00	187.00	205.00	156.00	
69	165.00	121.00	14.00	94.00	268.00	195.00	232.00	225.00	152.00	242.00	551.00	333.00	
1970	40.00	45.00	53.00	32.00	326.00	188.00	248.00	270.00	416.00	649.00	497.00	654.00	
71	171.00	48.00	26.00	77.00	162.00	150.00	93.00	196.00	321.00	580.00	652.00	221.00	
72	213.00	62.00	196.00	119.00	337.00	103.00	196.00	186.00	280.00	229.00	230.00	139.00	
73	64.00	.00	.00	109.00	312.00	180.00	244.00	210.00	455.00	396.00	609.00	279.00	
74	102.00	123.00	49.00	128.00	605.00	11.00	56.00	118.00	233.00	659.00	449.00	99.00	
75	60.00	12.00	27.00	21.00	141.00	284.00	474.00	295.00	476.00	447.00	482.00	664.00	
76	38.00	96.00	112.00	118.00	161.00	185.00	77.00	87.00	127.00	325.00	187.00	64.00	
1977													
MEDIA													

A N E X O N° 6

REGRESIONES MENSUALES PARA LOS REGISTROS DE EVAPORACION
EN LOS EMBALSES DE CERRO BLANCO Y EL DILUVIO

ANEXO Nº 6

EXTENSION DE LOS REGISTROS DE EVAPORACION : ESTACION LA CABAÑA

AÑO	MES	a ₁	X ₁	a ₂	X ₂	a ₃	X ₃	a ₄	Y	R	S _e	DW.S.
62-43	A ₄	1.24954	MUCURAS X 168.833 S 31.2376		X S		X S	-61.1305	CABAÑA X 149.833 S 27.1357	0.9416	15.8579	1.2308
62-43	M ₅	0.940122	DILUVIO X 145.03 S 30.0593	0.134756	CABAÑA P X 149.888 S 24.7272	-0.11611	CABAÑA - 1 X 155.333 S 35.3659	-9.36735	CABAÑA X 135.888 S 24.2406	0.6714	22.1521	2.6034
62-52	J ₆	0.331063	MACHIGUES X 177 S 26.6895	0.106841	CABAÑA - 1 X 148.461 S 24.7272		X S	80.6929	CABAÑA X 155.153 S 12.0803	0.7575	8.7830	1.3382
53-43	J ₆	-0.0721637	MACHIGUES P X 177.5 S 25.5434	0.086454	MUCURAS X 147.5 S 17.8969	0.125342	CABAÑA - 1 X 145.166 S 21.6741	122.527	CABAÑA X 140.666 S 9.85224	0.7620	10.088	2.6447
62-52	J ₇	0.388465	MACHIGUES X 191.4 S 30.0272	0.369983	CABAÑA - 1 X 150.886 S 13.0226		X S	47.0883	CABAÑA X 177.266 S 21.6315	0.7245	16.1052	1.6581
53-43	J ₇	0.438109	MUCURAS X 174.125 S 16.2343	0.964231	CABAÑA - 1 X 138.912 S 10.5121		X S	-43.2286	CABAÑA X 167 S 17.8885	0.6838	15.4448	1.7182
63-43	A ₈	0.230945	MUCURAS X 176.125 S 13.9015	0.618338	CABAÑA - 1 X 167 S 17.8885		X S	24.4371	CABAÑA X 168.375 S 12.5792	0.8596	8.8141	1.3770
63-43	S ₉	0.639565	MUCURAS X 155.571 S 11.8169	0.516417	CABAÑA - 1 X 169.285 S 15.4996		X S	-43.6344	CABAÑA X 143.285 S 18.9447	0.6960	16.6614	2.2782
63-43	O ₁₀	0.267337	DILUVIO X 147.493 S 24.9686	0.568363	CABAÑA - 1 X 138.555 S 19.0007		X S	22.7079	CABAÑA X 140.888 S 18.1351	0.8320	11.6307	1.0986
63-43	N ₁₁	0.344885	DILUVIO X 176.71 S 25.9502	0.317998	CABAÑA - 2 X 139.7 S 16.2739	0.151207	CABAÑA + 1 X 119.6 S 17.8522	55.421	CABAÑA X 122.3 S 11.1659	0.6144	10.7798	1.6405
63-43	D ₁₂	0.517534	MUCURAS X 146.126 S 25.7236		X S		X S	50.0201	CABAÑA X 125.666 S 15.5649	0.8536	8.9836	0.817
-43	E ₁	0.641395	DILUVIO X 170.803 S 21.0455	0.167768	CABAÑA - 1 X 118.111 S 18.265		X S	11.1874	CABAÑA X 140.555 S 23.7965	0.8078	16.9787	1.418
-43	F ₂	0.22058	DILUVIO X 172.913 S 24.2002	0.60466	CABAÑA - 1 X 140.555 S 23.4965		X S	23.9817	CABAÑA X 147.111 S 22.0145	0.8237	14.4171	2.792
-43	M ₃	0.381317	DILUVIO X 214.37 S 17.037	0.953319	CABAÑA - 1 X 147.111 S 22.0145		X S	-35.9866	CABAÑA X 186 S 31.1488	0.7787	21.6418	2.65
			X S		X S		X S		X S			

A N E X O . N º 6

~~EXTENSION DE LOS REGISTROS DE EVAPORACION : ESTACION EL DILUVIO~~

[illegible]

ANEXO Nº 6

EXTENSION DE LOS REGISTROS DE EVAPORACION : ESTACION EL DILUVIO

AÑO	MES	a ₁	X ₁	a ₂	X ₂	a ₃	X ₃	a ₄	Y	R	S _e	D.W.S.
69-77	D ₁₂	1.17165	CABANA X 116.125 S 19.2757		X S		X S	-7.48615	DILUVIO X 130.915 S 26.2498	0.8591	14.5356	2.585
62-43	D ₁₂	0.866442	MUCURAS X 146.166 S 25.7636		X S		X S	9.91156	DILUVIO X 136.553 S 28.2953	0.7890	19.4379	1.3275
69-77	E ₁	0.94389	CABANA X 140.555 S 23.7965	-0.0857662	DILUVIO -1 X 130.742 S 25.9468		X S	49.3476	DILUVIO X 170.803 S 28.0356	0.8024	19.3203	2.487
62-43	E ₁	0.870449	MUCURAS X 180.875 S 26.4382	-0.138327	DILUVIO -1 X 131.487 S 26.0666		X S	29.4865	DILUVIO X 168.741 S 35.309	0.6787	30.6835	1.9730
69-77	F ₂	0.467833	CABANA X 147.111 S	0.410414	DILUVIO -1 X 170.803 S		X S	33.9896	DILUVIO X 172.913 S	0.7549	18.7041	1.5474
62-43	F ₂	0.753082	MUCURAS X 189 S 21.9165	0.128731	DILUVIO -1 X 166.801 S 37.6762		X S	8.11192	DILUVIO X 171.917 S 23.4821	0.8066	17.0010	0.882
69-77	M ₃	-0.400468	P MUCURAS X 23.5098 S 30.4136	0.380769	DILUVIO -1 X 172.904 S 23.2882		X S	154.077	DILUVIO X 210.5 S 20.8978	0.7954	14.3631	1.462
62-43	M ₃	0.846407	MUCURAS X 234 S 24.871	0.064326	DILUVIO -1 X 176.13 S 24.7928		X S	1.98591	DILUVIO X 211.375 S 22.3858	0.9775	5.5896	2.039
69-77	A ₄	0.812537	CABANA X 155.333 S 35.3659	-0.141447	DILUVIO -1 X 214.37 S 17.967		X S	75.8849	DILUVIO X 171.777 S 30.5809	0.9047	15.0455	1.2864
62-43	A ₄	0.931986	MUCURAS X 173.142 S 31.1471	-0.0627314	DILUVIO -1 X 205.428 S 15.9567		X S	15.8057	DILUVIO X 164.285 S 30.923	0.9385	13.0723	1.4766
69-77 62-52	M ₅	1.19668	MACHIGUES X 164.333 S	-0.178985	DILUVIO -1 X 177.666 S		X S	-8.04399	DILUVIO X 156.811 S	0.8679	13.0838	2.004
52-43	M ₅	1.81285	MUCURAS X 161 S 15.772	0.64582	DILUVIO -1 X 172.385 S 31.4362		X S	-251.448	DILUVIO X 151.685 S 25.2326	0.7797	19.3495	2.985
69-77 62-52	J ₆	0.2603	MACHIGUES X 166.571 S 15.403	-0.18062	DILUVIO -1 X 147.495 S 30.942		X S	139.875	DILUVIO X 154 S 10.1653	0.781	6.729	2.756
52-43	J ₆	-0.05308	P. CAMBANA X 115.84 S 141.03	-0.04747	DILUVIO -1 X 143.74 S 28.63		X S	159.955	DILUVIO X 146.882 S 14.700	0.5476	13.947	1.642
69-77	J ₇	0.67248	MACHIGUES X 171 S 11.415	0.4397	DILUVIO -1 X 148.80 S 11.21		X S	-10.684	DILUVIO X 169.227 S 17.761	0.6025	15.367	2.171

A N E X O N° 7

DATOS RECONSTRUIDOS DE EVAPORACION EN
LOS EMBALSES

ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LOS RÍOS CUASA. **EN CERRO BLANCO Y EL PALMAR EN EL DILUVIO.**

DATOS: Evaporación

Anexo Nº 7

PERIODO: 1943-1976

ESTACION: El Diluvio

MEDIA:

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTA
1943	105.00	108.00	116.00	110.00	77.00	147.00	96.00	140.00	56.00	84.00	90.00	100.00	
44	145.00	148.00	178.00	165.00	189.00	138.00	115.00	153.00	185.00	171.00	116.00	95.00	
45	134.00	130.00	143.00	114.00	74.00	158.00	120.00	148.00	125.00	135.00	112.00	105.00	
46	130.00	131.00	139.00	109.00	79.00	148.00	129.00	152.00	112.00	107.00	81.00	79.00	
47	141.00	128.00	152.00	156.00	70.00	154.00	118.00	145.00	112.00	123.00	108.00	116.00	
48	191.00	189.00	180.00	159.00	104.00	167.00	149.00	181.00	136.00	169.00	116.00	148.00	
49	151.00	121.00	142.00	130.00	70.00	138.00	140.00	148.00	122.00	107.00	100.00	84.00	
1950	87.00	72.00	132.00	128.00	71.00	128.00	104.00	144.00	103.00	80.00	119.00	75.00	
51	58.00	121.00	152.00	180.00	144.00	162.00	186.00	214.00	196.00	217.00	119.00	163.00	
52	205.00	160.00	167.00	130.00	123.00	166.00	140.00	147.00	109.00	103.00	74.00	105.00	
53	122.00	126.00	163.00	164.00	63.00	175.00	149.00	184.00	143.00	128.00	147.00	102.00	
54	112.00	141.00	178.00	141.00	164.00	149.00	127.00	155.00	141.00	137.00	95.00	104.00	
55	128.00	105.00	116.00	164.00	162.00	146.00	107.00	157.00	103.00	92.00	73.00	85.00	
56	75.00	73.00	123.00	125.00	136.00	153.00	130.00	142.00	96.00	79.00	92.00	83.00	
57	108.00	132.00	184.00	146.00	156.00	162.00	139.00	162.00	135.00	112.00	107.00	113.00	
58	135.00	171.00	222.00	197.00	172.00	140.00	167.00	181.00	167.00	169.00	138.00	164.00	
59	211.00	184.00	210.00	180.00	135.00	145.00	171.00	164.00	146.00	131.00	115.00	135.00	
1960	169.00	209.00	213.00	184.00	117.00	173.00	159.00	170.00	163.00	173.00	145.00	132.00	
61	198.00	173.00	209.00	177.00	221.00	137.00	142.00	160.00	147.00	121.00	99.00	109.00	
62	112.00	173.00	176.00	185.00	132.00	121.00	171.00	188.00	152.00	149.00	120.00	152.00	
63	191.00	156.00	198.00	142.00	92.00	167.00	180.00	178.00	151.00	169.00	154.00	163.00	
64	203.00	207.00	217.00	181.00	180.00	149.00	138.00	159.00	113.00	133.00	119.00	120.00	
65	130.00	149.00	220.00	214.00	137.00	146.00	196.00	166.00	168.00	164.00	116.00	152.00	
66	182.00	206.00	253.00	198.00	162.00	131.00	161.00	187.00	168.00	171.00	103.00	87.00	
67	153.00	180.00	211.00	126.00	171.00	150.00	172.00	195.00	204.00	174.00	148.00	125.00	
68	212.00	194.00	218.00	140.00	111.00	140.00	171.00	181.00	164.00	147.00	165.00	146.00	
69	167.00	145.00	199.00	162.00	169.00	145.00	148.00	167.00	161.00	103.00	81.00	108.00	

ESTUDIO HIDROLOGICO DE LOS RIOS GUASAVE EN CERRO BLANCO Y EL PALMAR EN EL DILUVIO.

DATOS: Evaporación

Anexo Nº 7

PERIODO:1943-1976

ESTACION: Cerro Blanco

MEDIA:

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTA
1943	92.00	100.00	97.00	76.00	63.00	131.00	120.00	112.00	64.00	79.00	92.00	105.00	
44	127.00	139.00	173.00	154.00	253.00	150.00	156.00	151.00	157.00	162.00	128.00	100.00	
45	118.00	127.00	143.00	83.00	56.00	132.00	136.00	135.00	114.00	126.00	114.00	106.00	
46	104.00	110.00	114.00	77.00	62.00	120.00	126.00	128.00	96.00	102.00	99.00	92.00	
47	121.00	125.00	142.00	140.00	66.00	129.00	131.00	134.00	105.00	116.00	110.00	113.00	
48	179.00	195.00	250.00	143.00	140.00	149.00	176.00	175.00	144.00	167.00	140.00	129.00	
49	110.00	105.00	99.00	105.00	60.00	115.00	123.00	124.00	96.00	96.00	95.00	97.00	
1950	61.00	63.00	64.00	103.00	60.00	97.00	80.00	89.00	57.00	64.00	71.00	94.00	
51	107.00	148.00	211.00	168.00	215.00	174.00	226.00	225.00	202.00	222.00	168.00	135.00	
52	154.00	147.00	159.00	107.00	92.00	152.00	153.00	143.00	103.00	104.00	103.00	108.00	
53	91.00	92.00	91.00	152.00	69.00	143.00	162.00	163.00	115.00	110.00	102.00	108.00	
54	103.00	119.00	148.00	122.00	164.00	147.00	163.00	156.00	131.00	135.00	118.00	106.00	
55	97.00	94.00	81.00	149.00	109.00	138.00	149.00	142.00	92.00	90.00	93.00	97.00	
56	62.00	61.00	62.00	98.00	75.00	137.00	166.00	148.00	89.00	78.00	86.00	98.00	
57	83.00	88.00	96.00	130.00	107.00	156.00	190.00	172.00	121.00	110.00	104.00	114.00	
58	129.00	146.00	197.00	199.00	183.00	140.00	152.00	157.00	141.00	153.00	131.00	141.00	
59	160.00	154.00	181.00	177.00	99.00	128.00	129.00	140.00	116.00	118.00	110.00	126.00	
1960	150.00	170.00	221.00	181.00	130.00	164.00	211.00	197.00	165.00	170.00	138.00	121.00	
61	144.00	138.00	158.00	174.00	160.00	145.00	160.00	154.00	122.00	115.00	106.00	111.00	
62	107.00	128.00	155.00	189.00	111.00	123.00	151.00	155.00	123.00	150.00	107.00	133.00	
63	166.00	152.00	209.00	126.00	109.00	139.00	170.00	172.00	147.00	153.00	136.00	146.00	
64	177.00	185.00	207.00	179.00	172.00	139.00	162.00	162.00	149.00	143.00	133.00	117.00	
65	127.00	154.00	233.00	222.00	155.00	150.00	208.00	195.00	153.00	161.00	117.00	121.00	
66	143.00	165.00	214.00	186.00	102.00	144.00	167.00	183.00	150.00	155.00	126.00	102.00	
67	146.00	149.00	168.00	122.00	149.00	149.00	154.00	169.00	175.00	162.00	133.00	116.00	
68	157.00	140.00	169.00	114.00	133.00	123.00	157.00	155.00	134.00	144.00	114.00	135.00	
69	130.00	121.00	165.00	136.00	153.00	144.00	157.00	156.00	121.00	120.00	105.00	92.00	
1970	106.00	119.00	135.00	158.00	140.00	154.00	161.00	138.00	129.00	115.00	122.00	99.00	
71	113.00	129.00	174.00	155.00	110.00	154.00	158.00	153.00	116.00	120.00	130.00	135.00	
72	123.00	157.00	164.00	149.00	141.00	155.00	194.00	189.00	180.00	162.00	145.00	156.00	
73	193.00	188.00	217.00	218.00	197.00	159.00	134.00	186.00	162.00	147.00	103.00	125.00	
74	146.00	159.00	188.00	153.00	126.00	169.00	186.00	180.00	141.00	132.00	100.00	149.00	
75	153.00	178.00	184.00	197.00	174.00	184.00	185.00	185.00	155.00	144.00	127.00	88.00	
76	121.00	138.00	169.00	159.00	149.00	160.00	201.00	203.00	131.00	132.00	116.00	177.00	
1977													
MEDIA													

A N E X O 8.a y 8.b

REGRESIONES MENSUALES PARA LOS DATOS DE ESCURRIMIENTOS
MENSUALES EN CERRO BALNCO Y EL DILUVIO

A N E X O N° 8.a

REGRESIONES DE ESCURRIMIENTOS EN LAS DELICIAS

MES	m e d i a s			Desviaciones standard				coeficiente correlación			
	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	$\bar{X}_3$	Sx_1	Sx_2	Sx_3	S_e	r_{x1x2}	r_{x1x3}	r_{x2x3}	R^2
ENE.	25.82	36.5189	10.0491	25.1569	35.5894	14.0912	7.1496	0.9575581	0.749682	0.749682	0.919229
FEB.	23.56	32.4548	16.5469	43.9704	60.5723	41.4929	13.6932	0.9472917	0.818923	0.818923	0.903018
MAR.	14.69	18.7494	6.4556	18.5026	23.6088	8.2757	5.6556	0.9442706	0.909800	0.909800	0.906570
ABR.	47.92	68.3468	24.0587	50.4863	72.0073	31.3317	3.5798	0.9974697	0.896469	0.846469	0.994972
MAY.	123.91	197.0906	63.9491	82.2149	130.7750	53.2802	13.3276	0.9858956	0.947062	0.947062	0.973721
JUN.	121.87	176.6788	47.3244	89.6742	130.0088	35.3727	6.8760	0.9966058	0.993641	0.993641	0.994120
JUL.	116.90	162.0029	41.6997	73.3789	101.6896	29.8268	6.5111	0.9960270	0.884426	0.884426	0.992126
AGO.	131.80	204.6128	70.7793	84.8866	131.7792	51.7562	12.4636	0.988423	0.957086	0.957086	0.978441
SEP.	115.64	183.4980	54.3076	68.6326	108.9113	35.6806	5.7135	0.9965084	0.877553	0.877553	0.9930699
OCT.	142.67	231.7122	70.2986	97.8826	158.9733	54.3917	16.4251	0.985155	0.925217	0.925217	0.971841
NOV.	122.74	193.8410	69.9396	83.1442	131.3142	34.5484	11.2610	0.990685	0.834339	0.834339	0.981656
DIC.	93.68	144.8425	53.2193	139.4488	215.5935	70.6529	19.8583	0.988402	0.976657	0.976657	0.979720

ANEXO N° 8.b

REGRESIONES DE ESCURRIMIENTO EN EL DILUVIO A PARTIR DE LAS MUCURAS

MES	coeficientes		medias		Desviaciones standard		R	Se	D.W.S.
	A ₀	A ₁	$\bar{X}_1$	$\bar{Y}$	S _{x1}	S _y			
ENERO	5.1455	0.706624	11.6274	13.3617	12.0534	8.89475	0.958	2.7025	2.2535
FEBRERO	3.28217	0.840968	4.56909	7.12463	3.72571	3.30752	0.947	1.1170	2.4412
MARZO	3.21978	0.985726	3.50672	6.67645	3.53834	3.69367	0.944	1.2816	2.1276
ABRIL	3.15513	0.917388	19.1671	20.7388	28.3874	26.1083	0.997	1.9687	2.7440
MAYO	8.26847	0.748187	48.1396	44.2859	39.5323	30.0007	0.986	5.3255	1.9146
JUNIO	-2.20197	1.05909	40.3364	40.5179	27.9965	29.7519	0.997	2.5978	2.8032
JULIO	1.19148	0.980385	27.7176	28.3654	21.48	21.1427	0.996	1.9970	1.9068
AGOSTO	3.40864	0.865672	23.606	23.8437	10.8992	9.54561	0.988	1.5361	1.6521
SEPTIEM.	3.4436	0.837099	38.9998	36.0903	27.3427	22.9688	0.997	2.0340	2.3973
OCTUBRE	2.54906	0.886989	39.1941	37.3138	16.3541	14.7245	0.985	2.6810	2.1022
NOVIEM.	-1.38441	1.0256	51.4458	51.3784	36.8689	38.1684	0.991	5.5127	2.8420
DICIEM.	4.9956	0.856865	46.9704	45.2429	64.4928	55.91	0.988	9.0052	2.4117

A N E X O N° 9.a y 9.b
DATOS DE ESCURRIMIENTOS MENSUALES EN CERRO BLANCO
Y EL DILUVIO

ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LOS RÍOS GUAYANA EN CERRO BLANCO Y EL PALMAR EN EL DILUVIO.

DATOS: Escurremientos (mill. de m³.)

ANEXO N.º 9.a

PERIODO: 1943 - 1976

ESTACION: Río Palmar en El Diluvio

MEDIA: 40.28

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL
1943	21.00	22.00	60.00	48.00	70.00	63.00	36.00	47.00	42.00	58.00	33.00	27.00	
44	13.00	9.00	8.00	7.00	211.00	114.00	52.00	52.00	64.00	94.00	109.00	74.00	
45	29.00	17.00	14.00	70.00	102.00	110.00	49.00	54.00	56.00	71.00	35.00	47.00	
46	14.00	10.00	10.00	57.00	81.00	32.00	27.00	27.00	21.00	33.00	56.00	53.00	
47	16.00	11.00	9.00	15.00	15.00	11.00	34.00	38.00	17.00	35.00	23.00	26.00	
48	12.00	7.00	7.00	24.00	36.00	31.00	38.00	65.00	21.00	30.00	25.00	8.00	
49	7.00	5.00	5.00	4.00	19.00	13.00	37.00	25.00	33.00	69.00	94.00	77.00	
1950	46.00	55.00	54.00	22.00	132.00	119.00	90.00	157.00	68.00	65.00	90.00	110.00	
51	39.00	114.00	79.00	54.00	74.00	65.00	89.00	51.00	59.00	41.00	52.00	50.00	
52	25.00	13.00	11.00	42.00	44.00	24.00	79.00	28.00	21.00	28.00	15.00	68.00	
53	13.00	12.00	7.00	10.00	41.00	32.00	14.00	16.00	29.00	63.00	34.00	21.00	
54	11.00	8.00	8.00	13.00	25.00	20.00	76.00	44.00	37.00	203.00	132.00	87.00	
55	31.00	18.00	16.00	28.00	38.00	42.00	64.00	39.00	76.00	94.00	109.00	35.00	
56	106.00	90.00	74.00	39.00	50.00	38.00	34.00	48.00	64.00	124.00	88.00	54.00	
57	22.00	14.00	10.00	9.00	32.00	24.00	15.00	12.00	15.00	25.00	40.00	20.00	
58	8.00	5.00	5.00	5.00	36.00	22.00	15.00	23.00	23.00	27.00	10.00	5.00	
59	4.00	2.00	2.00	4.00	24.00	25.00	7.00	10.00	10.00	31.00	37.00	12.00	
1960	7.00	4.00	4.00	9.00	42.00	20.00	13.00	22.00	13.00	17.00	17.00	123.00	
61	13.00	7.00	5.00	6.00	8.00	13.00	14.00	22.00	35.00	28.00	87.00	35.00	
62	12.00	6.00	13.00	9.00	33.00	81.00	30.00	34.00	62.00	30.00	22.00	13.00	
63	10.00	6.00	5.00	31.00	108.00	42.00	24.00	19.00	23.00	36.00	50.00	13.00	
64	7.00	4.00	4.00	9.00	14.00	56.00	40.00	32.00	86.00	51.00	30.00	20.00	
65	34.00	11.00	7.00	5.00	44.00	14.00	13.00	11.00	32.00	33.00	114.00	28.00	
66	15.00	10.00	6.00	43.00	55.00	100.00	62.00	26.00	42.00	61.00	109.00	172.00	
67	25.00	12.00	9.00	85.00	77.00	32.00	66.00	39.00	35.00	59.00	37.00	32.00	
68	14.00	12.00	13.00	94.00	71.00	52.00	53.00	53.00	103.00	46.00	35.00	18.00	
69	21.00	24.00	29.00	29.00	50.00	36.00	35.00	42.00	28.00	44.00	127.00	85.00	
1970	43.00	20.00	26.00	23.00	45.00	54.00	41.00	74.00	106.00	59.00	90.00	283.00	
71	15.00	5.00	3.00	5.00	23.00	5.00	4.00	9.00	15.00	33.00	45.00	13.00	
72	39.00	24.00	30.00	148.00	129.00	34.00	30.00	26.00	19.00	21.00	21.00	19.00	
73	11.00	8.00	7.00	11.00	14.00	41.00	17.00	24.00	67.00	65.00	182.00	38.00	
74	24.00	13.00	10.00	61.00	304.00	70.00	42.00	41.00	57.00	120.00	158.00	58.00	
75	57.00	31.00	39.00	29.00	34.00	29.00	21.00	18.00	29.00	47.00	57.00	18.00	
76	16.00	16.00	13.00	13.00	21.00	23.00	23.00	25.00	16.00	30.00	32.00	10.00	
1977													
MEDIA	22.94	18.38	17.71	31.21	61.82	43.74	37.76	36.85	41.88	55.03	64.56	51.53	

ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LOS RÍOS GUASARE EN CERRO BLANCO Y EL PALMAR EN EL DILUVIO.

DATOS: Esguerrimiento (milla de m3)

ANEXO N° 9.b

PERIODO: 1943 -1976

ESTACION: Río Guasare en Cerro Blanco

MEDIA: 90.06

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL
1943	25.00	37.00	14.00	32.00	166.00	153.00	82.00	235.00	223.00	106.00	55.00	8.00	
44	15.00	7.00	8.00	8.00	312.00	298.00	116.00	136.00	253.00	46.00	10.00	7.00	
45	5.00	6.00	4.00	20.00	101.00	59.00	63.00	117.00	111.00	138.00	6.00	103.00	
46	7.00	5.00	3.00	34.00	100.00	139.00	69.00	132.00	178.00	217.00	149.00	54.00	
47	25.00	142.00	19.00	6.00	128.00	90.00	181.00	81.00	50.00	147.00	26.00	23.00	
48	9.00	11.00	25.00	43.00	83.00	90.00	161.00	223.00	97.00	174.00	88.00	38.00	
49	5.00	4.00	12.00	31.00	100.00	207.00	102.00	357.00	193.00	73.00	40.00	12.00	
1950	2.00	26.00	2.00	34.00	281.00	179.00	168.00	310.00	52.00	131.00	51.00	83.00	
51	30.00	35.00	42.00	50.00	112.00	265.00	305.00	222.00	272.00	90.00	81.00	58.00	
52	12.00	4.00	3.00	161.00	76.00	63.00	328.00	242.00	119.00	103.00	95.00	59.00	
53	7.00	6.00	2.00	15.00	186.00	71.00	118.00	193.00	64.00	130.00	75.00	29.00	
54	10.00	11.00	14.00	8.00	146.00	56.00	58.00	70.00	202.00	498.00	132.00	45.00	
55	17.00	3.00	6.00	83.00	109.00	14.00	43.00	136.00	87.00	199.00	89.00	63.00	
56	82.00	206.00	53.00	21.00	93.00	143.00	169.00	115.00	122.00	242.00	82.00	15.00	
57	5.00	3.00	1.00	2.00	92.00	68.00	90.00	97.00	114.00	286.00	90.00	36.00	
58	20.00	4.00	9.00	10.00	124.00	185.00	188.00	227.00	131.00	125.00	35.00	15.00	
59	4.00	4.00	3.00	101.00	130.00	152.00	21.00	38.00	53.00	129.00	207.00	11.00	
1960	11.00	16.00	13.00	58.00	105.00	183.00	121.00	60.00	37.00	59.00	31.00	9.00	
61	4.00	3.00	3.00	13.00	48.00	96.00	102.00	77.00	169.00	81.00	284.00	110.00	
62	19.00	6.00	83.00	14.00	85.00	96.00	84.00	192.00	234.00	82.00	148.00	33.00	
63	14.00	9.00	4.00	89.00	249.00	88.00	46.00	21.00	36.00	25.00	139.00	14.00	
64	6.00	9.00	6.00	7.00	39.00	161.00	109.00	51.00	102.00	60.00	156.00	54.00	
65	88.00	35.00	5.00	9.00	53.00	26.00	18.00	15.00	54.00	165.00	278.00	63.00	
66	22.00	13.00	14.00	92.00	93.00	429.00	176.00	25.00	71.00	175.00	222.00	372.00	
67	36.00	31.00	15.00	138.00	85.00	69.00	172.00	68.00	57.00	81.00	72.00	61.00	
68	28.00	23.00	31.00	181.00	129.00	114.00	108.00	100.00	79.00	73.00	70.00	47.00	
69	40.00	38.00	33.00	169.00	67.00	77.00	64.00	67.00	52.00	139.00	365.00	256.00	
1970	89.00	28.00	46.00	41.00	92.00	137.00	125.00	244.00	249.00	129.00	237.00	645.00	
71	65.00	67.00	15.00	33.00	77.00	28.00	27.00	49.00	63.00	141.00	157.00	51.00	
72	83.00	32.00	43.00	183.00	174.00	37.00	40.00	35.00	35.00	49.00	32.00	23.00	
73	15.00	54.00	54.00	14.00	19.00	77.00	26.00	68.00	157.00	195.00	383.00	97.00	
74	49.00	43.00	12.00	62.00	331.00	37.00	26.00	37.00	67.00	236.00	252.00	40.00	
75	18.00	23.00	28.00	13.00	45.00	29.00	147.00	112.00	109.00	243.00	208.00	560.00	
76	77.00	47.00	83.00	56.00	54.00	70.00	35.00	19.00	26.00	115.00	74.00	27.00	
1977													
MEDIA	27.76	29.15	20.82	53.85	120.12	117.24	108.47	122.68	115.24	143.59	129.97	91.79	

er.

A N E X O N° 10

DATOS DE SEDIMENTOS Y REGRESION DE LOS ESCURRIMIENTOS
ANUALES CON LOS SEDIMENTOS ANUALES DE EL DILUVIO

A N E X O N° 10

DATOS DE SEDIMENTOS Y REGRESION DE LOS ESCURRIMIENTOS ANUALES CON LOS SEDIMENTOS ANUALES EN EL DILUVIO

A Ñ O	X (Δ^6 mt ³)	Y (Ton x 10 ³) (calculado)
1.943	526.54	138.069
1.945	653.91	246.475
1.946	420.77	99.561
1.947	250.42	32.739
1.948	304.21	65.388
1.949	386.82	105.130
1.950	987.83	381.829
1.951	767.78	282.962
1.952	397.99	25.410
1.953	292.36	25.106
1.954	664.81	183.643
1.955	590.64	188.474
1.956	809.00	301.099
1.957	236.58	87.587
1.958	174.45	68.570
1.959	173.28	26.372
1.960	303.28	71.056
1.961	280.86	12.158
1.962	335.66	101.868
1.969	650.81	209.722
1.970	862.82	287.305
1.971	173.81	33.187
1.972	540.18	100.892
1.974	957.24	307.360
$\bar{X}$ = 142.93	Media	
S = 103.44	Desviación standard	
A = 0.38	Asimetría	

A N E X O N° 11

TEST DE HIPOTESIS SOBRE LA DISTRIBUCION DE PROBA-
BILIDAD DE LOS SEDIMENTOS EN EL DILUVIO

A N E X O N° 11

TEST DE HIPOTESIS SOBRE LA DISTRIBUCION DE PROBABILIDADES DE LA PRODUCCION DE SEDIMENTOS ANUAL EN EL DILUVIO

Probabilidad	Int�ervalo	Frecuencia Teórica	Frecuencia real		
0-20	0-56	5	6	1	1
0.20-0.40	56-116	5	8	3	9
0.40-0.60	116-168	5	1	4	16
0.60-0.80	168-228	5	3	2	4
0.80-1.00	228-	5	7	2	4

Para nivel de significación de 5% con 5 grados de libertad $\chi^2 = 11.07 > 7$, luego se acepta la hipótesis de que la distribución es normal.

A N E X O N° 12

DATOS DE SEDIMENTOS Y REGRESION DE LOS ESCURRIMIENTOS
ANUALES CON LOS SEDIMENTOS ANUALES DE EL CARBON

A N E X O N° 12

DATOS DE SEDIMENTOS Y REGRESION DE LOS ESCURRIMIENTOS ANUALES

CON LOS SEDIMENTOS ANUALES EN EL PALMAR

A Ñ O	X (millones x m ³)	Y (Ton x 10 ³)
1.943	1704.4	676.006
1.944	1850.1	1013.913
1.945	1035.1	537.345
1.946	1722.7	721.411
1.947	1414.8	480.300
1.948	1503.5	633.491
1.949	1712.6	843.336
1.950	2098.6	694.228
1.951	1789.7	1093.199
1.952	1923.5	414.505
1.953	1400.6	289.751
1.954	2000.7	847.000
1.955	1399.3	602.253
1.956	2080.5	1344.912
1.957	1384.4	894.418
1.958	1470.4	1010.444
1.959	1285.9	351.597
1.960	1004.2	264.206
1.961	1423.3	248.026
1.962	1618.8	902.224
1.974	1877.7	976.244
1.975	2449.7	1391.954

$\bar{X}$ = 738.31 media
S = 328.59 desviación standard
A = 0.24 asimetría

A N E X O N° 13

TEST DE HIPOTESIS SOBRE LA DISTRIBUCION DE PROBABILI-
DAD DE LOS SEDIMENTOS EN EL CARBON

A N E X O N° 13

TEST DE HIPOTESIS SOBRE LA DISTRIBUCION DE PROBABILIDADES DE LA PRODUCCION DE SEDIMENTOS ANUAL EN EL GUASARE

Probabilidad	Intervalo	Frecuencia Teórica (f_t)	Frecuencia Datos (f_o)	$(f_t - f_o)^2$
0-0.20	0-462	5	5	0
0.20-0.40	462-607	5	3	4
0.40-0.60	607-823	5	4	1
0.60-0.80	823-1013	5	6	1
0.80-1.00	1013-	5	7	4

Para el nivel de significación de 5% con 5 grados de libertad $X_2 = 11.07 > 2$ luego se acepta la hipótesis de que la distribución es normal.

A N E X O N° 14

CURVAS DE RECESION DE LA CUENCA DEL PALMAR EN EL
DILUVIO

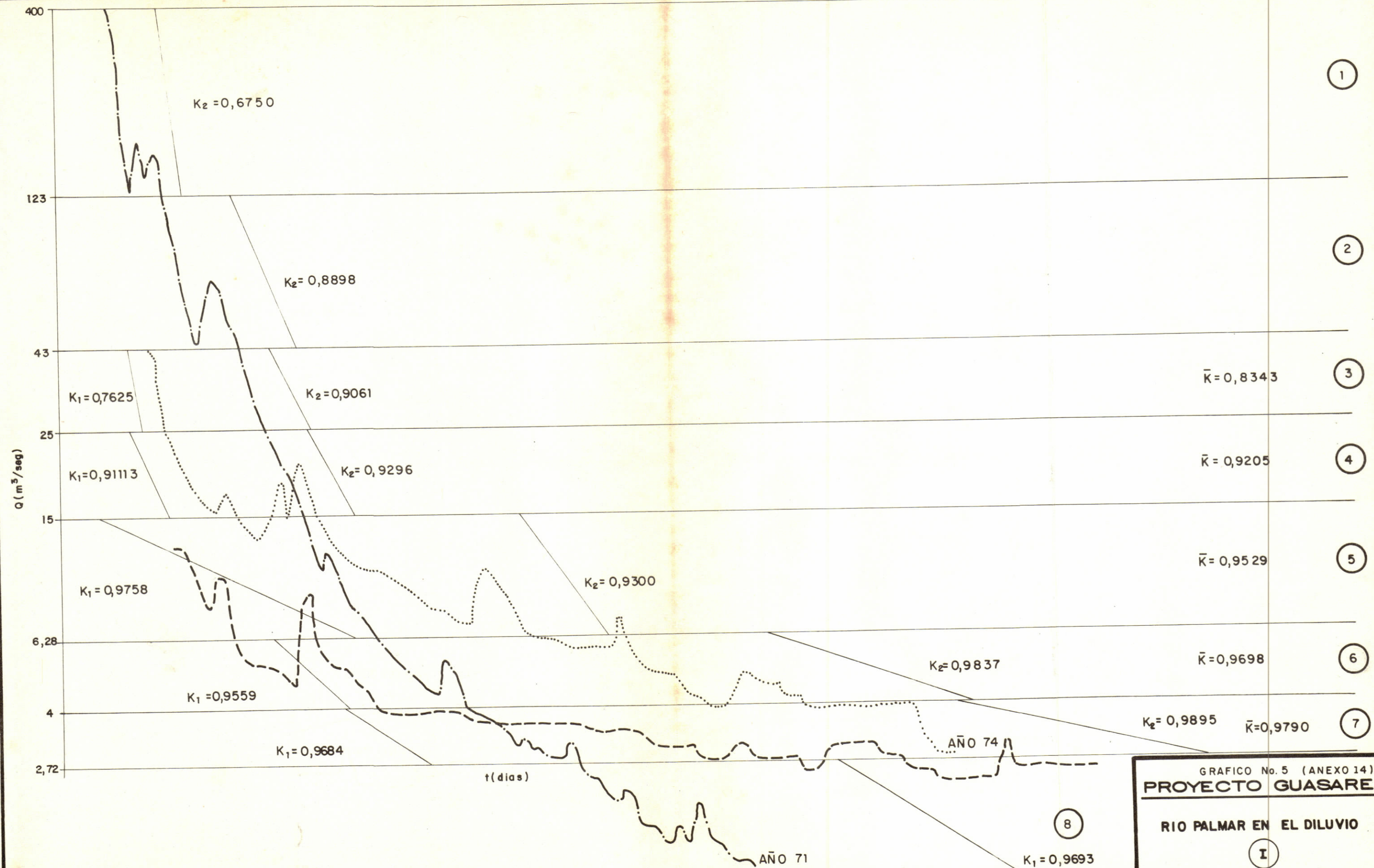


GRAFICO No. 5 (ANEXO 14)
PROYECTO GUASARE

RIO PALMAR EN EL DILUVIO

I

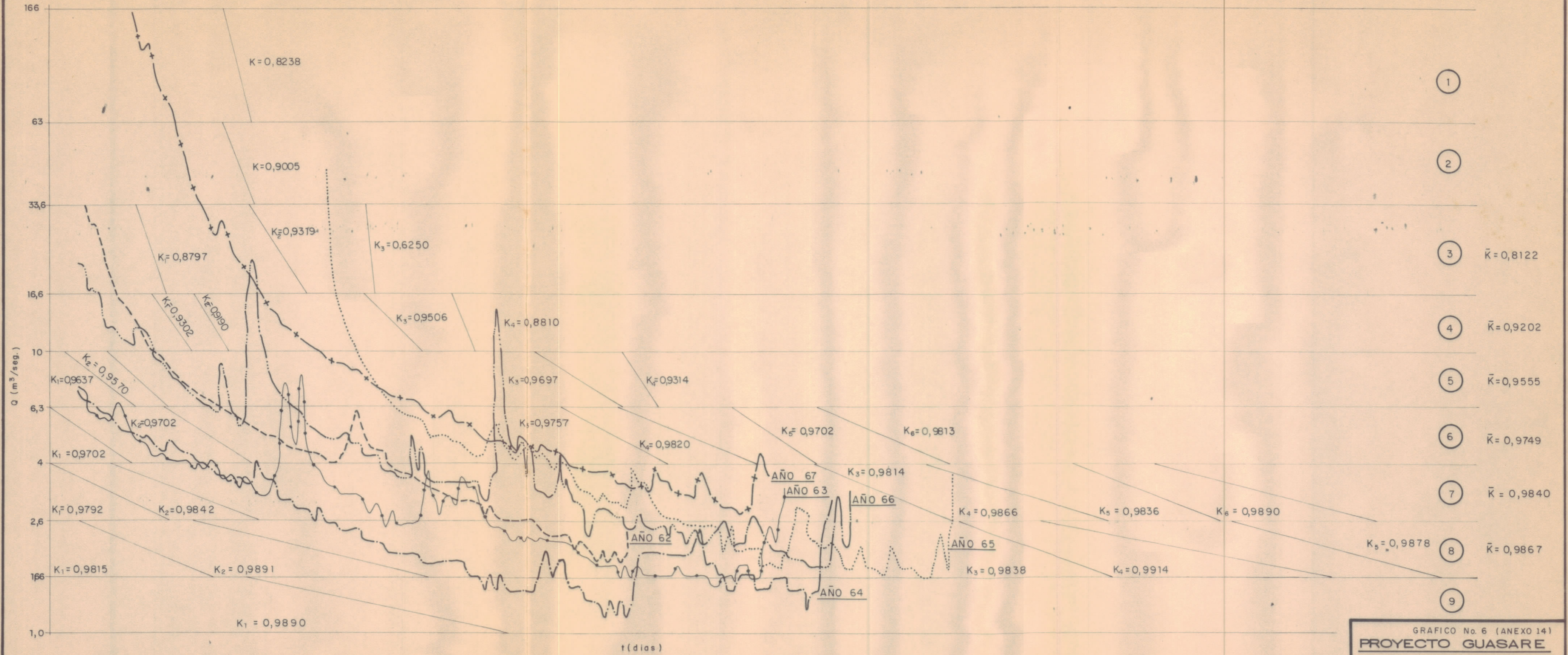


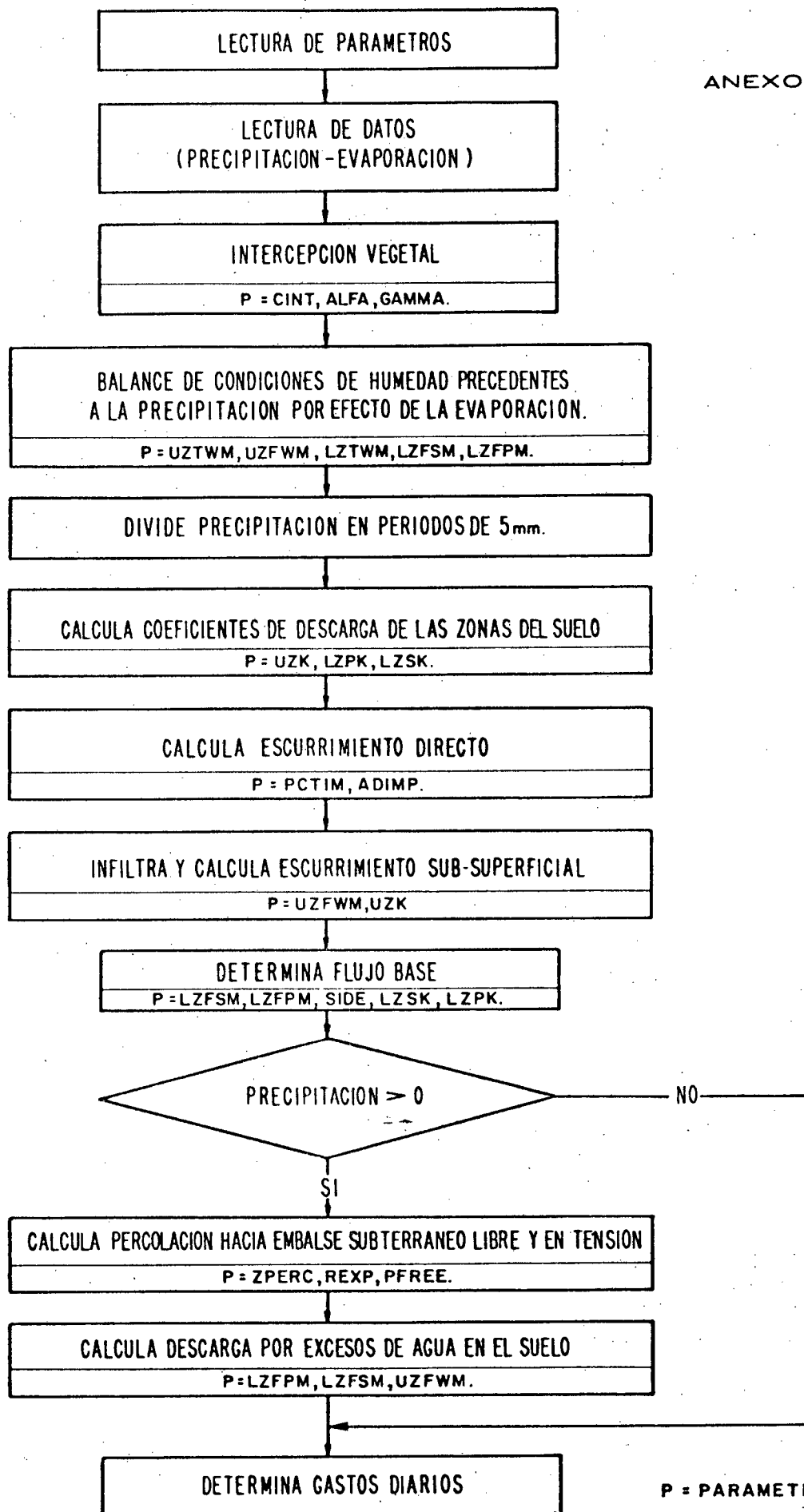
GRAFICO No. 6 (ANEXO 14)
PROYECTO GUASARE

RIO PALMAR EN EL DILUVIO

II

A N E X O N° 15

DIAGRAMA DE FLUJO ESQUEMATICO



P = PARAMETROS.

A N E X O N^o 16

DISTRIBUCION Y DURACION DE LAS LLUVIAS DEL DILUVIO

DENTRO DEL DIA

A N E X O N° 16

DISTRIBUCION Y DURACION DE LAS LLUVIAS DIARIAS DEL DILUVIO DENTRO DEL DIA

PORCENTAJE
DEL TOTAL
DE PRECIPITACION

INTERVALO	20%	40%	60%	80%	100%
8 am.- 12 pm.	10	7	18	75	7
2 pm.- 8 pm.	5	8	25	150	3
8 pm.- 2 am.	4	1	15	40	1
2 am.- 8 am.	2	7	7	25	1

A N E X O N° 24

CORRELACIONES DE LOS DATOS MENSUALES SIMULADOS EN EL
ALTO GUASARE Y LOS DATOS DE LAS DELICIAS

ESTUDIO HIDROLOGICO DE LOS RIOS
GUASARE EN CERRO BLANCO Y EL PALMAR EN EL DILUVIO

COMPUTACION TECNICA
CONTEC C.A.

ESTADISTICOS DE LOS DATOS MENSUALES SIMULADOS HASTA EL ALTO GUASARE
CON LOS DATOS DE ESCURRIMIENTO DE LAS DELICIAS

LAS DELICIAS

SIMULADOS

COEF. REGRESION

	MEDIA	DESVIACION STANDARD	COEFICIENTE ASIMETRIA	MEDIA	DESVIACION STANDARD	COEFICIENTE ASIMETRIA	COEFICIENTE CORRELACION	A	B
1	42.15	29.08	.44	12.88	9.21	1.78	.75	.24	2.89
2	31.15	16.32	.55	6.94	6.38	2.52	.13	.05	3.37
3	23.38	16.32	.43	10.11	15.30	2.34	.35	.33	2.42
4	79.31	65.39	.45	27.61	27.73	1.08	.78	.33	1.35
5	111.77	86.62	1.36	33.29	31.77	1.68	.96	.35	-3.87
6	100.69	103.52	2.35	31.80	25.29	1.46	.95	.23	6.45
7	83.38	56.27	.38	18.48	11.74	1.82	.47	.10	10.24
8	67.46	55.04	1.89	22.93	10.22	.88	.14	.03	21.24
9	87.00	56.61	1.78	27.26	14.41	1.69	.85	.22	8.34
10	131.62	67.81	.10	37.59	14.32	-.23	.52	.11	23.24
11	197.77	103.91	.19	46.19	30.98	.83	.88	.26	-3.88
12	174.54	208.38	1.27	54.60	64.75	1.14	.98	.31	1.29

A N E X O N° 25

REGRESIONES PARA EXTENDER LOS DATOS MENSUALES DEL ALTO
GUÁSARE HASTA 1943

REGRESIONES PARA EXTENDER LOS DATOS MENSUALES DEL ALTO GUASARE HASTA 1943

AÑO	MES	a_1	X_1	a_2	X_2	a_3	X_3	a_0	Y	R	S_e	D.W.S.
43-62	1	-0.01	AL. GUAS. (12)	0.24	DELICIAS (1)			3.39		0.76	6.5	1.83
			$\bar{X}$ 50.69		$\bar{X}$ 45.12				$\bar{X}$ 13.3			
			S 25.32		S 29.4				S 9.3			
43-62	2	6.19	DELICIAS (2)	0.38	AL. GUAS. (3)			3.05		0.91	2.91	1.86
			$\bar{X}$ 32.2		$\bar{X}$ 9.62				$\bar{X}$ 6.86			
			S 16.9		S 15.4				S 6.38			
43-62	3	0.14	DELICIAS (3)	0.41	AL. GUAS. (4)			-5.19		0.76	10.7	1.74
			$\bar{X}$ 27.8		$\bar{X}$ 26.5				$\bar{X}$ 9.6			
			S 22.6		S 28.0				S 15.4			
43-62	4	0.33	DELICIAS (4)	0.04	AL. GUAS. (5)			-0.18		0.78	18.9	3.4
			$\bar{X}$ 77.6		$\bar{X}$ 31.5				$\bar{X}$ 26.5			
			S 65.7		S 32.4				S 28.0			
43-62	5	0.35	DELICIAS (5)	0.07	AL. GUAS. (4)			-8.02		0.96	10.09	2.1
			$\bar{X}$ 107.6		$\bar{X}$ 26.5				$\bar{X}$ 31.5			
			S 87.2		S 26.0				S 32.4			
43-62	6	0.23	DELICIAS (6)	0.01	AL. GUAS. (5)			7.5		0.95	8.8	1.4
			$\bar{X}$ 98.4		$\bar{X}$ 31.5				$\bar{X}$ 30.9			
			S 103.8		S 32.4				S 25.5			
43-62	7	0.53	AL. GUAS. (8)	0.23	AL. GUAS. (6)			-0.48		0.81	7.5	1.9
			$\bar{X}$ 22.24		$\bar{X}$ 30.9				$\bar{X}$ 18.4			
			S 10.54		S 25.5				S 11.7			
43-62	8	-0.13	DELICIAS (8)	0.81	AL. GUAS. (9)			9.23		0.77	7.3	2.6
			$\bar{X}$ 63.9		$\bar{X}$ 25.9				$\bar{X}$ 22.24			
			S 60.4		S 15.2				S 10.55			
43-62	9	0.22	DELICIAS (9)					7.56		0.86	8.2	0.92
			$\bar{X}$ 82.6		$\bar{X}$				$\bar{X}$ 25.9			
			S 58.9		S				S 15.26			
43-62	10	0.31	AL. GUAS.	-0.11	DELICIAS (11)			7.28		0.70	9.0	2.4
			$\bar{X}$ 52.37		$\bar{X}$ 51.08				$\bar{X}$ 27.5			
			S 25.3		S 32.4				S 11.03			
43-62	11	0.28	DELICIAS (11)	-0.07	AL. GUAS. (12)			-4.73		0.89	15.0	2.2
			$\bar{X}$ 197.81		$\bar{X}$ 54.59				$\bar{X}$ 46.18			
			S 108.16		S 67.39				S 32.23			
43-62	12	0.30	DELICIAS (12)					0.70		0.98	12.6	2.3
			$\bar{X}$ 175.5		$\bar{X}$				$\bar{X}$ 54.5			
			S 215.9		S				S 67.3			
			$\bar{X}$		$\bar{X}$				$\bar{X}$			
			S		S				S			
			$\bar{X}$		$\bar{X}$				$\bar{X}$			
			S		S				S			
			$\bar{X}$		$\bar{X}$				$\bar{X}$			
			S		S				S			

A N E X O N° 26

DATOS MENSUALES DE ESCURRIMIENTOS EN EL TRASVASE

ESTUDIO HIDROLOGICO DE LOS RIOS GUASARE EN CERRO BLANCO Y EL PALMAR EN EL DILUVIO.

DATOS: Esgurrimientos (mill. de m3).

PERIODO:

ESTACION: Río Guasare en Caño Escondido

MEDIA: 23.72

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTA
1943	7.6	3.3	2.0	7.1	49.5	41.6	18.9	22.2	54.9	34.3	6.3	2.0	
44	9.4	6.4	5.8	13.8	107.4	81.9	47.5	49.3	67.0	50.8	8.0	7.8	
45	5.0	4.3	1.8	11.0	30.9	23.2	18.5	23.1	33.7	45.3	20.0	53.0	
46	2.5	2.4	1.0	4.7	24.9	36.9	18.7	25.6	43.9	30.5	29.8	12.4	
47	9.3	2.0	2.0	3.4	38.7	29.2	14.0	14.4	18.8	33.0	6.0	8.0	
48	14.6	19.2	31.6	42.9	37.3	41.7	33.4	25.0	40.9	51.8	40.5	30.8	
49	2.0	1.3	2.0	2.0	20.2	48.5	9.5	10.0	43.3	28.1	5.0	3.0	
1950	1.0	2.0	1.0	1.0	73.7	33.3	3.2	20.0	3.3	15.5	8.0	1.7	
51	24.5	25.3	41.4	48.5	55.1	89.7	73.2	68.0	86.2	62.0	49.7	46.9	
52	3.4	5.5	9.7	45.7	16.3	18.9	11.4	20.0	30.6	23.5	14.1	13.8	
53	2.0	0.4	1.0	1.0	48.9	15.6	9.0	8.0	13.4	26.6	7.0	7.0	
54	6.4	1.0	0.7	6.4	46.2	22.2	29.3	45.0	53.4	99.4	32.6	16.1	
55	2.1	1.5	2.0	13.4	24.3	4.1	5.0	5.0	20.5	42.0	6.7	10.2	
56	13.3	3.9	10.0	2.0	12.0	28.5	10.0	8.0	22.9	44.1	9.0	5.0	
57	3.0	2.0	1.0	1.0	15.9	14.4	10.0	9.3	24.5	22.5	13.0	8.0	
58	10.7	6.6	6.0	12.9	41.6	55.1	24.3	16.4	40.1	35.2	10.9	10.8	
59	1.1	2.0	1.0	25.2	34.5	39.2	12.0	13.4	15.4	24.6	44.6	8.0	
1960	10.0	11.3	16.9	32.4	37.0	56.2	29.8	23.4	20.9	32.2	13.0	11.6	
61	2.0	1.2	1.0	1.0	2.7	23.0	12.1	25.1	38.6	17.4	59.7	24.3	
62	8.2	7.2	10.3	7.2	24.3	31.1	25.8	34.8	60.4	29.8	36.7	12.1	
63	14.0	6.6	4.1	39.7	88.7	39.1	11.5	22.5	22.5	41.4	44.0	10.3	
64	4.3	2.4	1.7	12.0	14.6	66.8	53.1	49.1	46.1	31.4	17.0	23.6	
65	39.9	10.1	4.5	2.4	20.3	9.8	16.7	16.5	23.4	22.6	93.1	11.4	
66	5.8	3.0	2.4	21.1	21.9	99.4	29.0	20.4	26.2	65.4	51.1	130.9	
67	11.9	4.5	6.1	77.6	37.6	19.1	24.3	19.7	21.1	46.6	18.3	20.9	
68	7.9	7.1	3.7	21.0	32.1	40.9	15.9	8.3	24.3	24.4	18.5	6.7	
69	14.2	27.6	57.1	87.5	23.7	23.8	14.6	24.3	22.9	37.6	112.0	101.3	
1970	20.7	6.0	6.8	7.8	14.2	37.3	19.9	29.8	68.3	30.0	45.9	202.1	
71	14.9	4.9	3.3	6.0	15.6	10.9	5.2	24.8	17.5	41.1	21.8	7.7	
72	16.1	8.6	30.2	55.8	35.4	14.1	10.3	7.8	6.9	6.8	13.2	10.8	
73	6.9	3.5	4.9	8.3	6.9	30.8	18.6	33.0	24.8	42.2	84.0	14.3	
74	5.3	3.3	4.1	18.1	117.4	11.7	9.0	23.5	21.4	53.6	53.8	17.9	
75	5.6	2.8	2.6	1.7	4.3	9.8	12.2	18.7	29.0	45.6	27.7	151.7	
76	18.8	5.9	3.2	12.8	8.5	19.3	17.8	13.2	8.5	37.7	10.0	8.0	
1977													
MEDIA	9.54	6.03	8.32	19.25	34.78	34.33	19.81	22.86	32.22	37.49	30.32	29.71	

RECONSTRUCCION DE REGISTROS PLUVIOMETRICOS

ESTACION: CAÑO YAMURAI

PERIODO REGISTRADO: 1967 - 1974

PERIODO EXTENDIDO: 1963 - 1967 - 1975 - 1976

REGRESION TIPO: $Y = a_1x_1 + bx_2$

MES.	TIPO DE REGRESION	VARIABLES DEPENDIENTES		COEFICIENTE DE CORRELACION	COEFICIENTE DE CORRELACION MINIMO	OBSERVACIONES
		X_1	X_2			
ENERO	Autoregresión	Diciembre		0.71	0.447	
FEBRERO	Autoregresión	Enero		0.682	0.447	
MARZO	Múltiple	El Diluvio	Febrero	$x_1 = 0.782$ $x_2 = 0.942$	0.447	
ABRIL	Autoregresión	Marzo		0.52	0.447	
MAYO	Múltiple	La Cabaña	Abril	$x_1 = 0.543$ $x_2 = 0.967$	0.447	
JUNIO	Autoregresión	Mayo		0.918	0.447	
JULIO	Autoregresión	Junio		0.737	0.447	
AGOSTO	Autoregresión	Julio		0.930	0.447	
SEPTIEMBRE	Autoregresión	Agosto		0.949	0.447	
OCTUBRE	Simple	La Cabaña		0.819	0.447	
NOVIEMBRE	Autoregresión	Octubre		0.763	0.500	
DICIEMBRE	Múltiple	La Cabaña		$x_1 = 0.718$ $x_2 =$	0.500	

