

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA
DPTO. DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

"ANALISIS REGIONAL DE FRECUENCIA DE CRECIENTES
EN LA CUENCA DEL RIO UNARE"

- ESPERANZA COLON C.
- REINALDO GONZALEZ L.

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA
DPTO. DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

"ANALISIS REGIONAL DE FRECUENCIA DE CRECIENTES
EN LA CUENCA DEL RIO UNARE"

- ESPERANZA COLON C.
- REINALDO GONZALEZ L.



OFICIO

A QUIEN PUEDA INTERESAR

Nº 424101

Fecha: 29-09-86

El suscrito, Director de Planificación de los Recursos Hidráulicos, del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, hace constar por medio de la presente que los siguientes Bachilleres:

ESPERANZA COLON

C.I. Nº 5313075

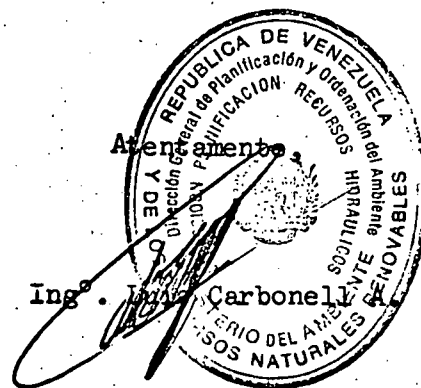
REINALDO GONZALEZ

C.I. Nº 5074872

Han realizado una pasantía en el lapso de Junio - Agosto del año 1985 en esta Dirección, en la División de Estudios Regionales, Departamento de Estudios de Drenaje en el Medio Urbano y Rural. El objetivo de esta Pasantía fué el Estudio de Regionalización de Curvas de Frecuencia de Crecientes para la Cuenca del rio Unare.

TUTOR: NAIR MARTINEZ D. (MARNR)

TUTOR: ABRAHAN SALCEDO. (UCV)



INDICE

Titulo	Página.
Agradecimiento.....	1
Justificación.....	2
Ubicación de la Cuenca..... en el Mapa de Venezuela	3
Mapa de la Cuenca..... con sus embalses	4
Objetivo General.....	5
Introducción.....	6
Información Básica.....	8
Análisis de la Información..... Básica.	10
Selección del Método.....	10
Metodología.....	12
Análisis de los resultados.....	16
Recomendaciones.....	17
Anexos.....	18
Ficha de la Estación Hidrométrica Unare en Clarines.....	19
Ficha de Aragua en la Madera.....	20
Ficha Guanape en la Guasimita.....	21
Curva de Gasto.....	22

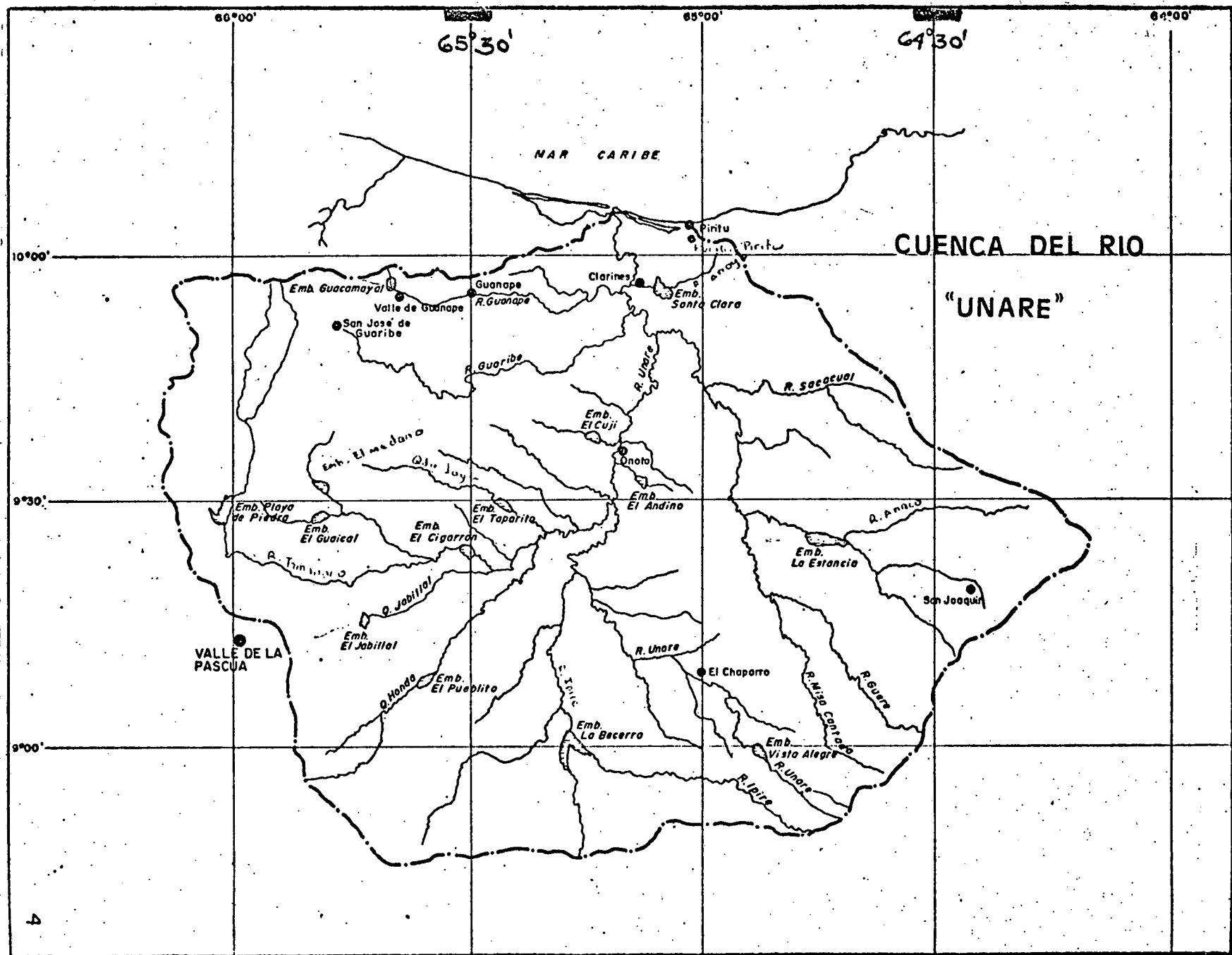
Anexo 2	23
Caudales Instantáneos máximos..... Anuales	24
Gráficos Representación de los caudales máximos de todas las estaciones.....	25
Prueba de Homogeneidad.....	41
Curva Regional de Frecuencia de Crecientes.....	42
Representación Gráfica Q2,33 Vs Area de la Cuenca.....	43
Modelos Analizados.....	44

AGRADECIMIENTO

Queremos dejar constancia de nuestro más sincero agradecimiento al Tutor Ing. Abraham Salcedo por su desinteresada colaboración prestada para la realización y posterior culminación de este trabajo; así como a la Ing. Nair Martínez en el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables, y a las personas que de una u otra forma nos prestaron su ayuda para la finalización de este trabajo.

JUSTIFICACION

El siguiente informe presenta las actividades realizadas por los bachilleres Esperanza Colón Contreras y Reinaldo González Landazábal, a fin de dar cumplimiento a la pasantía la cual se llevó a cabo en el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables en la Dirección de Recursos Hidráulicos Departamento de Estudios de Drenaje en el medio urbano y rural; bajo la tutoría del Prof. Abraham Salcedo (Ing. Hidrometeorologista, Universidad Central de Venezuela) y la Ing. Nair Martínez (MARNR). Como parte de uno de los requisitos del pensum de la carrera Ingeniería Hidrometeorológica.



OBJETIVO GENERAL DEL TRABAJO

Determinación de los caudales máximos de diseño para diferentes periodos de retorno en diversos puntos de medición en la Cuenca del Río Unare.

INTRODUCCION

Al tratar de llevar a cabo la ejecución de un trabajo, el cual presente como finalidad la obtención de una síntesis que logre el mejor aprovechamiento de cuencas hidrográficas ya sea para desarrollos hidroeléctricos, mitigación de crecientes etc. se hace necesario disponer de una gran cantidad de registros en los sitios considerados de interés.

La información disponible en Venezuela es muy poca y difícil de obtener, es por ello que se hace necesario el desarrollo de métodos los cuales permitan simular por diferentes procesos bien sea paramétrica, estadística ó por procesos de regionalización la información necesaria.

Motivado al déficit de información existente se hizo indispensable la utilización de uno de los métodos ya descritos; por lo tanto el siguiente trabajo presenta como objetivo primordial el ANALISIS REGIONAL DE FRECUENCIA DE CRECIENTES EN LA CUENCA DEL RIO UNARE en el periodo correspondiente (1964-1984) permitiendo este presentar un carácter preliminar en el predimensionado de las obras necesarias.

El análisis se obtuvo mediante la recopilación de información básica de 16 estaciones en la zona de estudio y la regionalización de esta en función de las características físicas de la Cuenca del Río Unare y otras vecinas.

A partir de este análisis se obtuvieron buenos resultados entre las características fisiográficas (area) y el Q2,33 lo cual permite la obtención de la información en sitios sin medicación.

INFORMACION BASICA

1.- Fluviograma de crecientes máximas en las estaciones:

- Unare en Clarines
- Aragua en la Madera
- Guanape en la Guasimita
- Neverí en la Corcovada
- Tamanaco en San Antonio
- Las Raíces
- Manzanares en Guanipa
- Manzanares en Qda. Seca
- Neverí en Botalón
- Neverí en Bajo Negro
- Aragua en San Nicolás
- Guàrico en La Puerta
- Guàrico en el Sombrero
- Guàrico en los Arrecifes
- Aragua en la Chorrera.

2.- Resúmenes de aforo de las estaciones y sus fichas hidrométricas.

3.- *Cartas a escala (1:250000) de la Cuenca de estudio y sus Cuencas vecinas.*

4.- *Curvas de Gasto de todas las estaciones.*

ANALISIS DE LA INFORMACION BASICA

1.- Evaluación de las bandas de fluviograma de las 16 estaciones.

2.- Realización de Curvas de Gasto faltantes.

3.- Determinación de los datos faltantes (Método correlación).

SELECCION DEL METODO

Para la realización de este trabajo se analizaron tres alternativas:

a) Modelos de Simulación Paramétrica

b) Determinación de los hidrogramas de creciento para diferentes periodos de retorno (hidrogramas Unitarios y Sintéticos)

c) Análisis Regional de Frecuencia de Crecientes.

Motivado a que el presente estudio se realiza con fines de planificación y está ubicado en un nivel preliminar la simulación paramétrica se dejó para un nivel de proyecto más específico.

además que requería más tiempo de trabajo y un detalle mayor de información. Entre el método de hidrograma sintético y análisis regional se decidió por este último ya que podía abarcar áreas más grandes y utilizar información de cuencas vecinas haciendo énfasis en que la información que se presenta sólo debe ser utilizada a nivel de planificación.

METODOLOGIA

I.- Se realizó la selección de estaciones fluviográficas correspondiente al estudio de la regionalización las cuales poseían registros de crecientes para más de 5 años.

II.- Se elaboró un diagrama de barras con las crecientes máximas de cada año en orden cronológico.

III.- La estimación de los datos faltantes de las crecientes máximas de cada año se llevó a cabo mediante comparación con ríos vecinos con el objeto de uniformizar los periodos de registro.

Esta comparación se hace correlacionando las crecientes máximas anuales conocidas en un río con las crecientes máximas anuales conocidas para los mismos años en el otro río.

IV.- Se les asignó a todos los valores números de orden (ordenándolos de mayor a menor) otorgándole número 1 a la máxima creciente del periodo. Para aquellos valores de creciente registrados (no estimados) se les computa su intervalo de recurrencia mediante la expresión ---> $Tr = n+1/m$

Siendo: n: Periodo de Registro

m: número de orden

Se dibujó en papel Gumbell los valores de las crecientes registradas e incluso las encontradas en la correlación Us. Periodo de retorno (años).

V.- Se obtuvo la Creciente Media Anual para cada río a partir de las curvas de frecuencia obtenidas y descritas en el anexo y correspondiente a un $T_r=2,33$ años. (Por definición la Creciente Media Máxima es aquella que tiene un $T_r=2,33$ años siendo esta la Creciente Media Anual).

VI.- Prueba de Homogeneidad

Para verificar si los valores analizados resultan aceptables dentro de un razonable rango de seguridad estadística debe efectuarse la prueba de homogeneidad; la cual consiste en:

VI.1.- Se escoge un intervalo de seguridad de $Y + 2\delta$

Donde: Y : Variable de Gumbell

δ : Desviación Estandar del T_r .

VI.2.- Se relaciona en cada estación el valor de la Creciente Media Anual ($Q_{2,33}$) con el valor del gasto correspondiente a una recurrencia de 10 años (Q_{10}), obtenido de las Curvas de Frecuencia calculadas previamente.

VI.3.- Computada cada una de estas relaciones parciales, se obtiene una relación media cuyo producto por cada $Q_{2,33}$ da un valor teórico medio de la creciente de los 10 años de cada una de las estaciones analizadas.

VI.4.- A cada uno de los valores medios Q_{10} se les busca la recurrencia correspondiente y son esos valores contra los del periodo ajustado, los que se grafican para hacer la prueba de homogeneidad. Debe señalarse que se define como periodo de registro ajustado para cada estación el que corresponde al de observaciones más la mitad del obtenido por correlación. En la prueba de homogeneidad la representación de $Q_{2,33}$ Vs Q_{10} se realizó con 10 años ya que este es el mayor intervalo de recurrencia para el cual la mayoría de los registros dan estimaciones confiables.

La Estación de Las Raíces quedó excluida del análisis puesto que fue rechazada en la prueba de homogeneidad (Ver Anexo); al no entrar en el intervalo de seguridad .

VII.- Curva Regional de Frecuencia de Crecientes

VII.1.- Una vez probada la homogeneidad de los registros de los ríos analizados en la región se tabulan para cada río gastos obtenidos para diferentes intervalos de recurrencia en función del $Q_{2,33}$

VII.2.- Después de tabular dichos valores en esa forma, se encuentra para cada intervalo de recurrencia la mediana ó valor central de datos para los distintos ríos. Dichas medianas y sus correspondientes intervalos de recurrencia definen la Curva Regional de Frecuencia de Crecientes. Esta Curva Regional tiene en las abscisas intervalos de recurrencia y en las ordenadas las relaciones $Q_t/Q_{2,33}$

VII.- Se correlacionó dentro de la zona meteorológicamente homogénea, las crecientes medias anuales (Q2,33) con la superficie de las diferentes cuencas analizadas, a fin de obtener una curva que permita estimar la creciente Q2,33 cuando no se posean registros y sólo se conoce el área de la cuenca.

El valor de la Creciente Media Anual correspondiente a un Tr de 2,33 años es más recomendable que calcular el promedio aritmético de todas las crecientes anuales máximas ocurridas, ya que en esta forma no se corre el riesgo de darle demasiado peso a un valor que se aparte considerablemente de la tendencia general.

Para la utilización del gráfico "CURVA REGIONAL DE FRECUENCIA DE CRECIENTES" es necesario contar con el valor de Q2,33 para el sitio de interés y a este fin se construyó el gráfico "Q2,33 Vs. AREA DE LA CUENCA" que relaciona el Q2,33 de los sitios con mediciones con las características fisiográficas de la cuenca (Área en este caso); pudiéndose definir dos grupos con diferentes pendientes que respondían a zonas meteorológicamente diferentes (Ver Anexo 19) tomándose las estaciones correspondientes a las cuencas del río Unare y del río Guárico para la zona escogida en el estudio.

ANALISIS DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES

- La correlación obtenida en el estudio del $Q_{2,33}$ con el área de drenaje de las cuencas dió un valor de 0,89 lo que hace presumir que se puede estimar el $Q_{2,33}$ para sitios en los cuales no se disponga de mediciones pero sólo para áreas mayores de (230 Km^2 y menores de (22450 Km^2) siendo este el rango donde se disponía de información.

- Para la realización de otros estudios en la cuenca y debido a la escasa información en esta se puede utilizar información de las cuencas Guárico y Unare por presentar características meteorológicas similares al área de estudio.

- Los caudales estimados por este método deben ser utilizados sólo a nivel de planificación (preliminar).

- A nivel de proyecto deben utilizarse metodologías que aporten mayor información sobre forma de las crecientes y volumen escurridos (simulación) . Indispensable para el dimensionamiento de obras y delimitación de manchas de inundación.

RECOMENDACIONES

- Es necesario reforzar la Red Hidrometeorológica de la zona y reanudar mediciones de caudal en los sitios donde existen estaciones a fin de completar las series, siendo esto indispensable para el buen desarrollo de la zona haciéndolo extensivo a todo el País.

- La Información Hidrometeorológica de la zona está dispersa y es difícil su acceso lo que dificulta la obtención de los registros para cualquier estudio; es por ello que se considera de vital importancia la renovación de los métodos empleados para el archivo de los datos.

- La información básica territorial es una inversión del Edo., la cual permite el conocimiento del potencial de sus recursos naturales, el proyectar su aprovechamiento racional y preservar está en función del desarrollo del País; es por ello que se considera de vital importancia la realización de la mayor cantidad de Análisis Regional de Frecuencias de Crecientes en aquellos ríos desprovisto de información.

- ANEXOS -

9 m

--	--	--	--

Serial 473

FICHA DE ESTACION HIDROMETRICA

Elaboró:	<u>Cruz M. Escalona</u>	Fecha:	<u>14-12-74</u>
Revisó:	<u>Ing° Douglas Cobo</u>	Fecha:	<u>18-12-74</u>

Cauce: Río Unare en la Estación: Clarines

Area drenada (cuenca) 22.450 Km² Determinada en Mapa Escala 1:100.000

SITUACION: Estado Anzoátegui Distrito Bruzual Ref: 71272

Municipio Clarines Región Hidrográfica _____

Distrito Hidrológico seis Zona Barcelona lat. 09° 57' 30" long. 65° 10' 10"

Coordenadas geográficas determinadas mediante: Mapa N° 7145 de Cartografía Nacional,
edición 2-DCN, año 1967. Escala 1:100.000.

INSTALACION: en Fecha 05-63 Dirigido por Ing° Ivan Peraza

PUNTO DE REFERENCIA: BM arbitrario Cota asignada 16 m

situado en la base torre margen izquierda Altitud 16 m s. n. m.

determinada mediante altímetro de precisión marca Micro

La altura de mira 8 m corresponde a la cota 13,80 m

NIVELES: Fluviógrafo Marca Stevens Tipo A-35

Cantidad de tubos de comunicación con el río: 4 de Ø 4"

Cantidad de miras: 4 Rango de lecturas: de 0 m hasta 8 m

Cantidad de medidores de pico: _____ Rango de registro: Máximo: _____ m Mínimo: _____ m

no tiene sistema de limpieza.

AFOROS: La sección de aforo de vado esta situada No se puede aforar de vado

La sección de aforo para aguas altas está bajo el: Puente Cable y se usa a partir de 2,96 m de lectura de mira.

Lectura de mira para gasto cero 2,96 m Coeficiente Corrección angular _____

AFOROS en RIOS GRANDES: Se afora mediante _____

J (Descripción): Lecho en la sección de aforo _____

Lecho constituido por arena y limo.

Margen derecho *Vegetación media y baja. Pendiente pronunciada*

Margen izquierdo *Vegetación media y baja con algunos árboles grandes, pendiente*

Lectura de mira para desborde *10,00* m por la margen *izquierda* *pronunciada*

Indíquese, eventualmente, las siguientes informaciones:

a) Marcos de crecientes, su naturaleza y ubicaciones: _____

No hay marcas de crecientes

b) Con pobladores del lugar: Fechas de crecientes, sus periodicidades, niveles alcanzados, extensión de desbordes etc.: _____

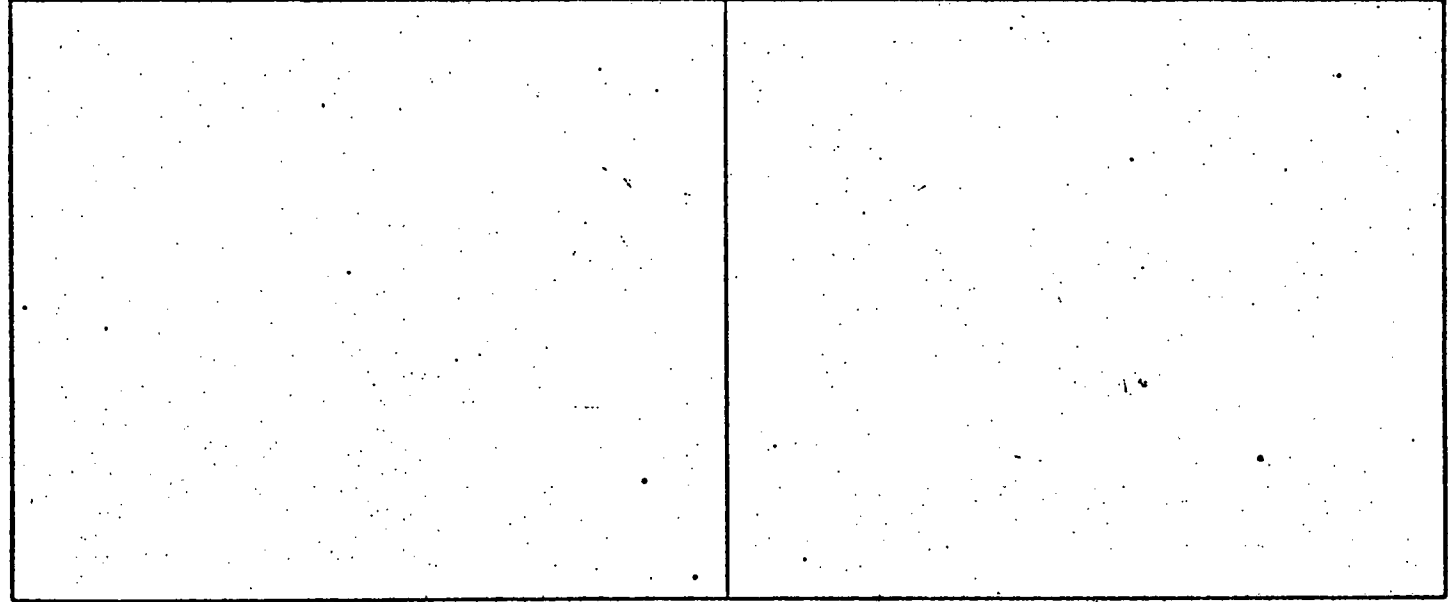
En fecha 19-08-70 alcanzó un nivel máximo de 9.26mts.

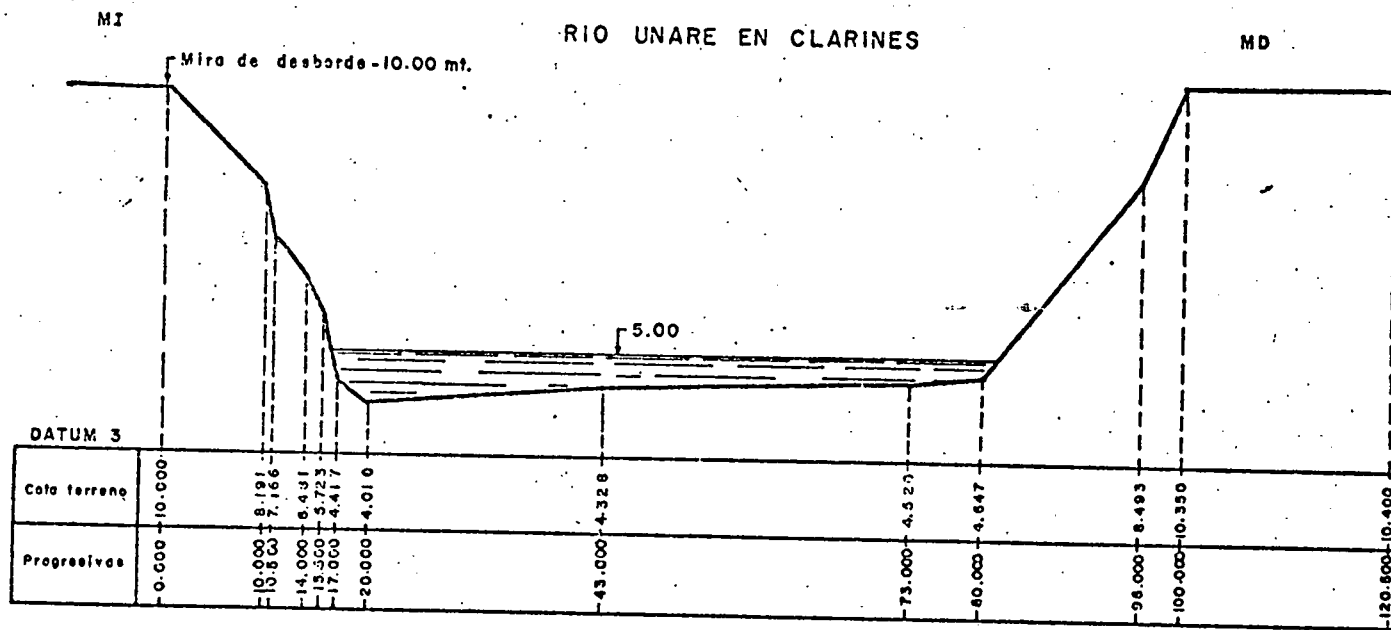
DERIVACIONES O TOMAS DE AGUA: *Se desconocen.*

FOTOS DESDE LA ESTACION (sección de aforo)

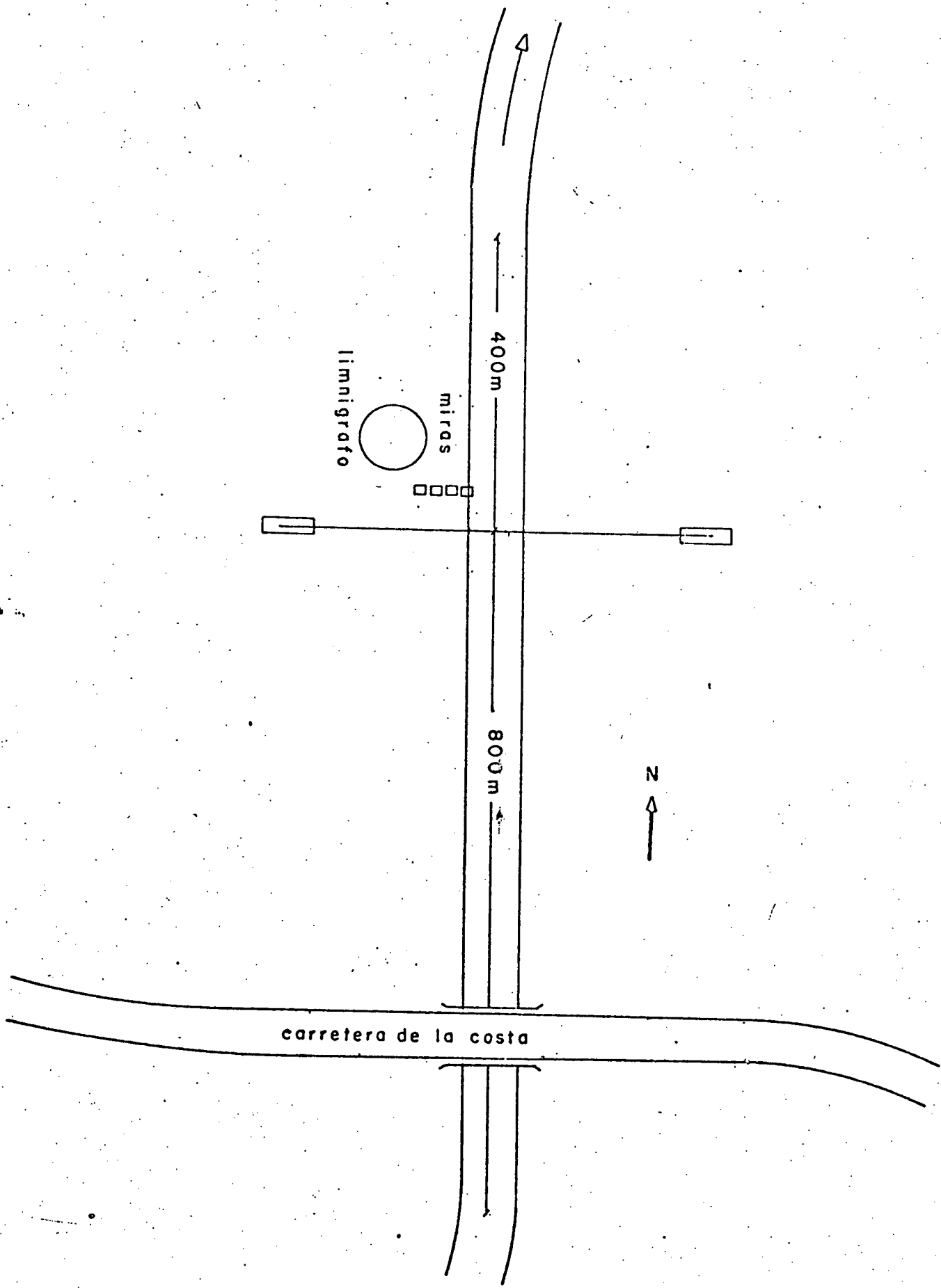
Hacia aguas arriba

Hacia aguas abajo





ESC. V. 1: 150 - ESC. H. 1: 750



limnigrafo

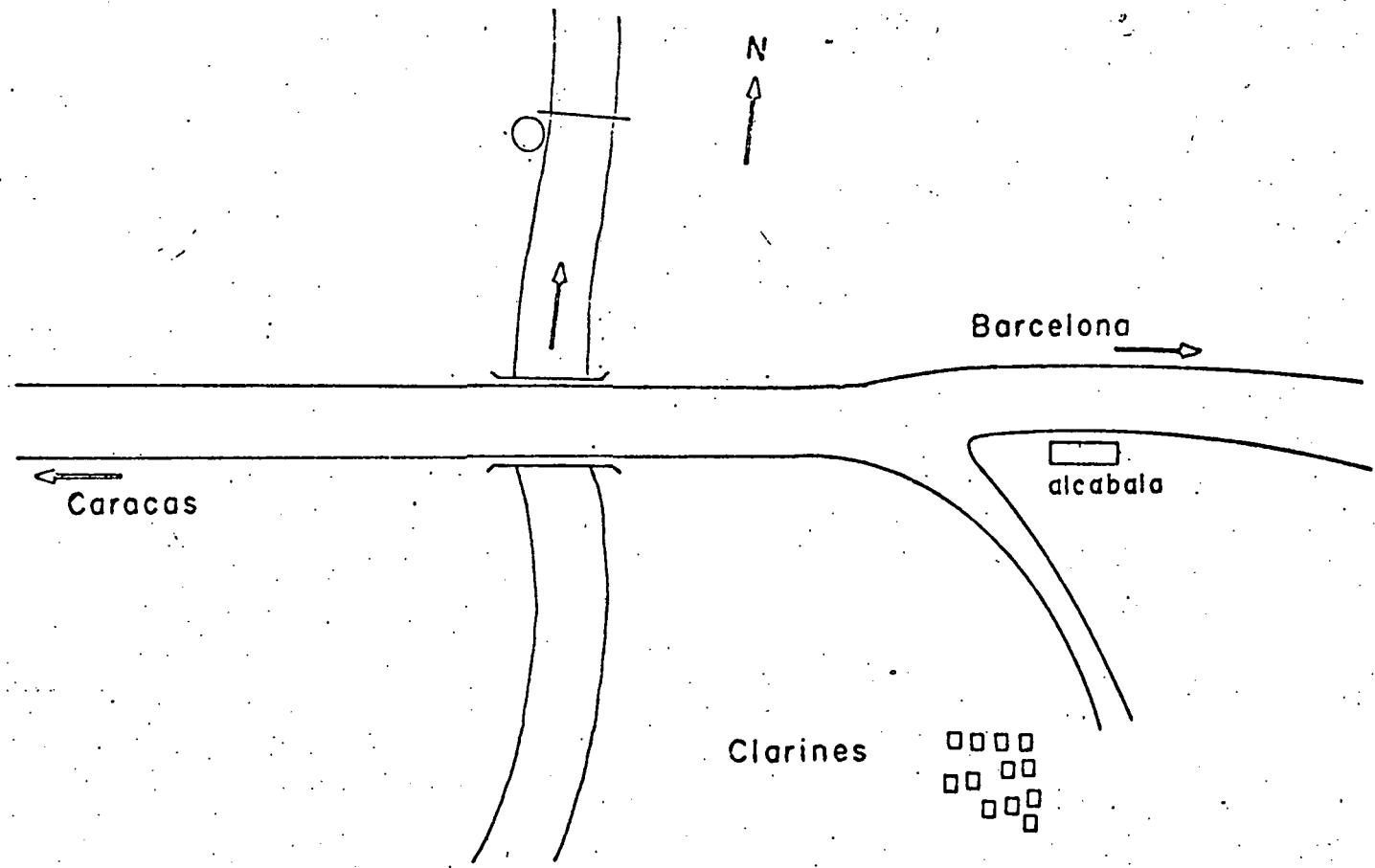
miras

400m

800m

carretera de la costa

N



Caracas

Barcelona

alcabala

Clarines

N

CROQUIS DE ACCESO A LA ESTACION

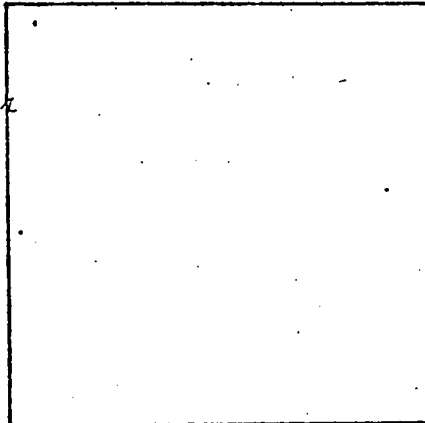
HISTORIAL En el año de 1965 se cambiaron los tubos de comunicación
de 3" pulgadas por tubos de 4 pulgadas. Así mismo se le construyó un
Gavión en la margen izquierda para evitar derrumbes.

CROQUIS DEL PERFIL TRANSVERSAL DE LA SECCION DE AFORO EN LA ESTACION



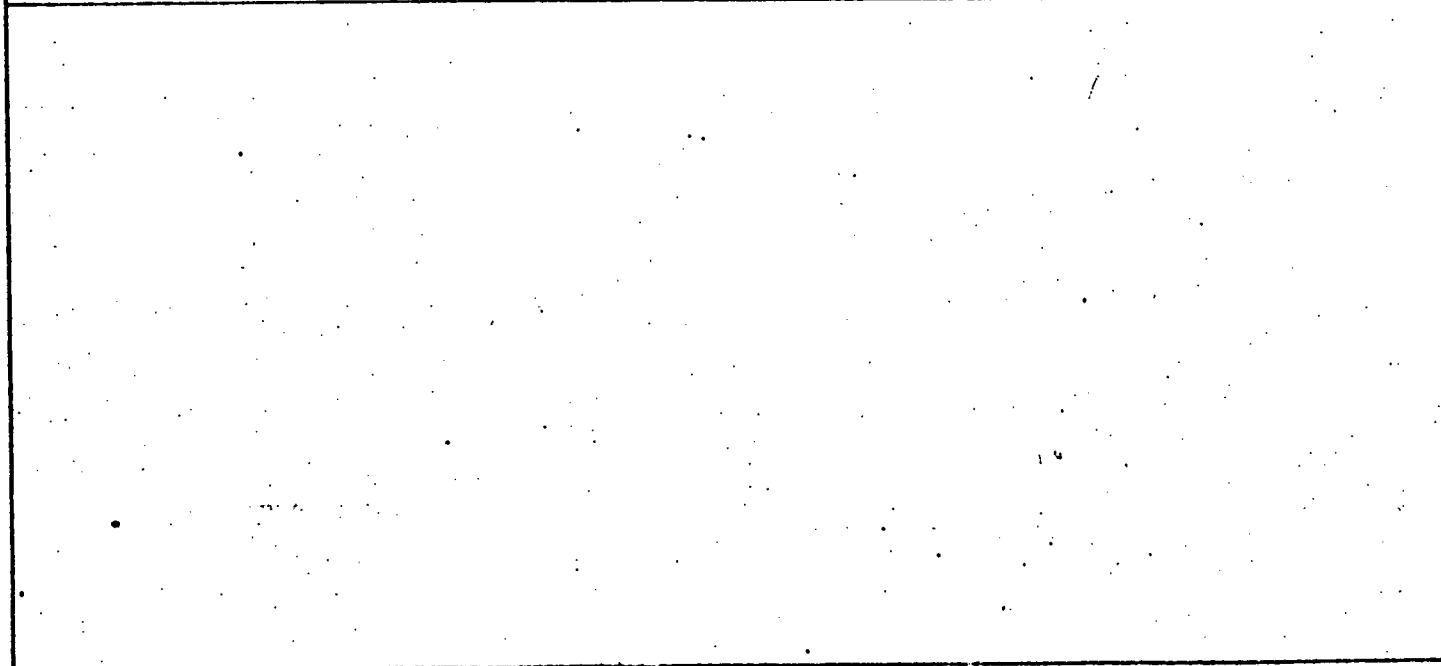
ACCESO A LA ESTACION: Desde la poblacion más cercana
Clarines que está a 2 Km al S de la
Estación, se toma la via: Carretera de la Costa. Al llegar
al puente sobre el río Unare, la estación se
ubica 200mts aguas abajo del puente.

SITUACION RELATIVA



Mapa Escala: 1:1000.000

CROQUIS - PLANO DE LA ESTACION



3m

--	--	--	--

Serial 008

FICHA DE ESTACION HIDROMETRICA

Elaboró:	Ing° Nilson Rodríguez	Fecha:	10-12-74
Revisó:	Ing° Douglas Cobo	Fecha:	12-12-74

Cauce: Río Aragua en la Estación: La Madera
Área drenada (cuenca) 1270 Km² Determinada en Mapa Escuela 1:100.000

SITUACION: Estado Anzoátegui Distrito Aragua
Municipio Santa Ana Región Hidrográfica 7-13-73
Distrito Hidrológico seis Zona El Tigre lat. 09° 21' 54" long. 64° 39' 30" ✓
Coordenadas geográficas determinados mediante: Mapa de Cartografía Nacional
N° 7244 escala: 100.000, edición 1-DCN, año 1963

INSTALACION: en Fecha 04-69 Dirigida por Ing° J.M. Narváez

PUNTO DE REFERENCIA: BM de Hidrología (cota arbitraria) Cota asignada 100,00 m
situado escalón mira de 4 mts ^{ria)} Altitud 120 m s. n. m.
determinada mediante Altímetro de precisión Micro, modelo m-1
La altura de mira 4 m corresponde a la cota 101,00 m

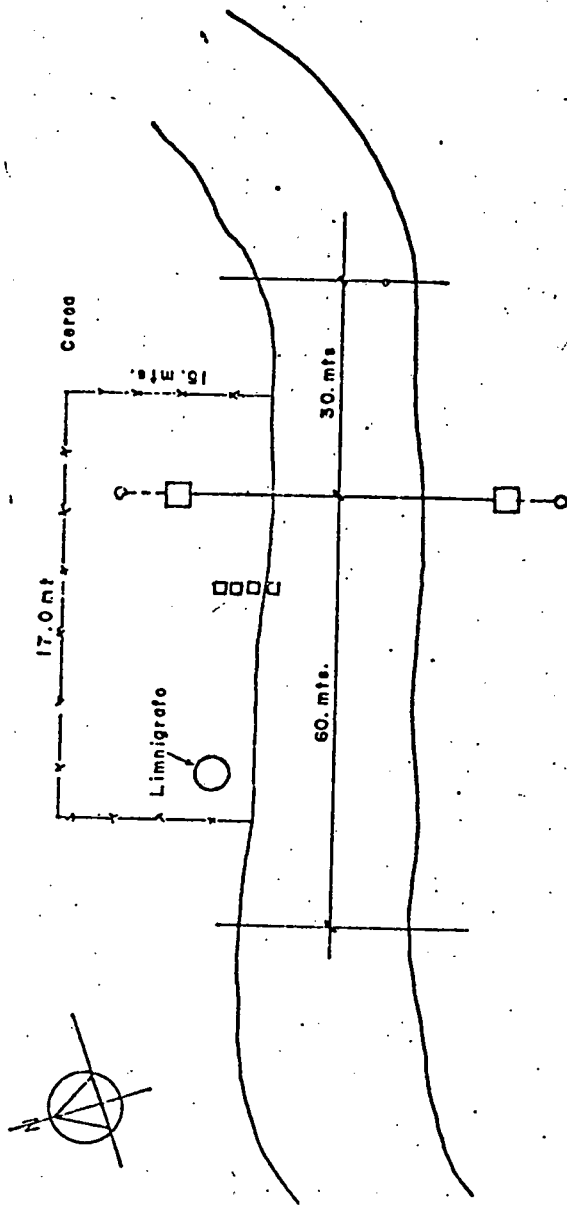
NIVELES: Fluviógrafo Marca Stevens Tipo A-35
Cantidad de tubos de comunicación con el río: 4 de \emptyset 4"
Cantidad de miras: 4 Rango de lecturas: de 0 m hasta 4 m
Cantidad de medidores de pico: no Rango de registro: Máximo: 1 m Mínimo: 0 m
no tiene sistema de limpieza.

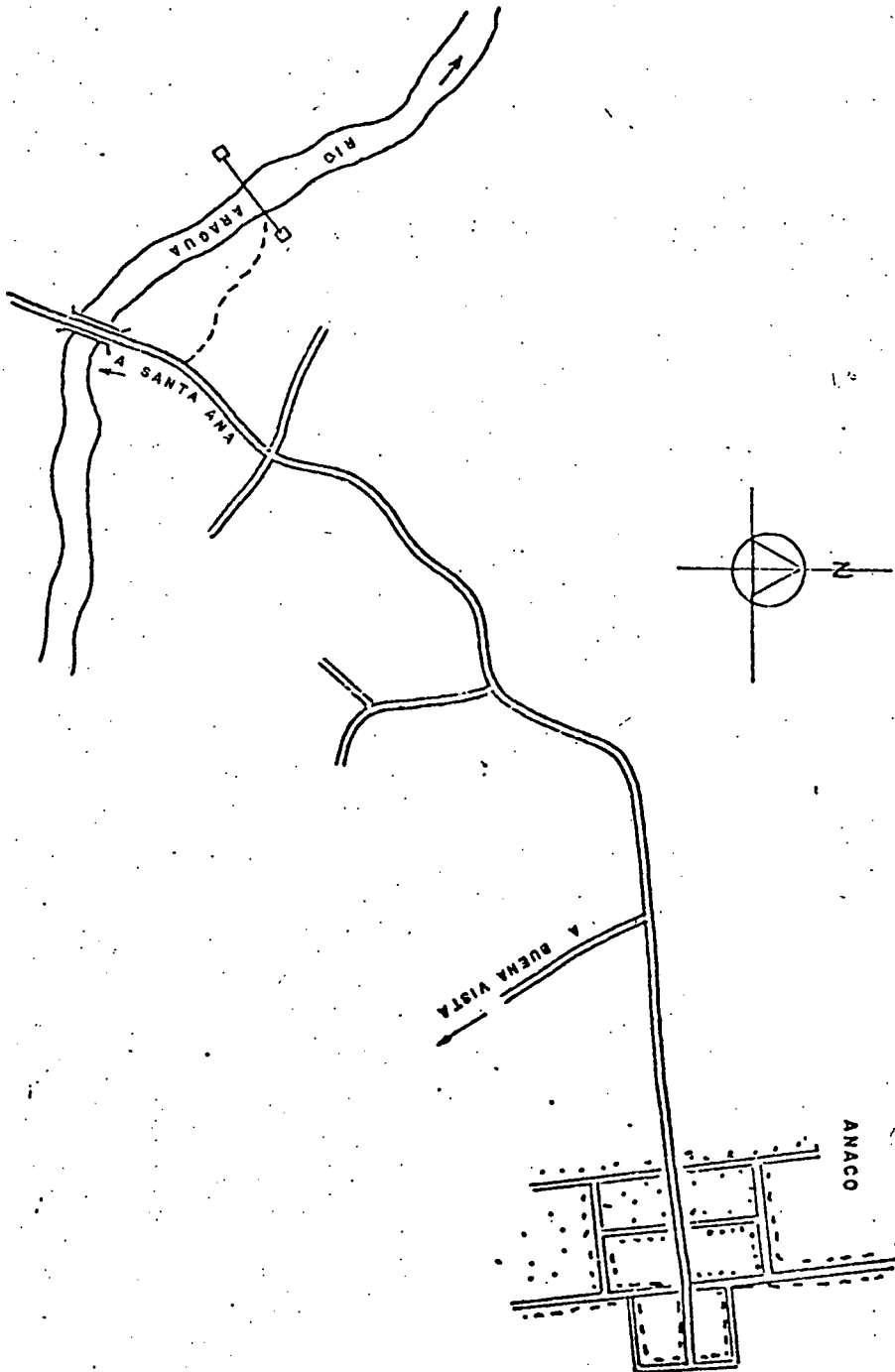
AFOROS: La sección de aforo de vado esta situada A 5mts aguas arriba del
registrador

La sección de aforo para aguas altas está bajo el: Puente Cable y se usa a
partir de 1.0 m de lectura de mira.

Lectura de mira para gasto cero 0.10 m Coeficiente Corrección angular

AFOROS en RIOS GRANDES: Se afora mediante





SITIO (Descripción): Lecho en la sección de aforo _____

Es de caracter arenoso-arcilloso

Margen derecho Vegetación media y escasa, con pendiente suave

Margen izquierdo Vegetación media y escasa, con pendiente suave

Lectura de mira para desborde 3.92 m por la margen izquierda

Indíquese, eventualmente, las siguientes informaciones:

a) Marcas de crecientes, su naturaleza y ubicaciones: marca de creciente señalada
la base de la caseta del limnógrafo

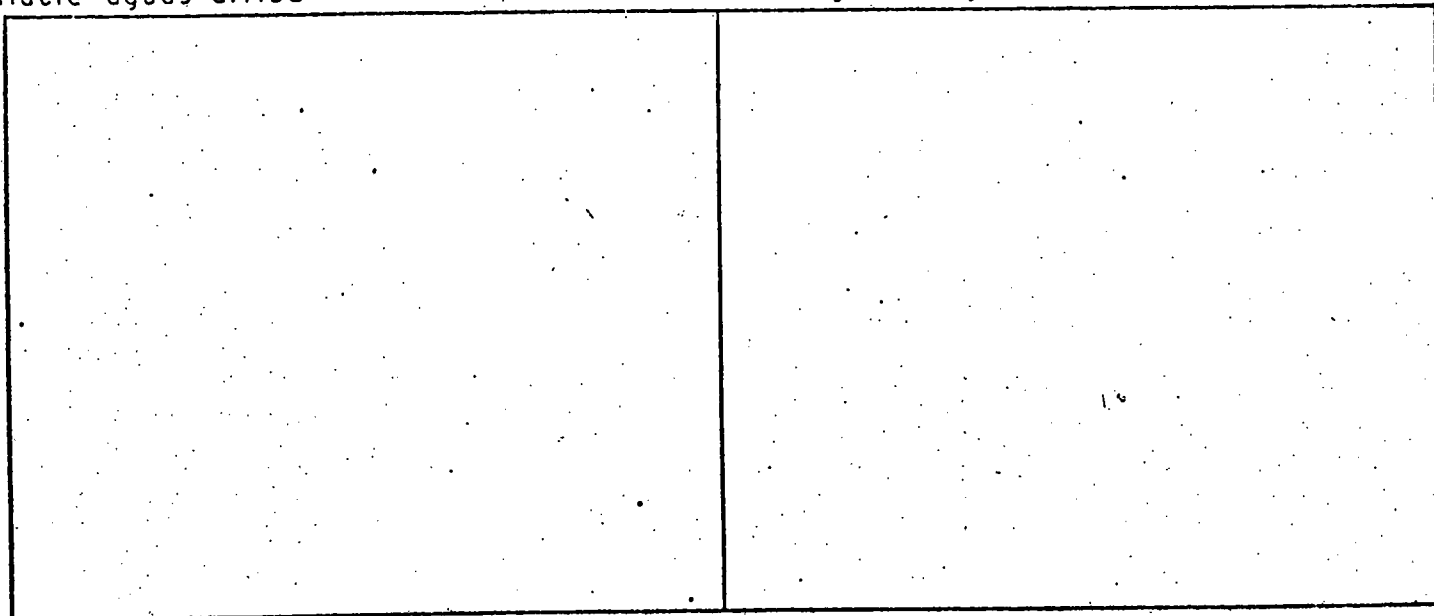
b) Con pobladores del lugar: Fechas de crecientes, sus periodicidades, niveles alcanzados, extensión de desbordes etc.: Según vecinos del lugar ocurrió el 7-5-69
y alcanzó una altura máxima de 2,63

DERIVACIONES O TOMAS DE AGUA: No tiene derivaciones o tomas de
agua

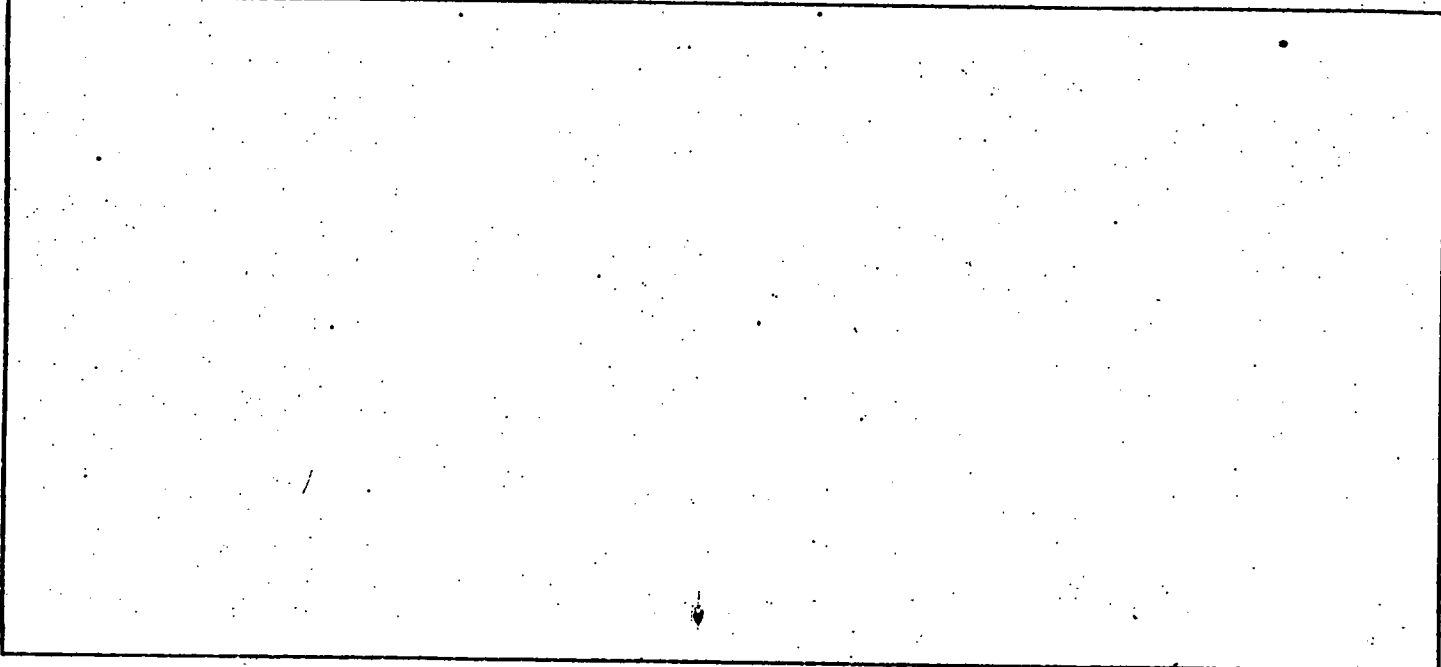
FOTOS DESDE LA ESTACION (sección de aforo)

Hacia aguas arriba

Hacia aguas abajo



CROQUIS DEL PERFIL TRANSVERSAL DE LA SECCION DE AFORO EN LA ESTACION



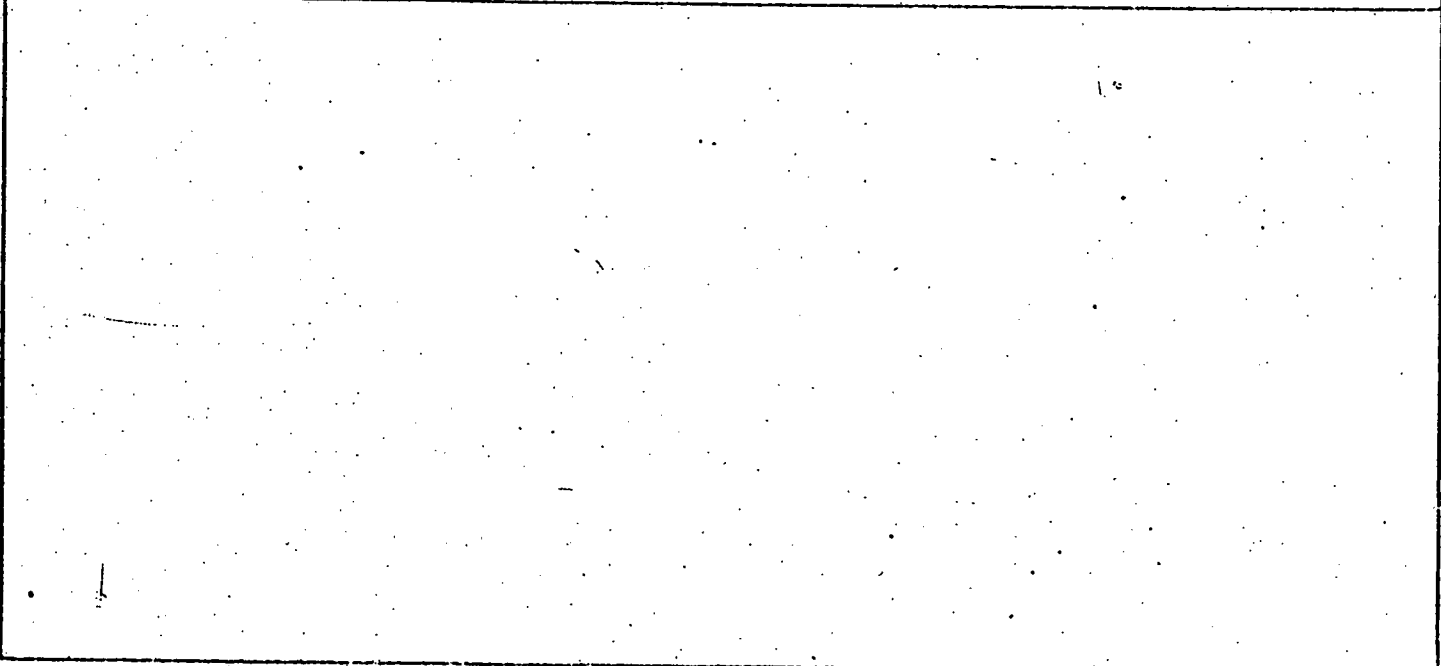
ACCESO A LA ESTACION: Desde la poblaci3n mas cercana Anaco que est3 a 25 Km al E de la Estaci3n, se toma la via: que conduce al Municipio Santa Ana del Distrito Aragua, se vira a la derecha y a los 800mts a la izquierda, hasta el hato "Mientras Tanto" y a 1,5Kms del mismo en direcci3n oeste se ubica la estaci3n

SITUACION RELATIVA



Mapa Escala: 1:1000000

CROQUIS - PLANO DE LA ESTACION



--	--	--	--

Serial 117

FICHA DE ESTACION HIDROMETRICA

Elaboró:	<u>Cruz M. Escalona</u>	Fecha:	<u>10-12-74</u>
Revisó:	<u>Ing° Douglas Cobo</u>	Fecha:	<u>12-12-74</u>

Cauce: Guanape en la Estación: La Guasimita

Area drenada (cuenca) 230 Km² Determinada en Mapa Escala 1:100.000

SITUACION: Estado Anzoátegui Distrito Bruzual

Municipio Guanape Región Hidrográfica Car. 3125

Distrito Hidrológico seis Zona Barcelona lat. 09° 54' 58" long. 65° 25' 00"

Coordenadas geográficas determinadas mediante: Carta N° 7145, edición 2-DCN
año 1967, de Cartografía Nacional. Escala 1:100.000

INSTALACION: en Fecha 08-62 Dirigido por Ing° Ivan Perozo

PUNTO DE REFERENCIA: BM arbitrario Cota asignada 75 m

situado Base de la torre margen izquierdo Altitud 75 m s. n. m.

determinado mediante Altimetro de precisión marca Micro, modelo m-1

La altura de mira 4 m corresponde a la cota 74.18 m

NIVELES: Fluviógrafo Marca Stevens Tipo A-35

Cantidad de tubos de comunicación con el río: 5 de \emptyset 4"

Cantidad de miras: 5 Rango de lecturas: de 0 m hasta 6 m

Cantidad de medidores de pico: no Rango de registro: Máximo: m Mínimo: m

no tiene sistema de limpieza.

AFOROS: La sección de aforo de vado esta situada en el mismo sitio donde se
practicaban los afores para aguas altas

La sección de aforo para aguas altas está bajo el: Puente Cable y se usa a
 partir de 1 m. de lectura de mira.

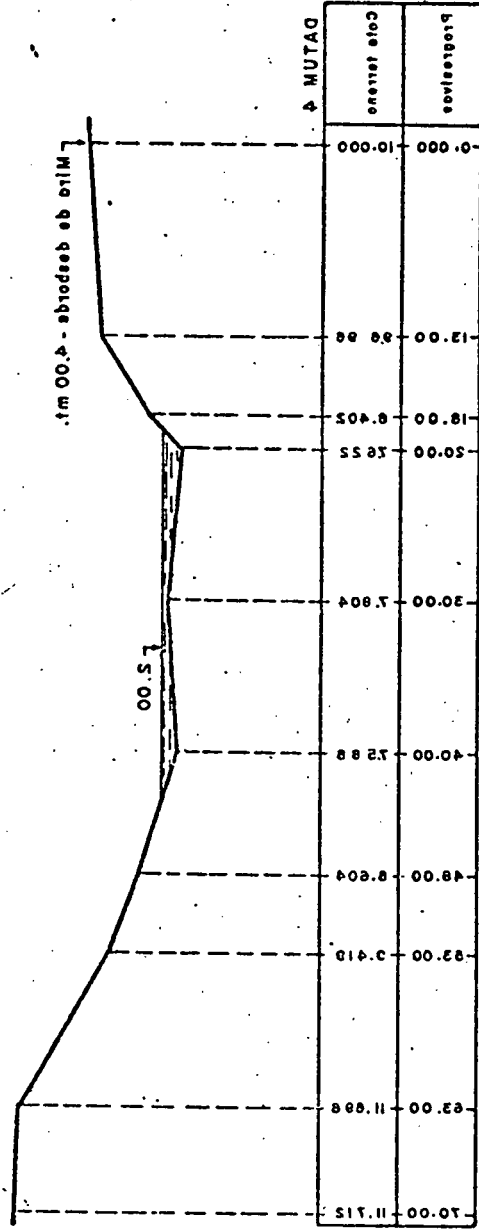
Lectura de mira para gasto cero 0.50 m Coeficiente Corrección angular

AFOROS en RIOS GRANDES: Se afora mediante

RIO GUANAPE EN LA GUASIMITA

M I

M O



E.C.C. N.º 1: 500 - E.C.C. N.º 1: 800

estacion evapotemp.

casa



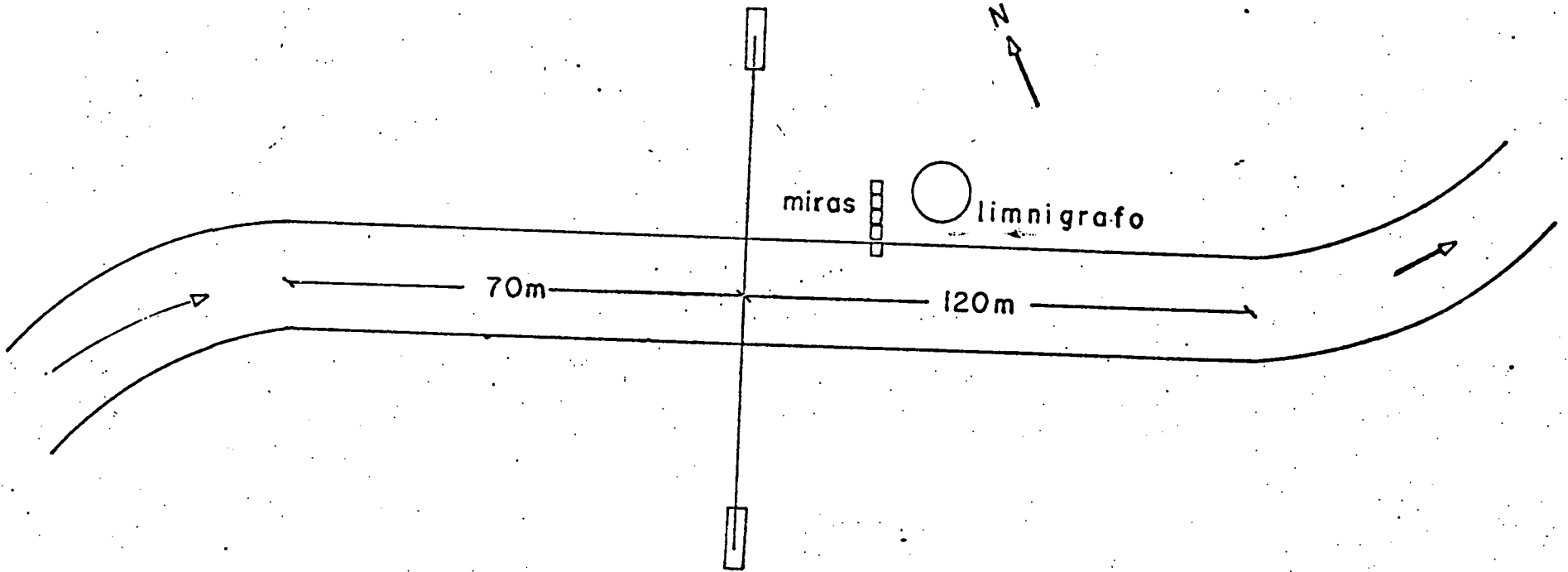
miras

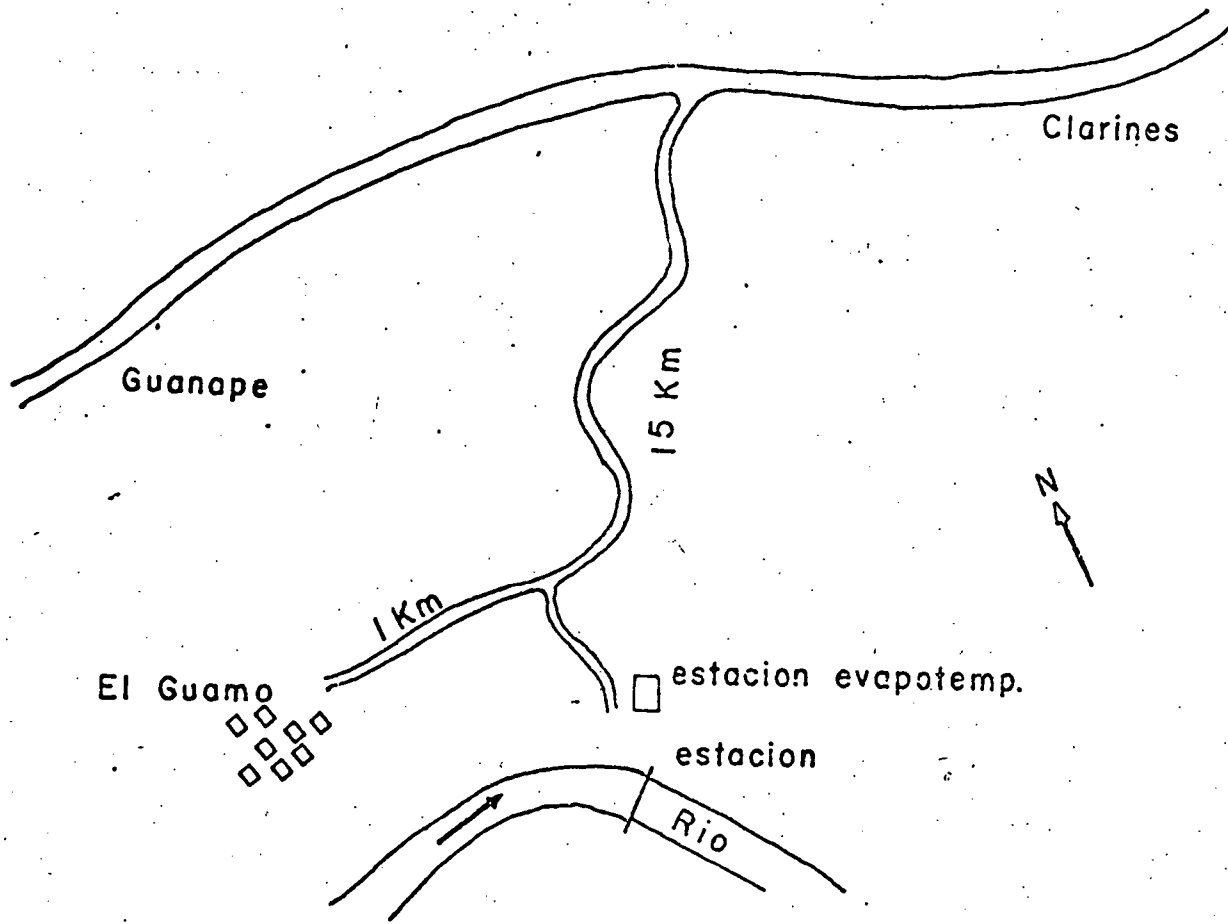


limnigrafo

70m

120m





CROQUIS DE ACCESO A LA ESTACION

HISTORIAL

La estación desde su instalación consta del instrumental que tiene actualmente (año 1974). Era atendida por dos empleadas, las cuales vivían en el lugar. A partir del año 1969 se retiró este personal, y solo se hacen aforos esporádicos.

En junio de 1974 se le hizo un arreglo a la estación cilíndrica (alcantarilla de la estación) pues presentaba filtraciones. También se aprovechó para hacerle una limpieza a fondo al pozo y a los tubos. Igualmente se reinstaló la 1ª mira, ya que debido a una creciente presentaba una inclinación. Actualmente se atiende desde Barcelona.

J (Descripción): Lecho en la sección de aforo _____

Lecho constituido por grava y arena

Margen derecha Vegetación alta y media. Pendiente media

Margen izquierdo Vegetación alta y media. Pendiente media

Lectura de mira para desborde 4 m por la margen izquierdo

Indíquese, eventualmente, las siguientes informaciones:

a) Marcos de crecientes, su naturaleza y ubicaciones: _____

En la caseta del limnógrafo

b) Con pobladores del lugar: Fechas de crecientes, sus periodicidades, niveles alcanzados, extensión de desbordes etc.: _____

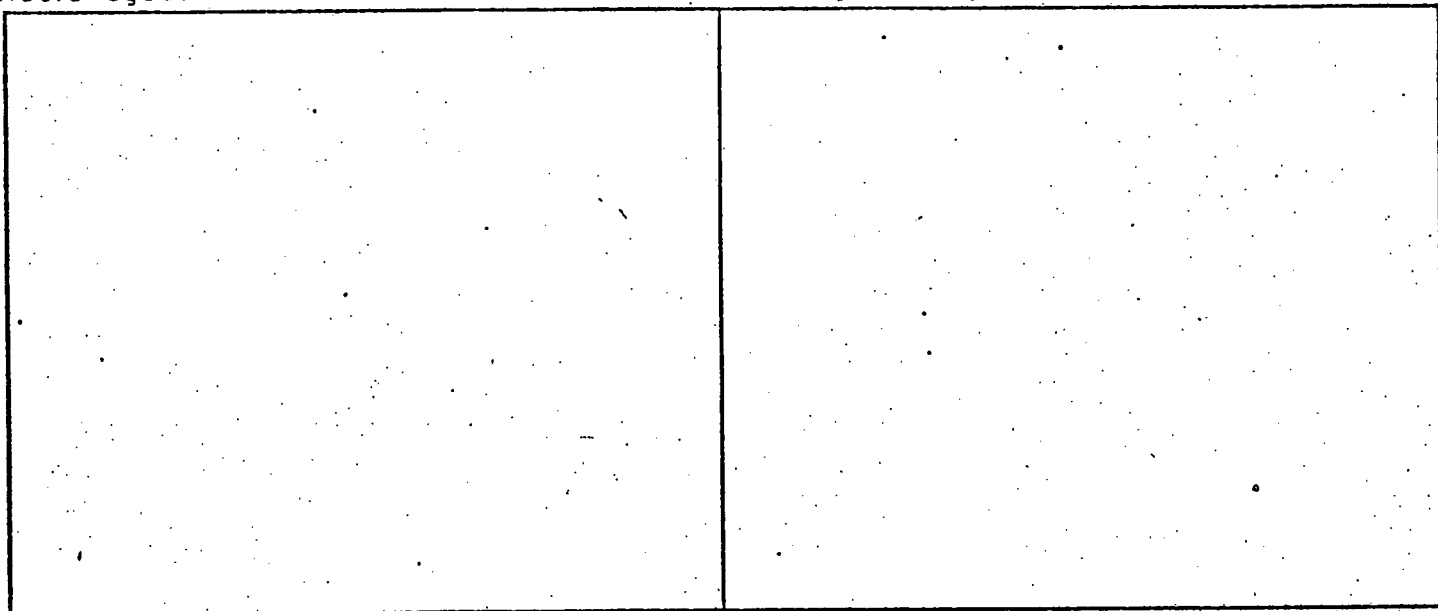
El 4-9-70 llegó a una altura máxima de 4.30 mts.

DERIVACIONES O TOMAS DE AGUA: no hay

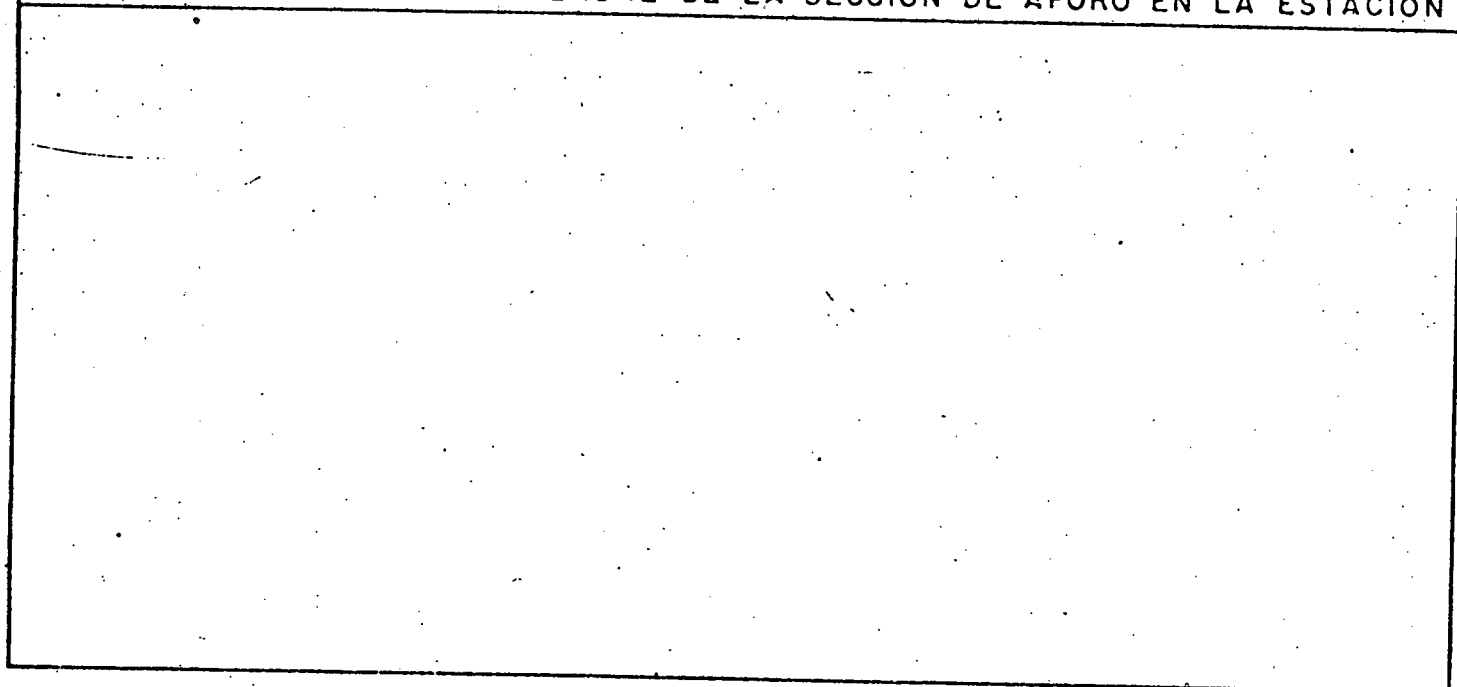
FOTOS DESDE LA ESTACION (sección de aforo)

Hacia aguas arriba

Hacia aguas abajo

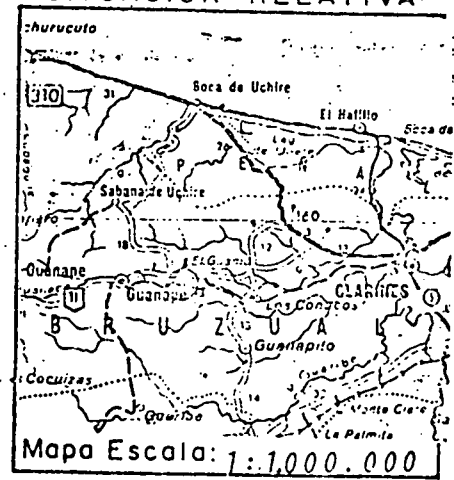


CROQUIS DEL PERFIL TRANSVERSAL DE LA SECCION DE AFORO EN LA ESTACION

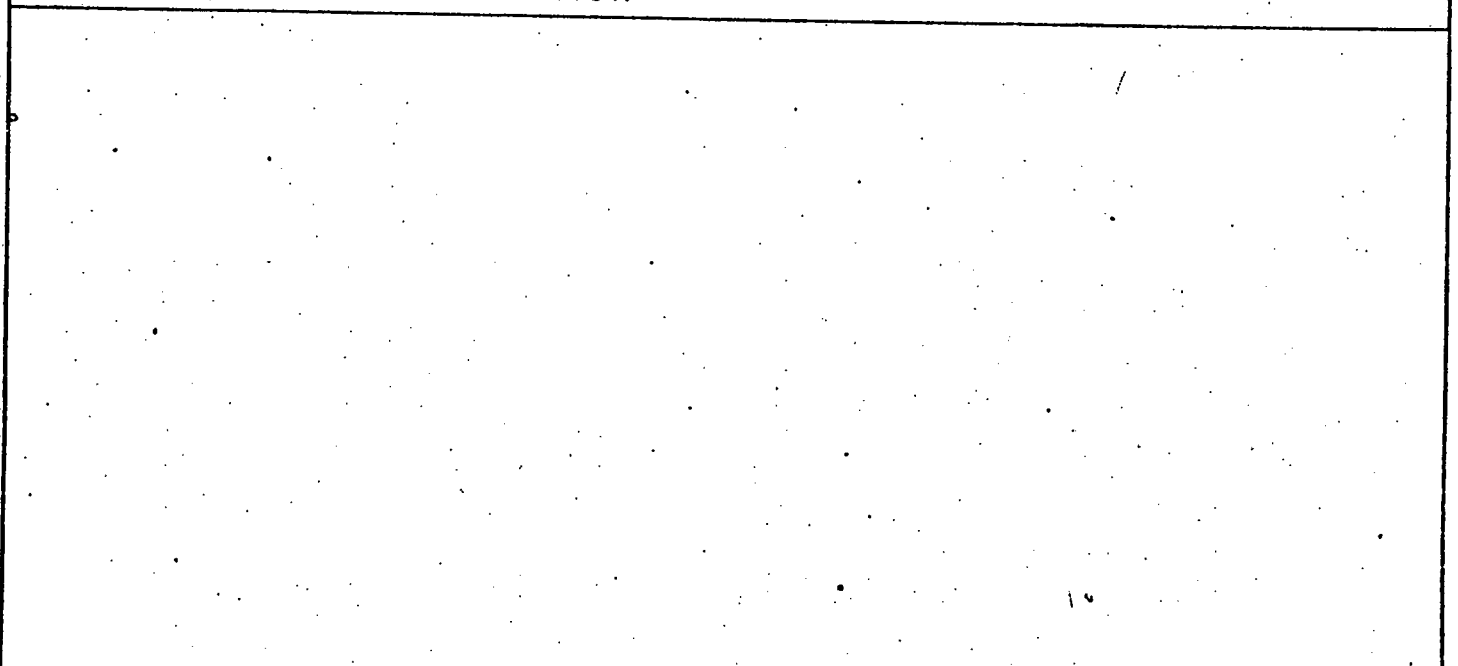


ACCESO A LA ESTACION: Desde la poblaci3n mas cercano Caseri3 El Guamo que est3 o 1.4 Km al W de la Estaci3n, se toma la via que va a el caser3o El Guamo. De la carretera de la costa se toma la v3a hacia la poblaci3n de Guanape. Luego, antes de llegar a Guanape se sigue la v3a de tierra que nos lleva hacia El Guamo. 1Km antes de llegar al Guamo se toma un camino (a la Izq) que va a la estaci3n.

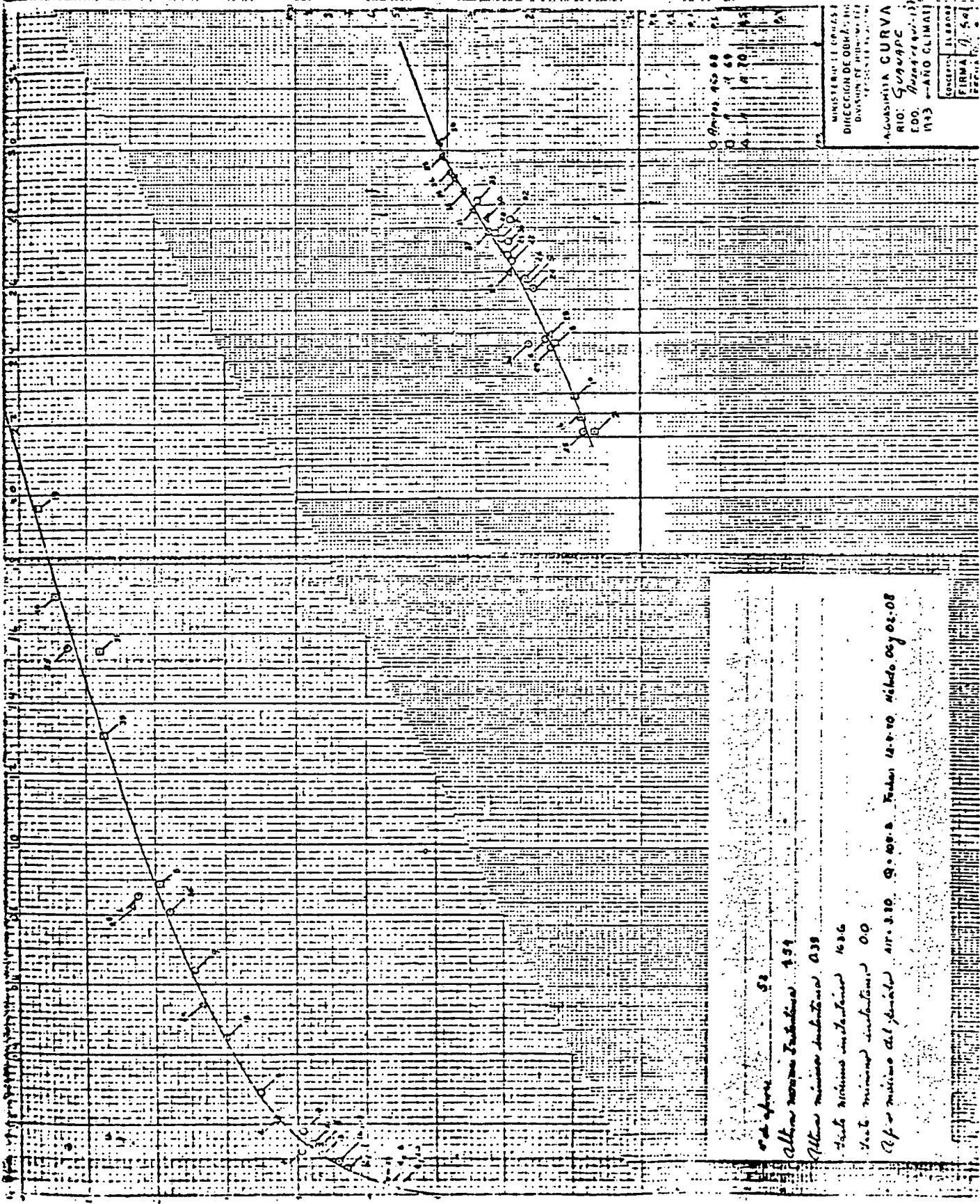
SITUACION RELATIVA



CROQUIS - PLANO DE LA ESTACION



CURVA DE GASTO



0 metros 450.00
 0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
 DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS
 DIVISIÓN DE PROYECTOS DE OBRAS
 AGUAS VIVAS CURVA
 RIO: Guayupe
 EDO. Moxos (Guayupe)
 1933 - AÑO CLIMÁTICO
 COORDINADOR: EL BARRO
 FIRMA: J. S.

red de agua
 52
 Altura máxima tubular 139
 Altura mínima tubular 038
 Cota mínima instalada 1636
 Cota mínima instalada 00
 Ref. mínimo del estudio 117.310. 9.000.0. Fecha 12-8-30. Hecho 05/02/08

- TABLAS -

ANEXO N2

LONGITUD DE LOS REGISTROS DE CAUDALES MAXIMOS

RIO	ESTACION	AÑOS																							
		61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
UNARE	CLARINES				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ARAGUA	LA MADERA								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
GUANAPE	LA GUASINI			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
NEVERI	LA CORCOVA				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
TAMANACO	SN. ANTONIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
LAS RAICES			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
MANZANARES	GUANIPA		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
MANZANARES	ODA. SECA									X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X
NEVERI	BOTALON	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X					
NEVERI	BAJO NEGRO							X			X	X	X	X	X	X	X	X							
ARAGUA	SN. NICOLAS				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
GUARICO	LA PUERTA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
GUARICO	EL SOMBRER	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
GUARICO	L. ARRECIF.							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
ARAGUA	L. CHORRERA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X
QUERECUAL	QUERECUAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X

TABLA NI

CAUDALES INSTANTANEOS MAXIMOS ANUALES (m3/s)

AÑOS

RIO	ESTACION	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	
UNARE	CLARINES				534	475	640		443	419	679	471	249	151	382	277	354	399	377	827	479	637	370	598	351	
ARAGUA	LA MADERA				51	48	57		46	46	48	40	19	26	45	47	34	24	56	54	64	96	42	42	56	
GUANAPE	LA GUASIMI				82	70	66	79	74	66	59	145	170	63	110	28	44	11	11	92	52	49	78	66	76	66
NEVERI	LA CORCOVA	328	827	1053	659	360	2112	759	426	956	1831	960	274	709	672	396	378	499		490	840	730	340	680	285	
TAMANACO	SN. ANTONIO	70	81	86	79	77	88	100	79	87	130	75	80	62	84	52	72	56	21	74	81	79	70	78	69	
LAS RAICES			200	42	42	51	34	62	51	58	70	54	36	44	46	54	52	48	67	56	51	54	50	53	50	
MANZANARES	GUANIPA		250	452	351	351	610		564	552	763	478	269	219	541	694	320	261		670	480	640	780	520	520	
MANZANARES	ODA. SECA		238	190	164	104	231		219	216	358	117	208	169	136	248	124	142		230	165	370	68	248	135	
NEVERI	BOTALON		192	284	421	194	349	295	273	586	1380	527	5	411	327	259	257	286		241	428	383	247	397	227	
NEVERI	BAJO NEGRO				494	343	1229	295	377	645	1118	606	266	573	579	283	335	671		409	586	530	333	505	305	
ARAGUA	SN. NICOLAS		171	94	169	48	118	100	132	36	220	46	60	64	87	62	128	64		119	97	116	132	102	102	
GUARICO	LA PUERTA		136	125	168	129	148	26	173	257	112	99	81	121	173	171	161	93		141	138	152	138	49	238	
GUARICO	EL SOMBRER		188	464	266	244	238	127	186	243	193	165	105	162	151	189	193	158		172	202	260	115	147	200	
GUARICO	L. ARRECIF.		257	481	321	303	298		384	860	283	213	194	292	241	17	292	90		269	210	320	25	250	290	
ARAGUA	L. CHORRERA	82	86	19	133	65	60	65	67	48	74	67	62	58	65	45	50	38		55	67	228	66	44	63	
QUERECUAL	QUERECUAL	727	303	94	277	24	194	111	102	154	297	171	41	273	97	42	72	51		175	115	600	52	100	46	

TABLA No 2

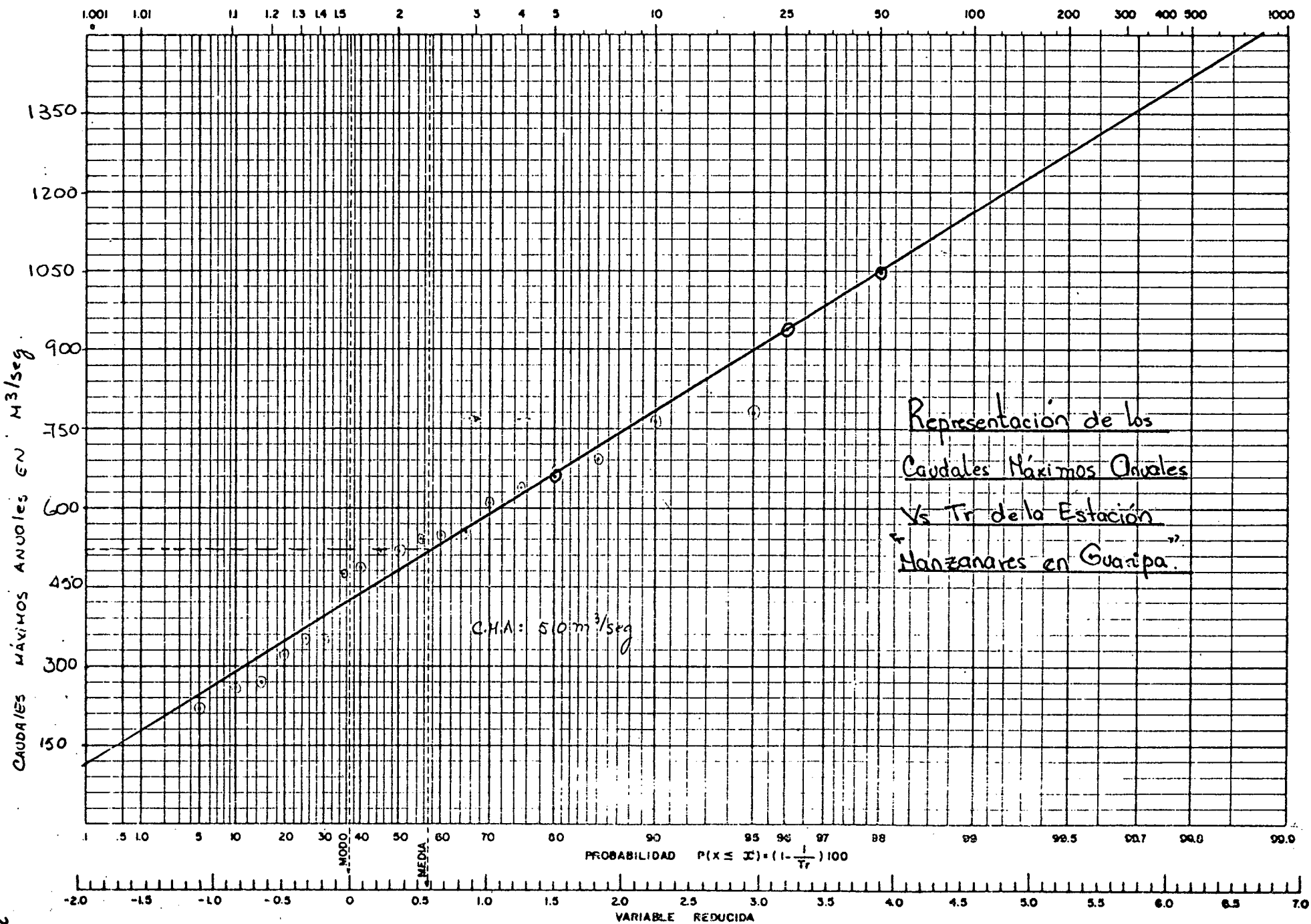
ESTACION	Area (Km ²)	Q2,33 (m ³ /s)	Q10 (m ³ /s)	Q10/Q2,33	Q2,33 *1,74	Tr	P.R.A
Unare en Clarines	22450	470	730	1,55	818	17	19
Aragua en la Madera	1270	48	74	1,54	84	18	17
Guanape en La Guasimita	230	66	131	1,98	115	7	17
Neveri en La Corcovada	925	780	1550	1,96	1357	7	19
Tamanaco en San Antonio	498	79	103	1,30	137	30	16
Manzanares en Guaripa	883	510	790	1,55	887	18	19
Manzanares en Qda.Seca	567	197	325	1,65	343	13	17
Neveri en Botalón	976	390	825	2,12	679	6	17
Neveri en Bajo Negro	630	550	960	1,75	957	10	14
Aragua en San Nicolás	466	105	177	1,69	183	12	16
Aragua en La Chorrera	1881	64	90	1,40	111	38	19
Querecual en Querecual	254	160	380	2,38	278	5	19

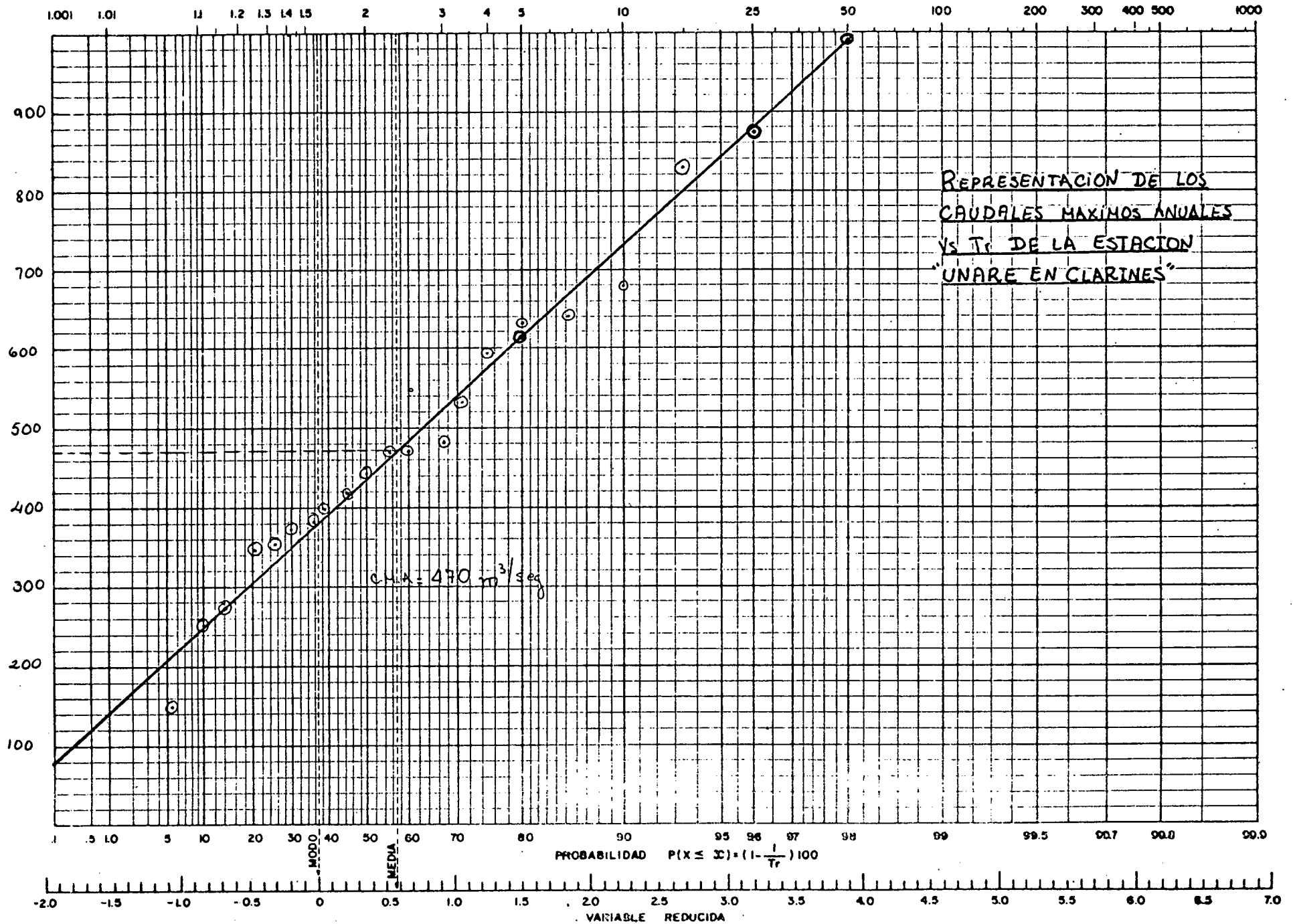
P.R.A. = Periodo de Registro Ajustado.

TABLA No 3

ESTACION	Q2,33	1.1	1.5	3	5	10	20	50
Unare en Clarines	470	250	370	525	612	730	840	987
Aragua en la Madera	48	26	38	53	62	74	85	100
Guanape en la Guasimita	67	12	40	80	105	132	160	195
Neveri en la Corcovada	780	150	480	930	1172	1530	1860	2294
Tamanaco en San Antonio	79	57	69	84	92	103	114	128
Manzanares en Guanipa	510	285	410	570	662	790	900	1049
Manzanares en Quebrada Seca	197	92	150	225	266	325	377	447
Neveri en Botalón	390	15	210	480	633	825	1020	1261
Neveri en Bajo Negro	550	205	390	640	777	960	1140	1367
Aragua en San Nicolás	105	35	75	118	143	177	207	248
Aragua en la Chorrera	73	15	46	87	111	141	170	208
Queerecual en Queerecual	160	40	75	210	280	380	470	593
Guárico en la Puerta	148	79	115	160	189	225	260	303
Guárico en el Sombrero	192	131	165	208	230	265	295	3362
Guárico en Los Arrecifes	300	80	190	350	427	540	650	785

- GRAFICOS-

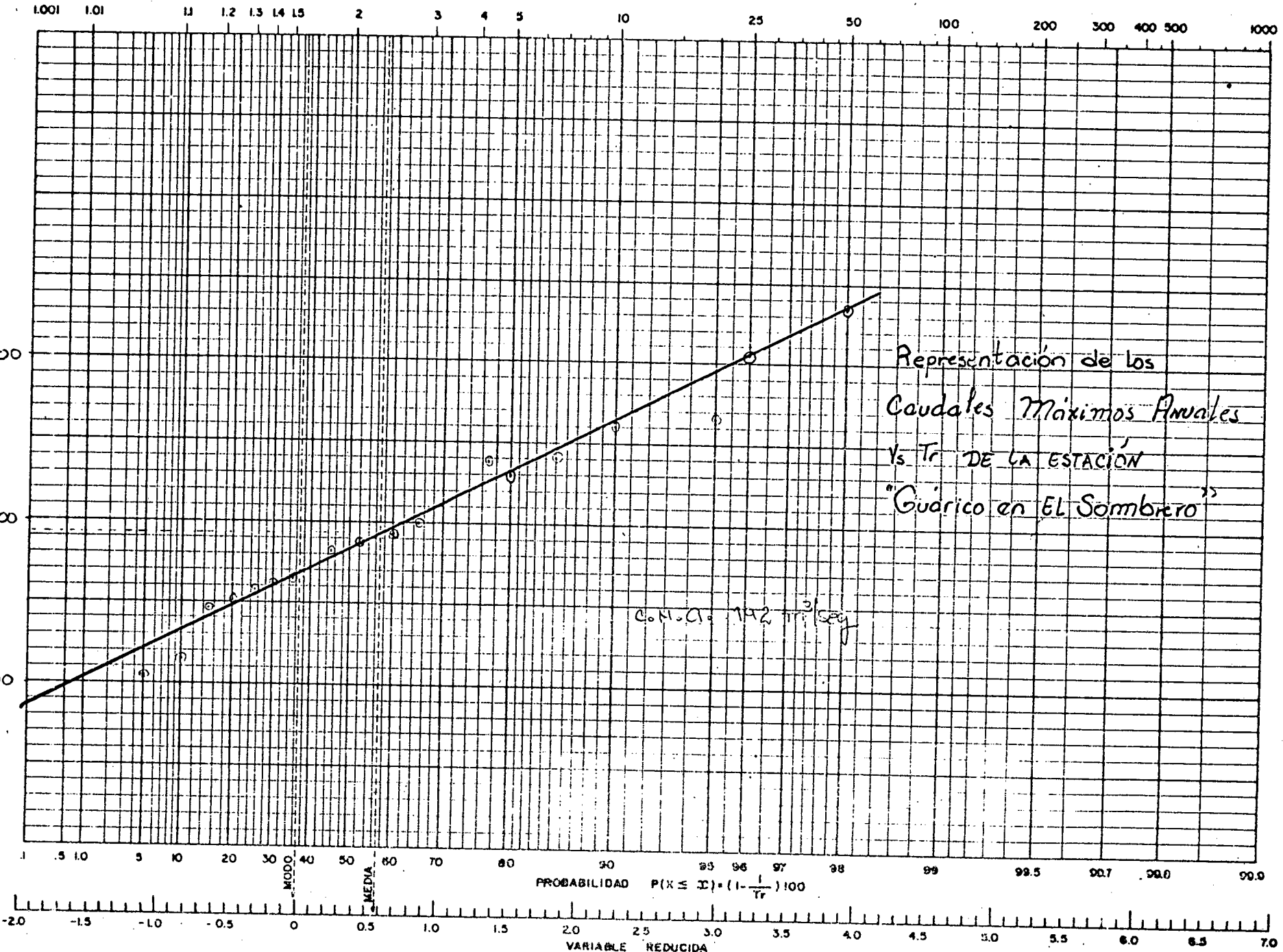




PAPEL DE PROBABILIDADES EXTREMAS

PERIODO DE RETORNO (AÑOS)

CAUDALES MÁXIMOS ANUALES (m^3/seg)



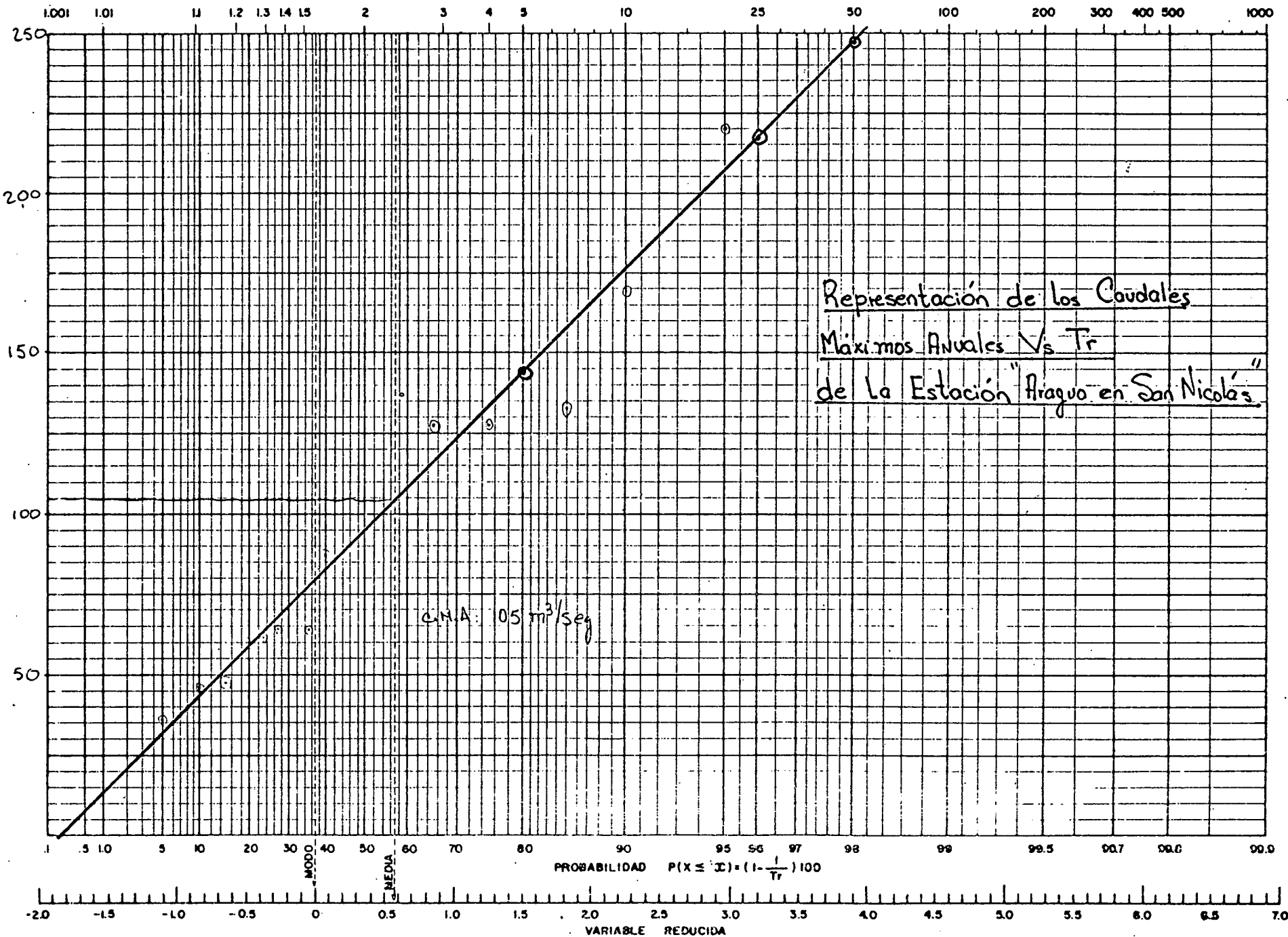
Representación de los
 Caudales Máximos Anuales
 y Tr DE LA ESTACIÓN
 "Guarico en El Sombrero"

C.M.C. = 142 m^3/seg

PROBABILIDAD $P(X \leq x) = (1 - \frac{1}{Tr})^{100}$

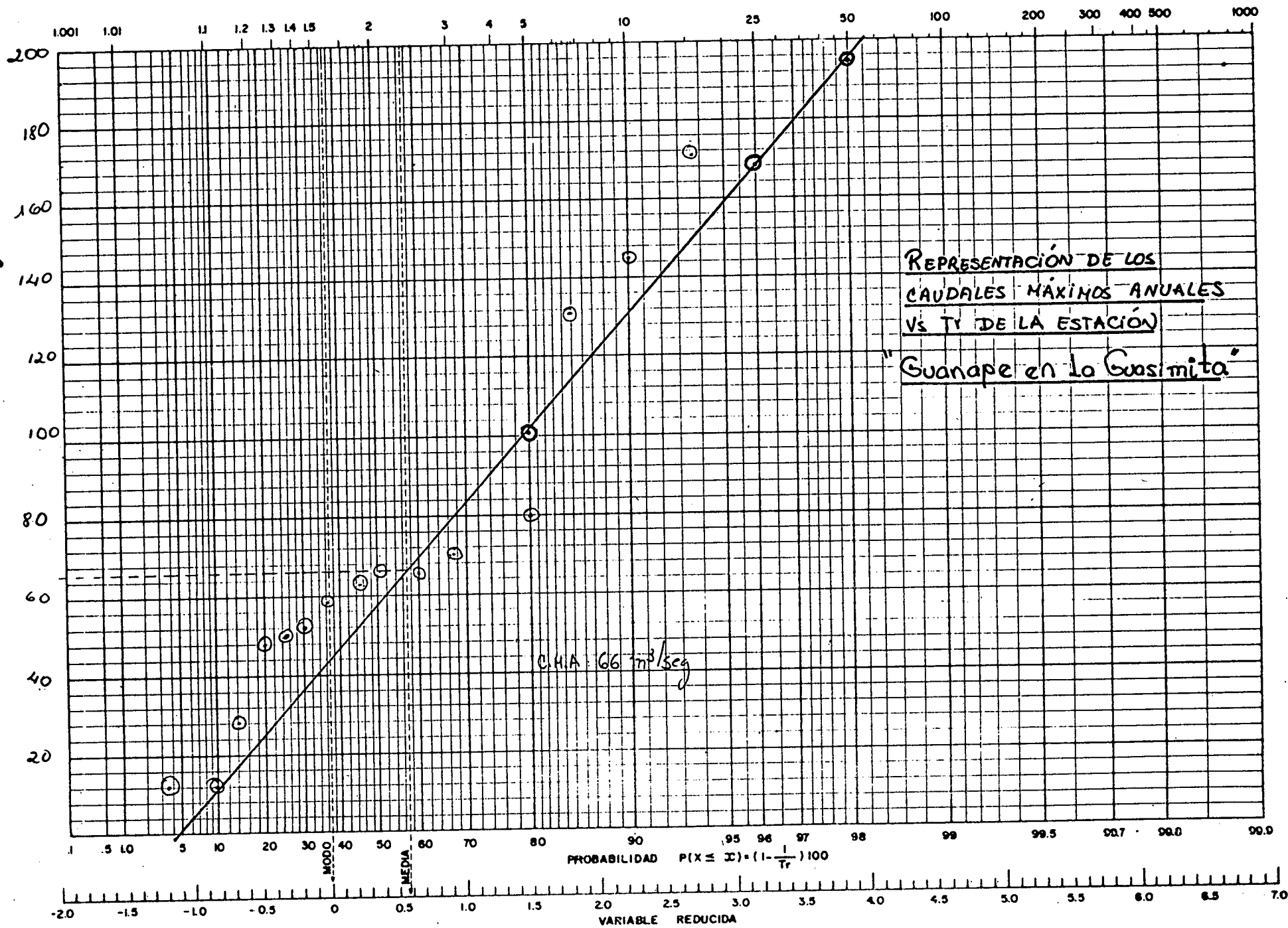
VARIABLE REDUCIDA

CAUDALES MÁXIMOS ANUALES EN m³/seg

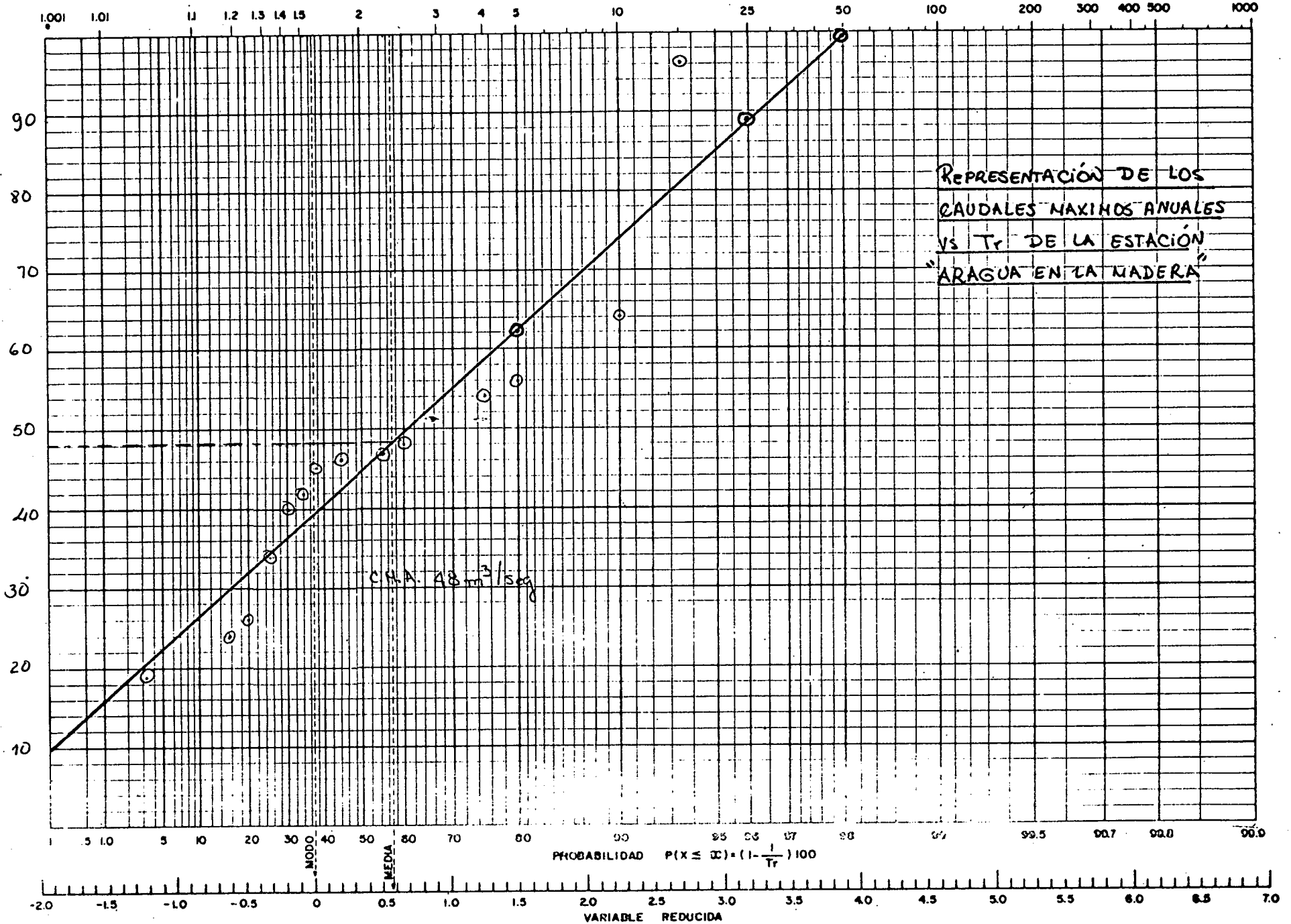


PAPEL DE PROBABILIDADES EXTREMAS

PERIODO DE RETORNO (AÑOS)

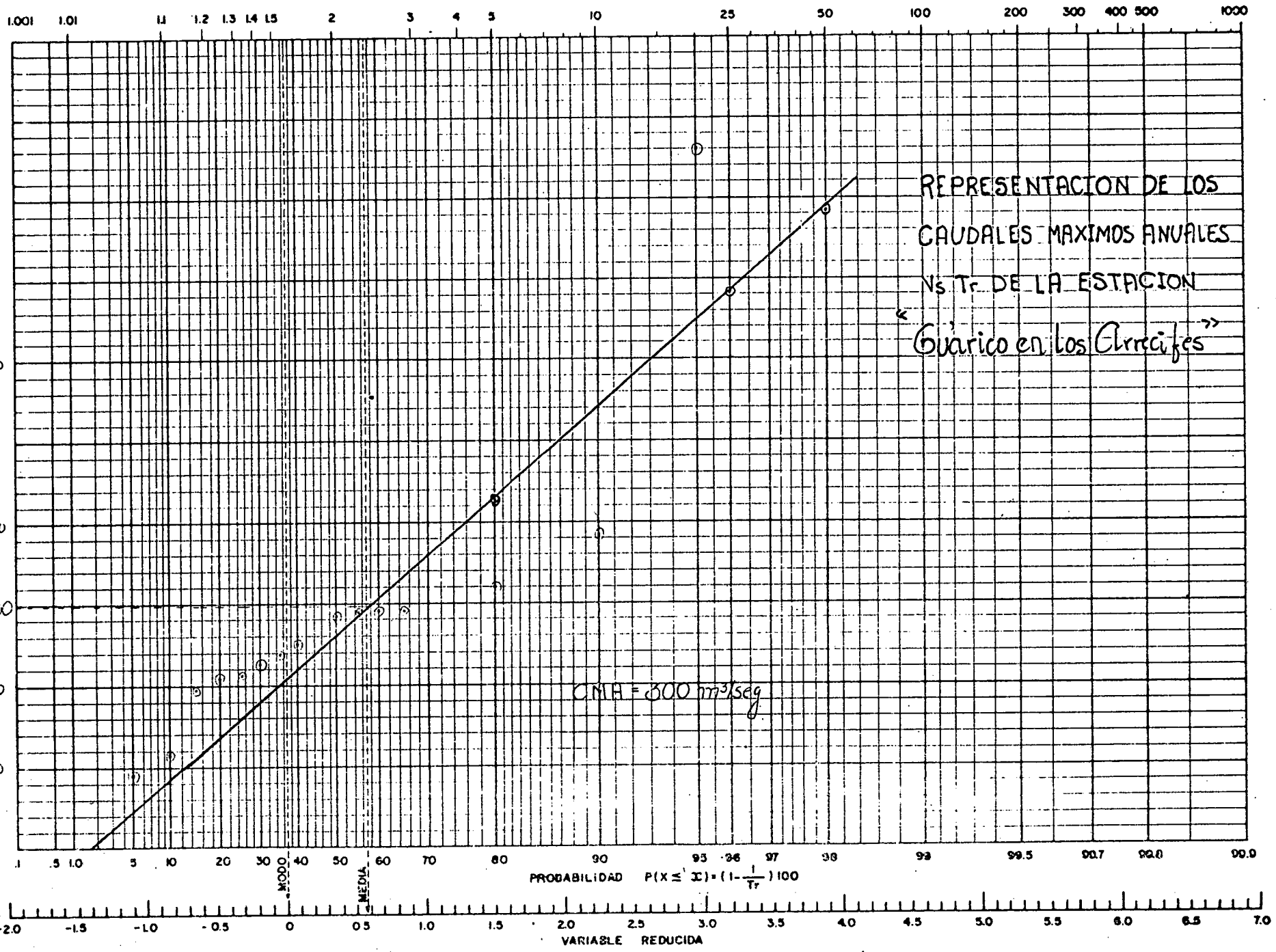


- CAUDALES MÁXIMOS ANUALES EN m³/seg -

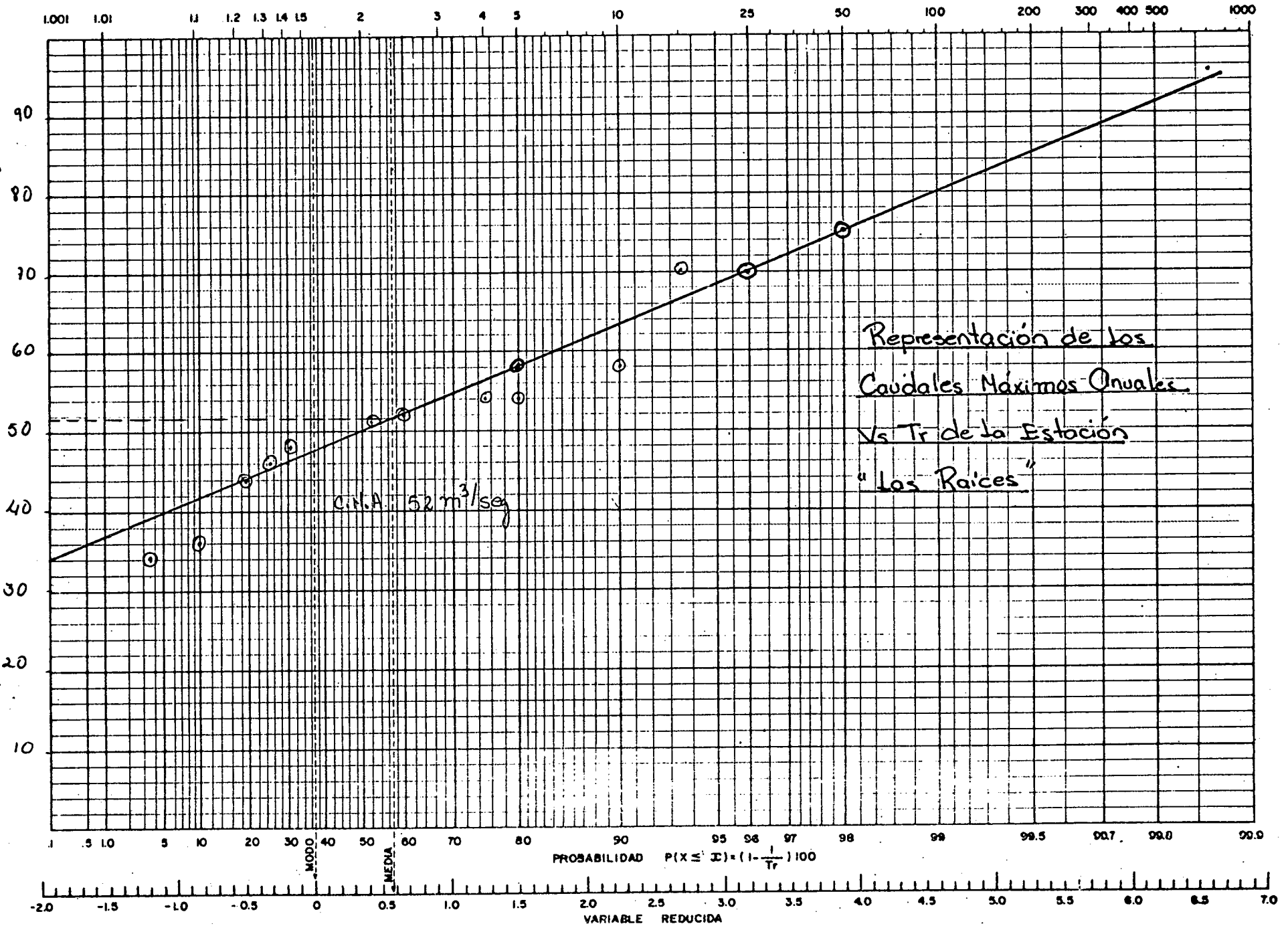


OE

CAUDALES MÁXIMOS ANUALES EN m³/seg

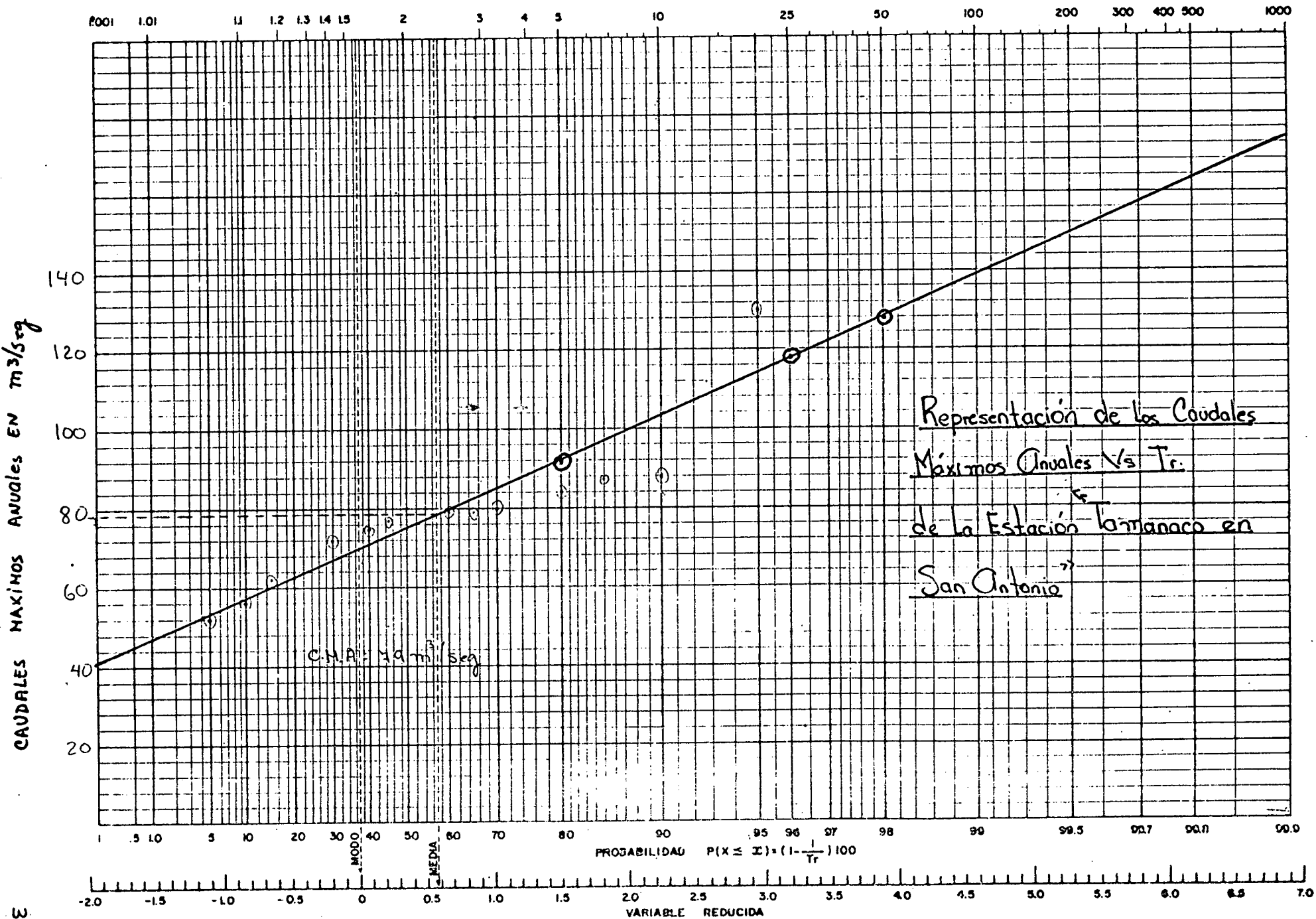


CAUDALES MAXIMOS ANUALES EN m³/seg.



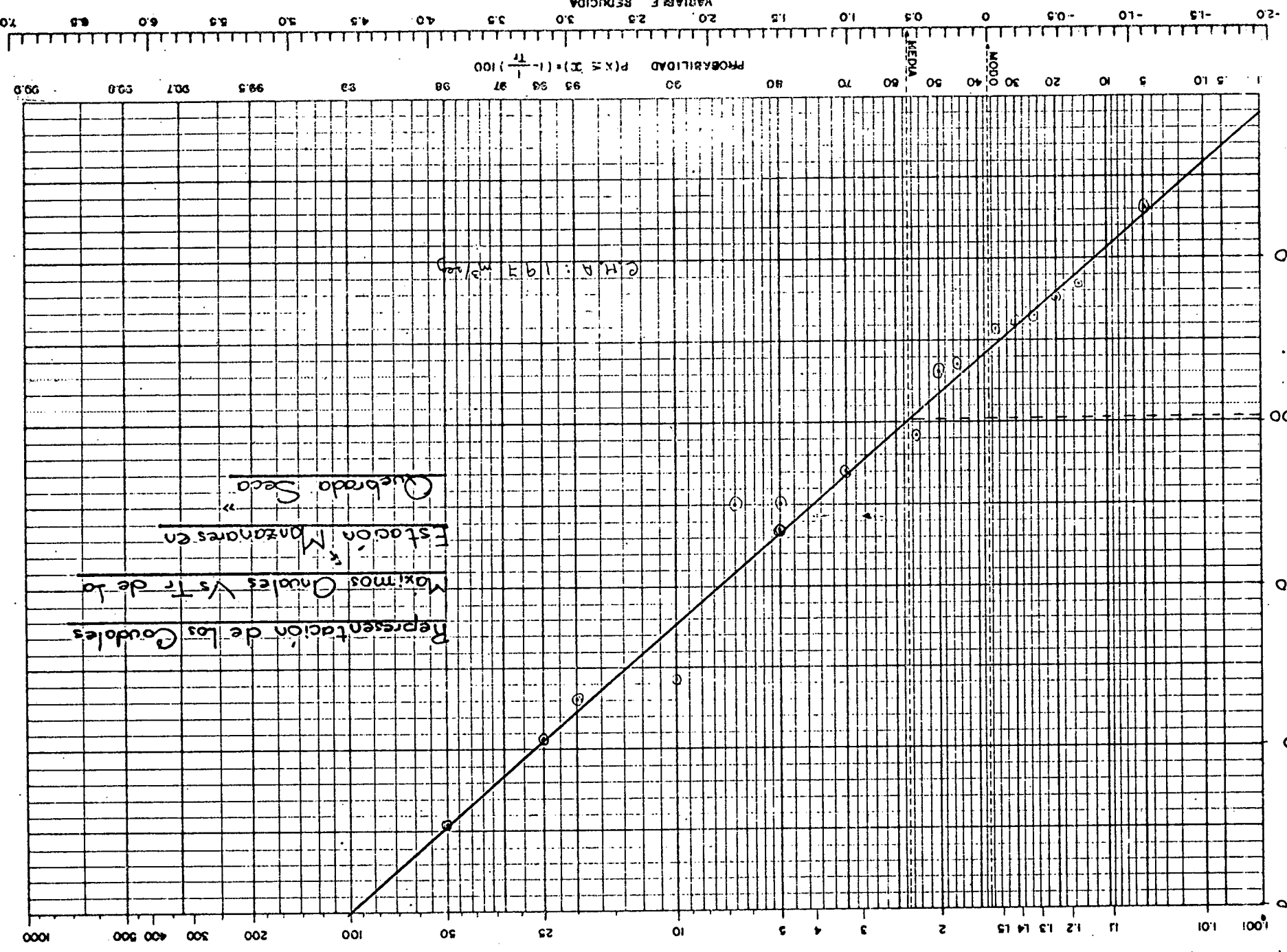
PAPEL DE PROBABILIDADES EXTREMAS

PERIODO DE RETORNO (AÑOS)



PAPEL DE PROBABILIDADES EXTREMAS

PERIODO DE RETORNO (AÑOS)

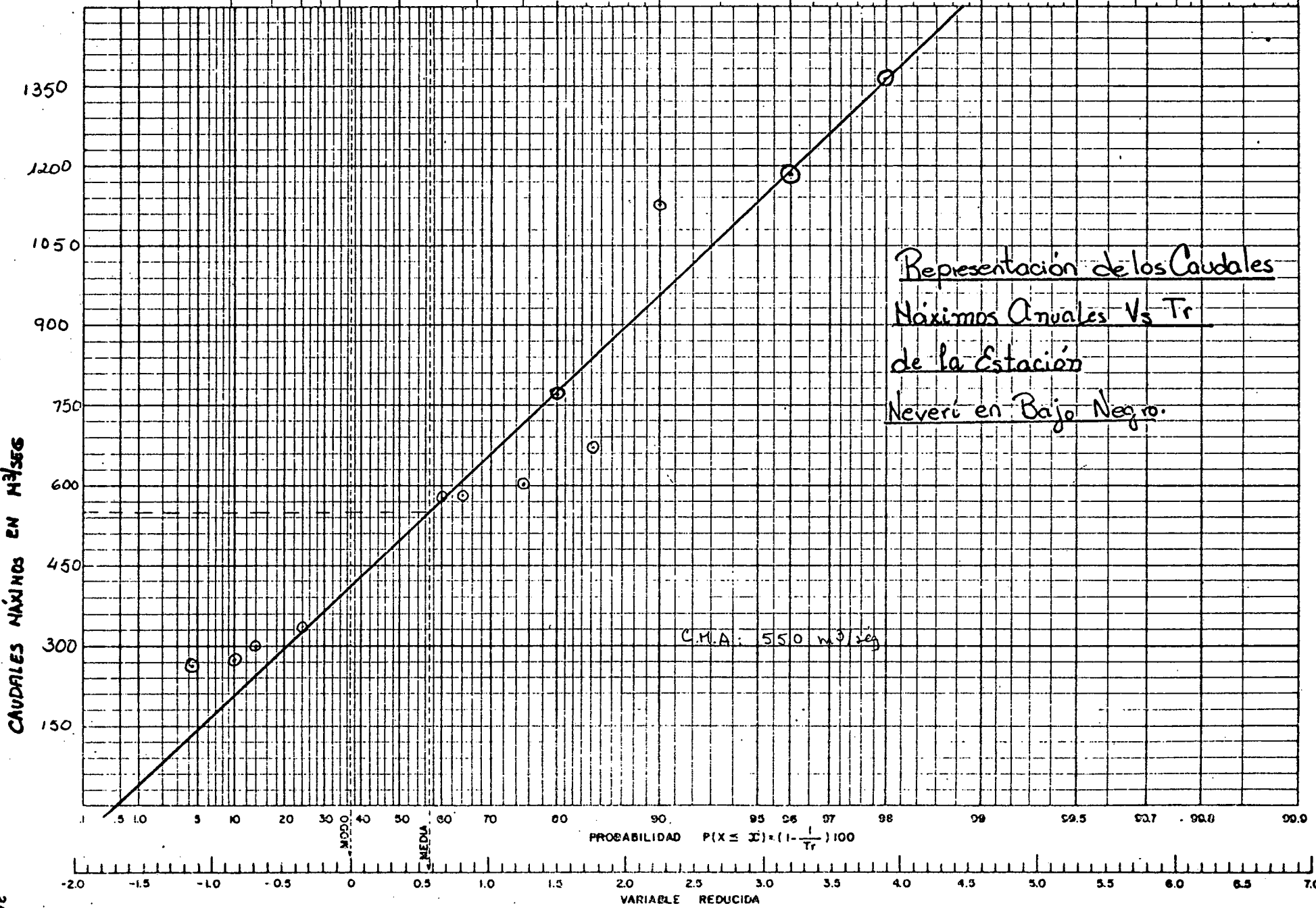


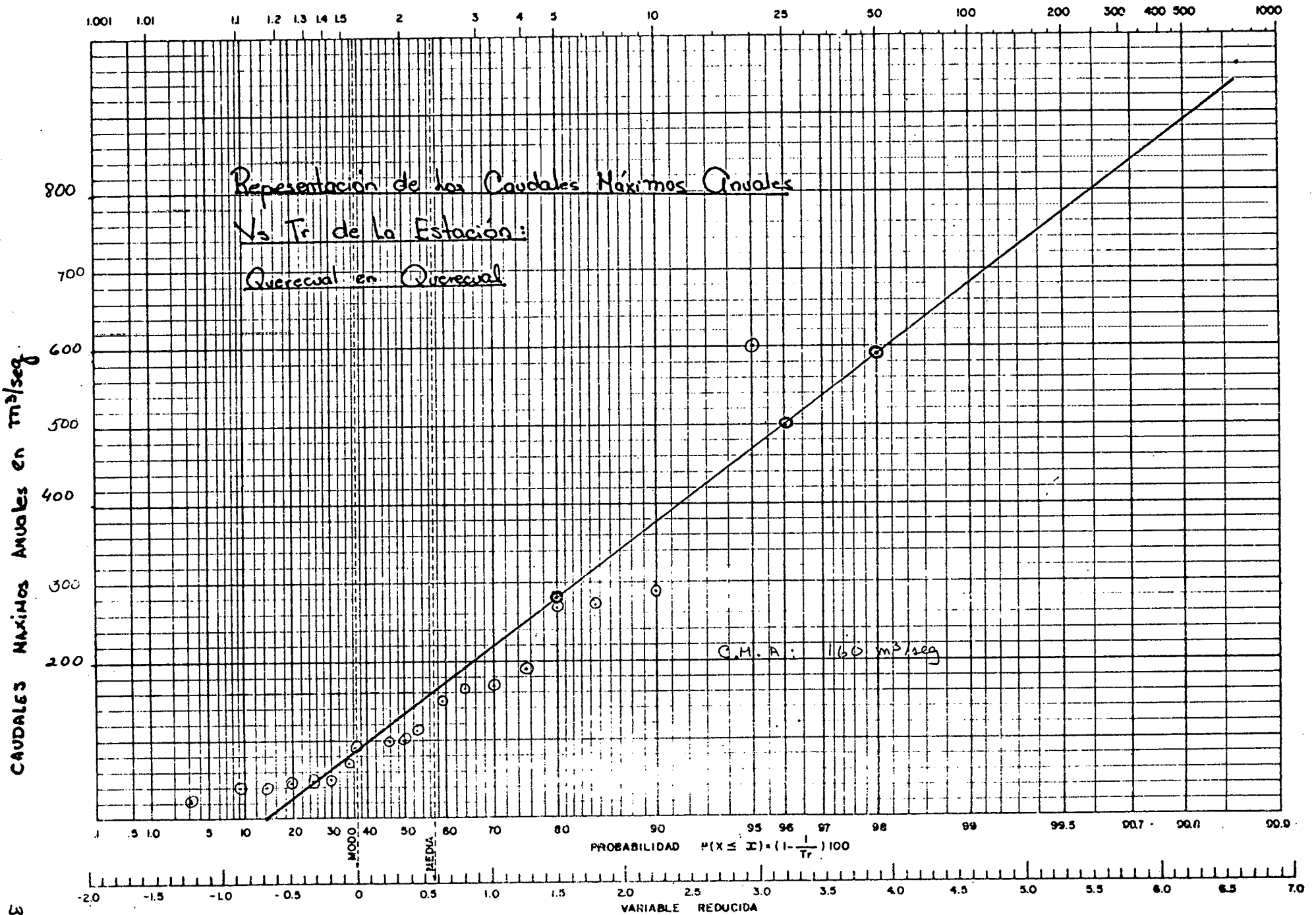
CAUDALES MAXIMOS EN M3/SEG

PROBABILIDAD $P(X \leq x) = (1 - \frac{1}{T})^n$
VARIABLE REDUCIDA

Estacion Manzanos en
Quebrado Seco
Maximos Anuales VST de la
Representación de los Caudales

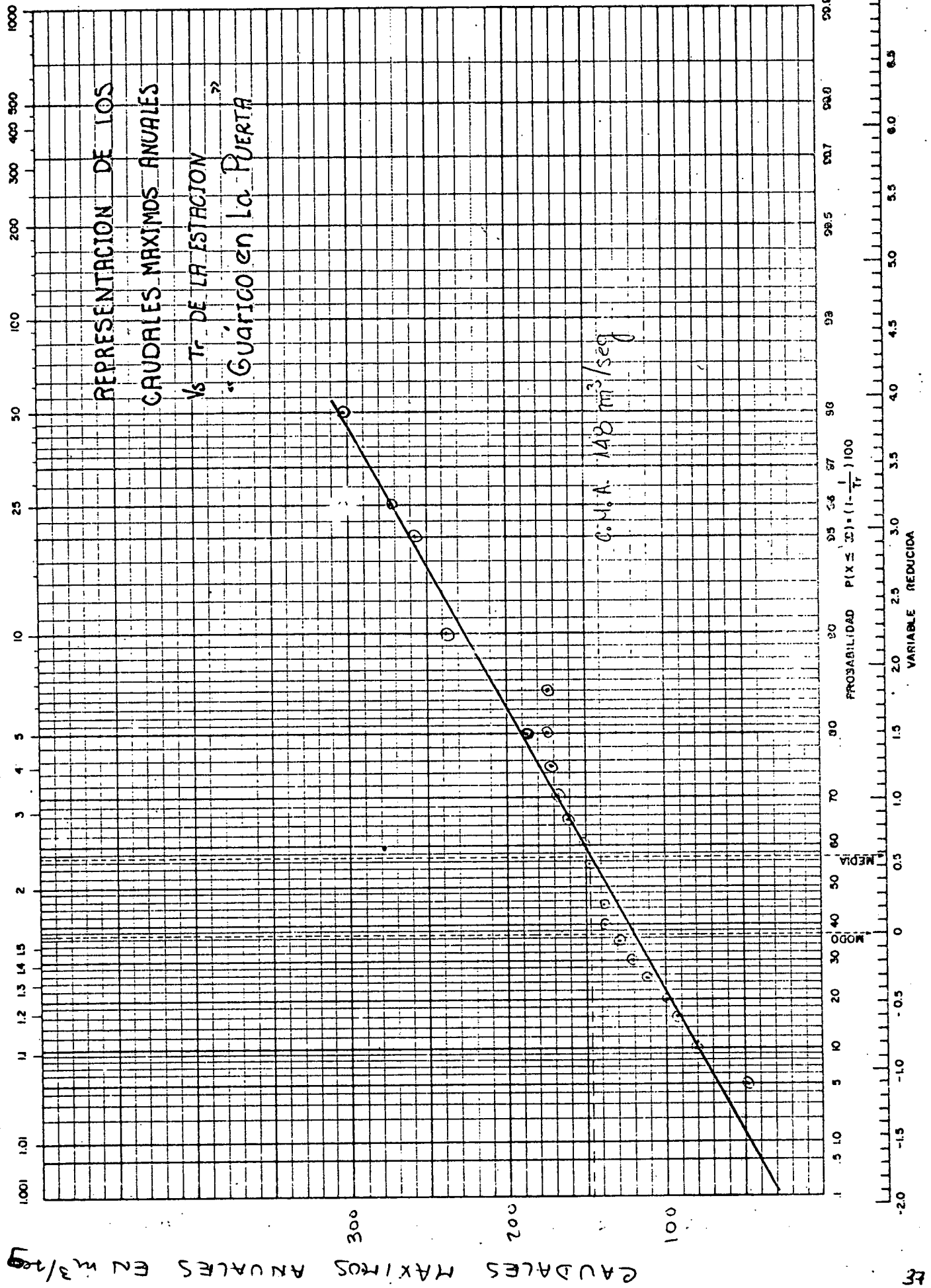
1.001 1.01 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 2 3 4 5 10 25 50 100 200 300 400 500 1000





UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
 FACULTAD DE INGENIERIA
 DPTO. DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

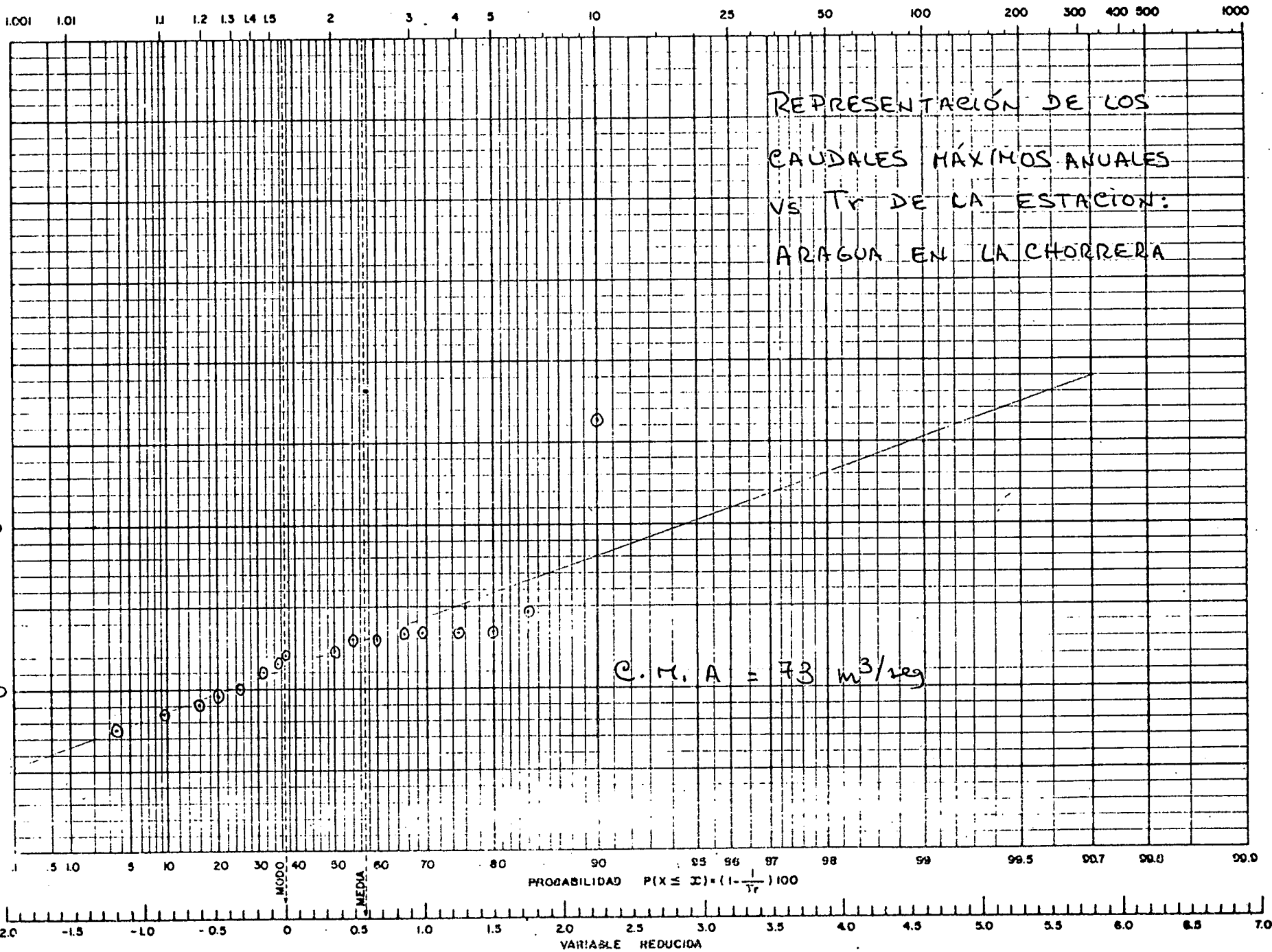
PAPEL DE PROBABILIDADES EXTREMAS
 PERIODO DE RETORNO (AÑOS)

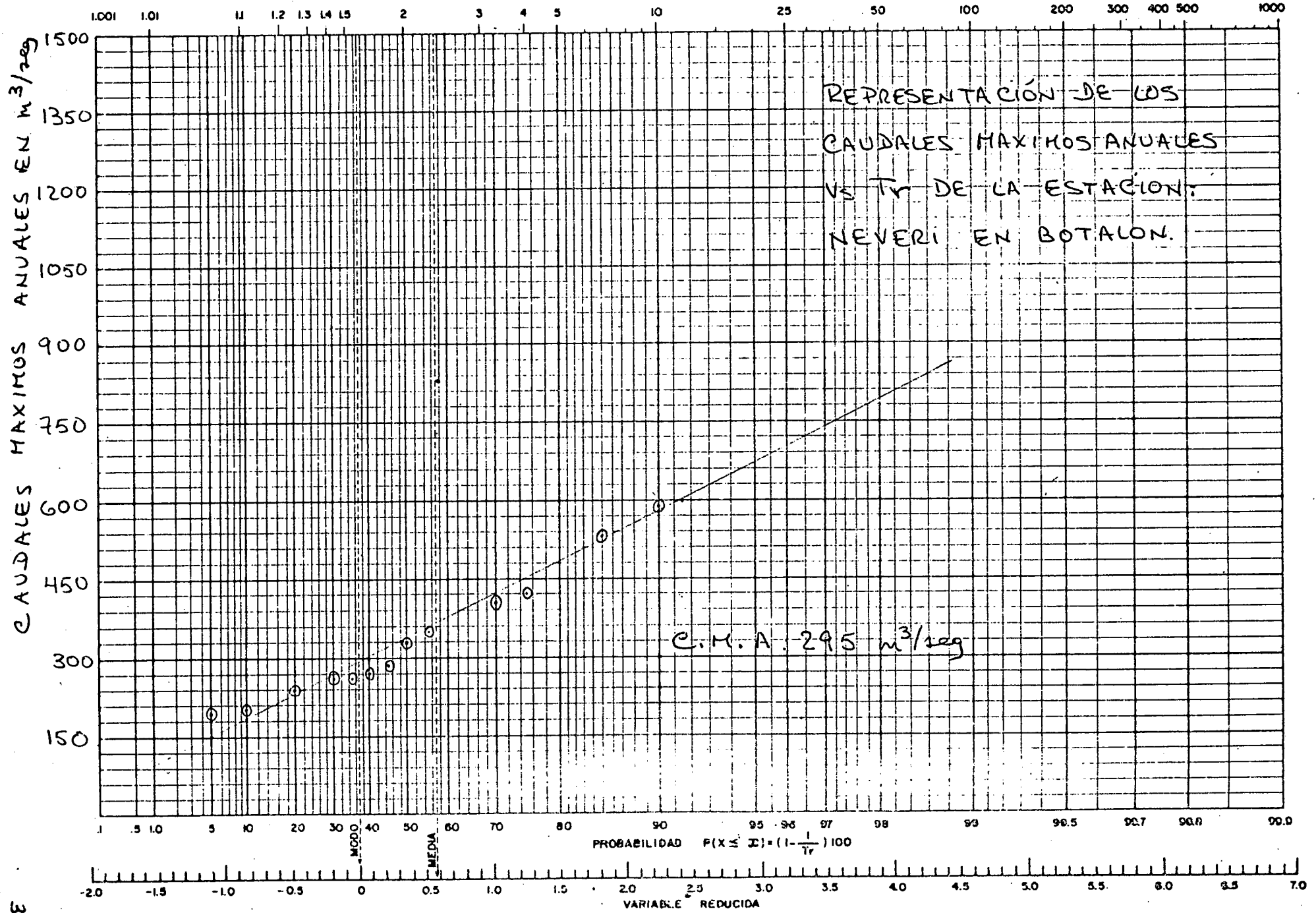


CAUDALES MAXIMOS ANUALES EN m³/seg

CAUDALES MÁXIMOS ANUALES EN m³/seg

REPRESENTACIÓN DE LOS
 CAUDALES MÁXIMOS ANUALES
 VS T_r DE LA ESTACION:
 ARAGUA EN LA CHORRERA



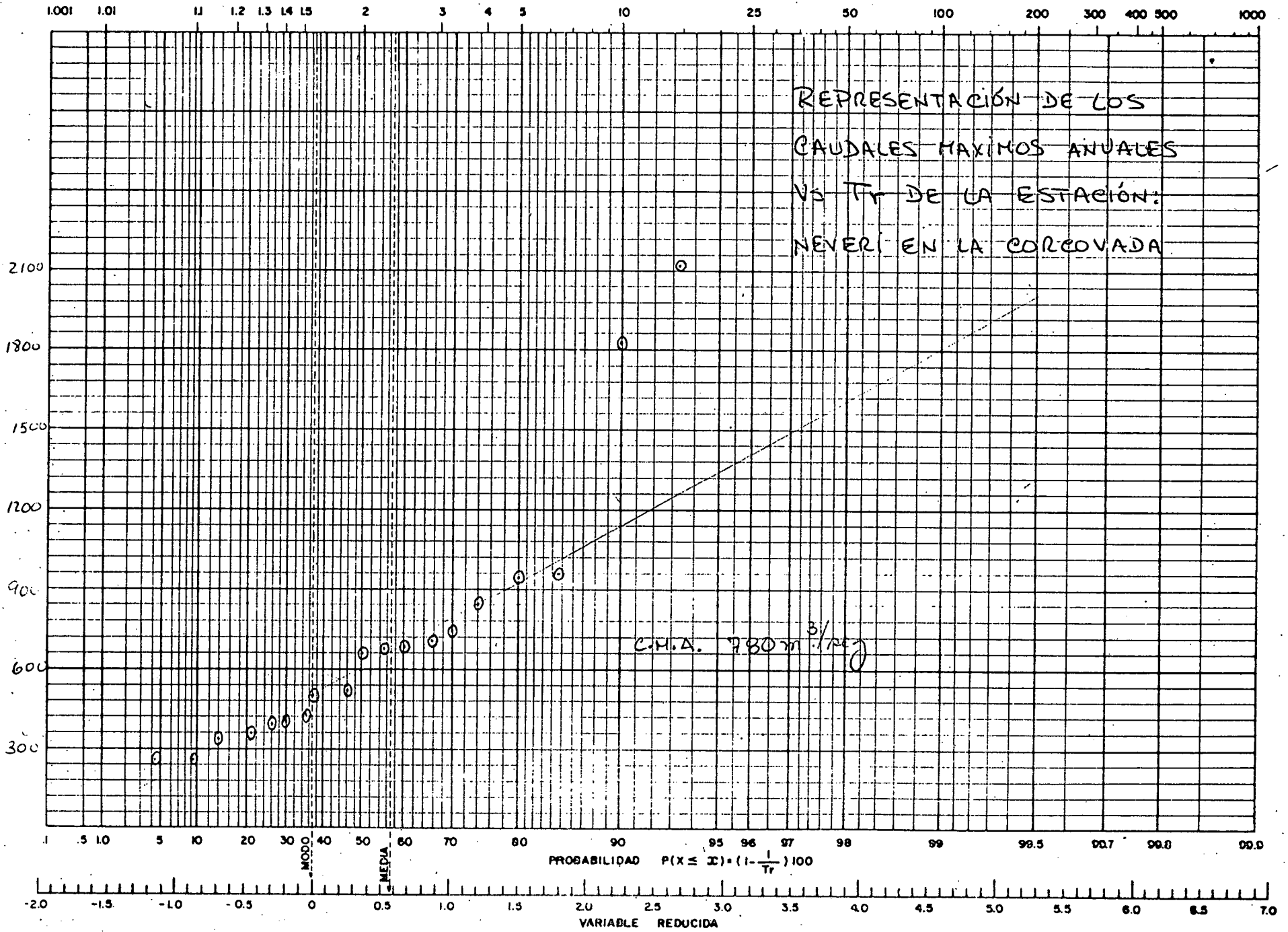


PAPEL DE PROBABILIDADES EXTREMAS

PERIODO DE RETORNO (AÑOS)

CAUDALES MAXIMOS ANUALES

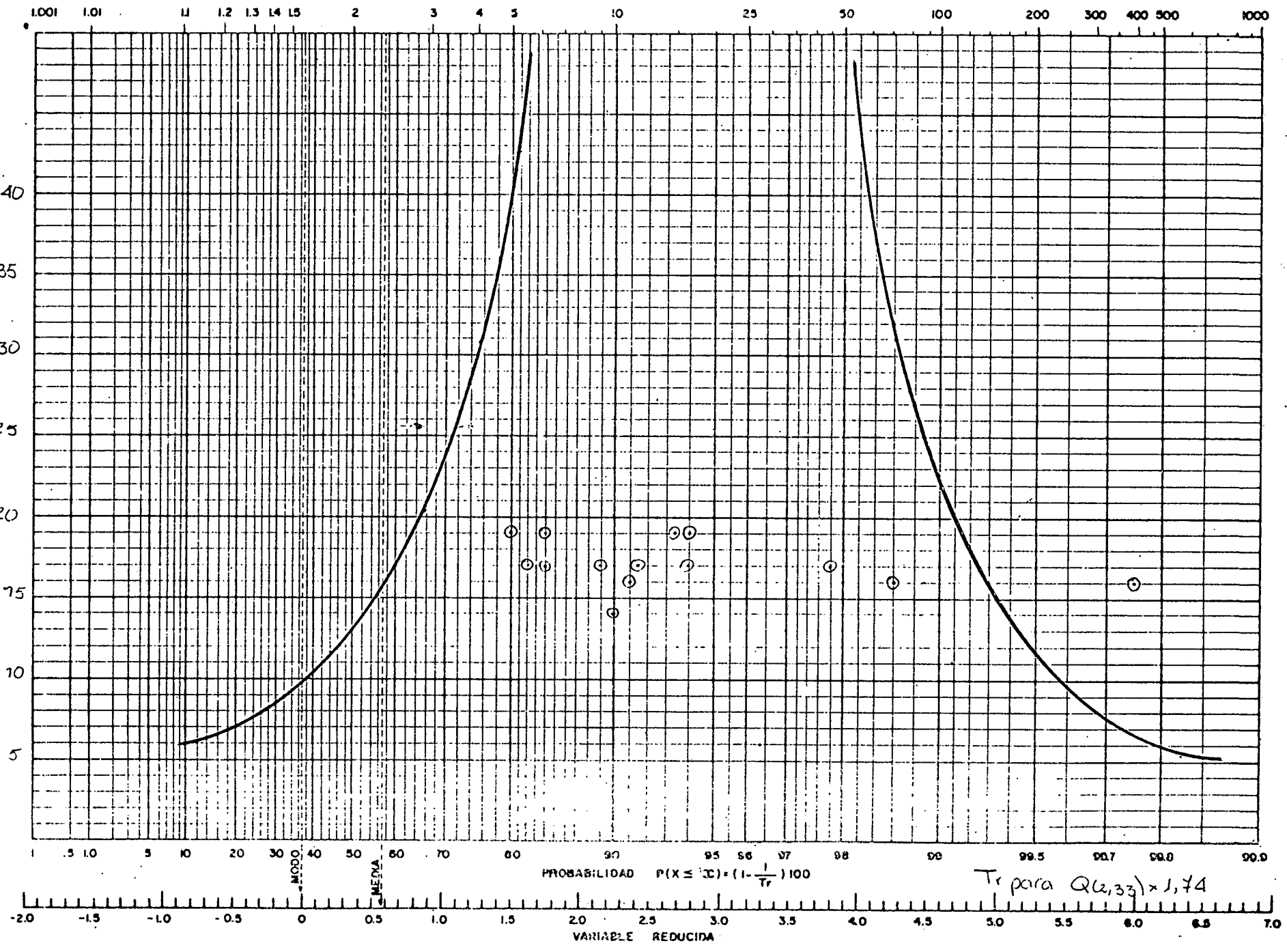
REPRESENTACIÓN DE LOS
 CAUDALES MAXIMOS ANUALES
 VS T_r DE LA ESTACIÓN:
 NEVERI EN LA CORCOVADA

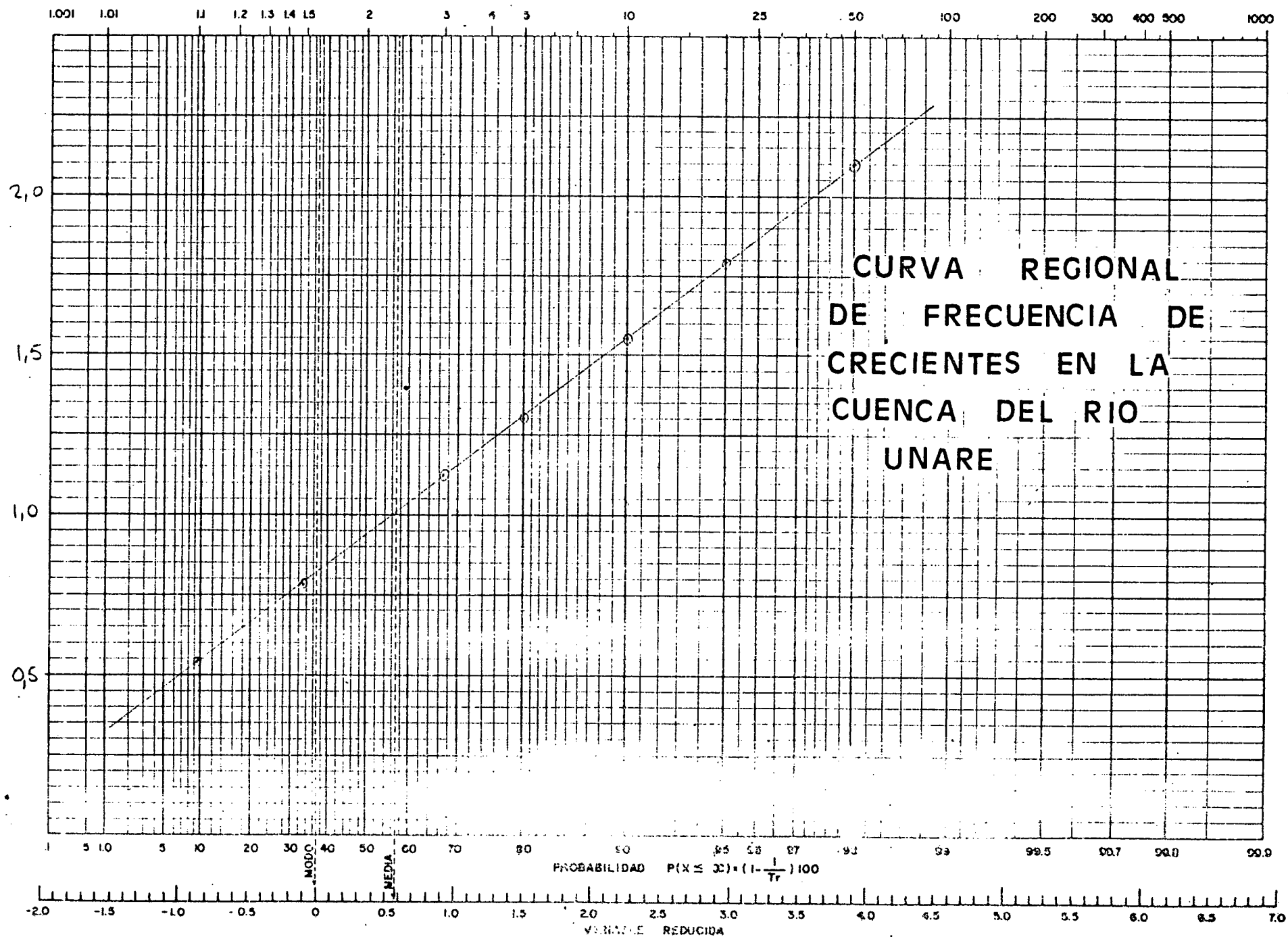


04

"PRUEBA DE HOMOGENEIDAD"
 PAPEL DE PROBABILIDADES EXTREMAS
 PERIODO DE RETORNO (AÑOS)

PERIODO DE REGISTRO AJUSTADO

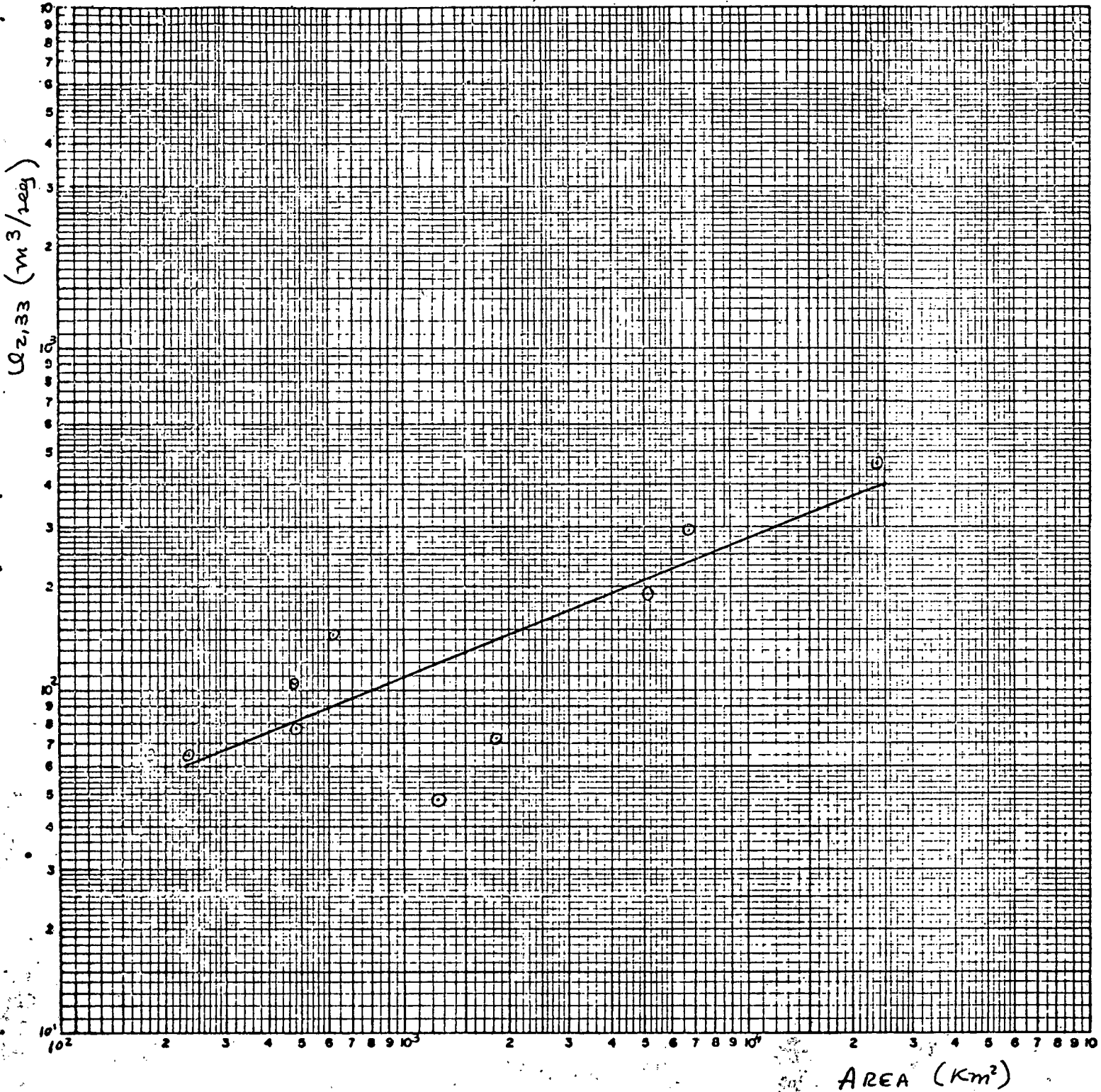




Q/a_{2,33} en %

REPRESENTACIÓN GRÁFICA

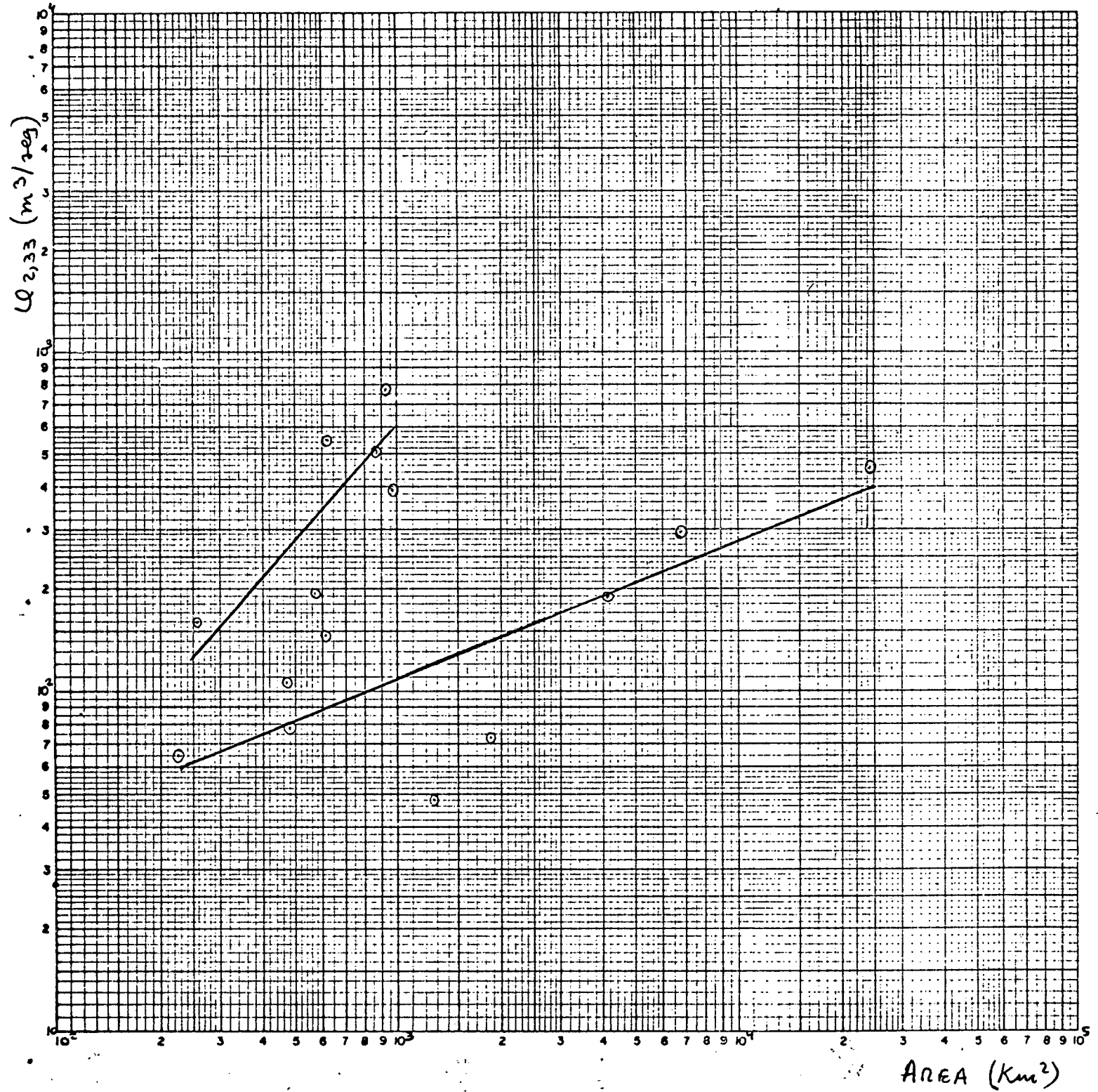
$Q_{2,33}$ VS AREA DE LA CUENCA (I)



LOGARITMICO, 3 x 3 CICLOS.

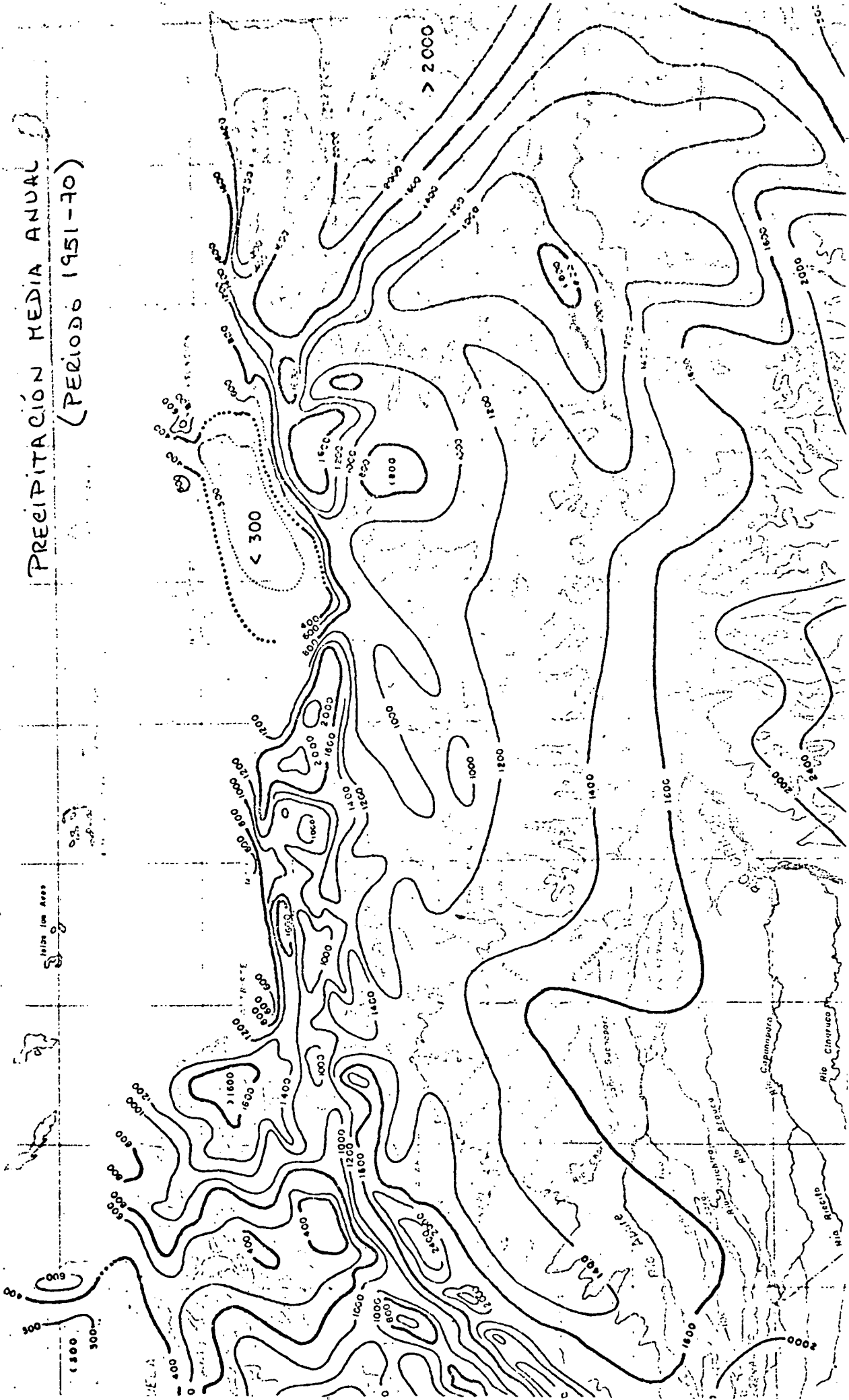
REPRESENTACIÓN GRÁFICA

$Q_{2,33}$ VS AREA DE LA CUENCA (2)



M A R C A R I B E

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL
(PERIODO 1951-70)



MODELOS ANALIZADOS

MODELO MANCHI
(Instructivo)

Ing.º Angela González
Ing.º Nair Martínez

Caracas, Julio 1982.

Por considerar régimen uniforme en el canal, puede usarse la pendiente del fondo y no la de la línea de energía, sin riesgo a cometer errores apreciables, pues la diferencia entre ambas es muy pequeña.

El cálculo del coeficiente de Manning en el caso de secciones compuestas, se hará por dos métodos según el caso, usando un máximo de dos valores para N:

Un método consistirá en obtener un N promedio mediante la ecuación:

$$N = \frac{(\sum P_i \cdot N_i^{3/2})^{2/3}}{\sum P_i}$$

El otro método considera gastos parciales según la forma de la sección, considerando como puntos de cambio o quiebre para nuevas subsecciones, aquellos donde cambia el coeficiente de Manning. La ecuación del gasto total será:

$$Q_T = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^2 \left(\frac{1}{N_j} \right) \left(\frac{A_i}{P_i} \right)^{2/3} A_i S^{1/2}$$

M = número de subsecciones en la sección

En la figura N° 1 anexa, se ilustran los puntos de quiebre y de cambio en una sección típica.

2.b. Tránsito de la Creciente:

Para determinar los efectos de amortiguamiento de la onda entre dos secciones dadas, se realiza el tránsito de la misma analizando los efectos de almacenamiento ocurridos en el tramo, debido a la pendiente, características del terreno, forma del cauce, alineamiento, etc.

El método Muskingum usado para este modelo, se basa en la siguiente expresión del almacenamiento:

$$S = \frac{b}{a} \left[x I^{m/n} + (1-x) O^{m/n} \right] \quad (1)$$

donde:

S = almacenamiento

I = gasto afluyente

O = gasto efluente

$m/n = 1$
 $b/a = K$ } suposiciones del método

K = constante de almacenamiento

X = da una relación entre afluencia y efluencia

(X = 0 para embalses simples

X = 0.5 indica que I = O)

Si se expresa el almacenamiento como una relación de continuidad, se tiene que:

$$I - O = \frac{dS}{dt}$$

$$\bar{I} - \bar{O} = \frac{\Delta S}{t} = \frac{S_2 - S_1}{t} \quad (2) \quad t = \text{tiempo de iteración}$$

S = almacenamiento entre 2 y 1

$$\bar{I} = \frac{I_1 + I_2}{2} \quad \bar{O} = \frac{O_1 + O_2}{2}$$

Sustituyendo estos valores en la ecuación (2) y luego en la ecuación (1), queda que:

$$O_2 = C_0 I_2 + C_1 I_1 + C_2 O_1$$

donde:

$$C_0 = - \frac{kx - 0.5t}{k - kx + 0.5t}$$

$$C_1 = \frac{kx + 0.5t}{k - kx + 0.5t}$$

$$C_2 = \frac{k - kx - 0.5t}{k - kx + 0.5t}$$

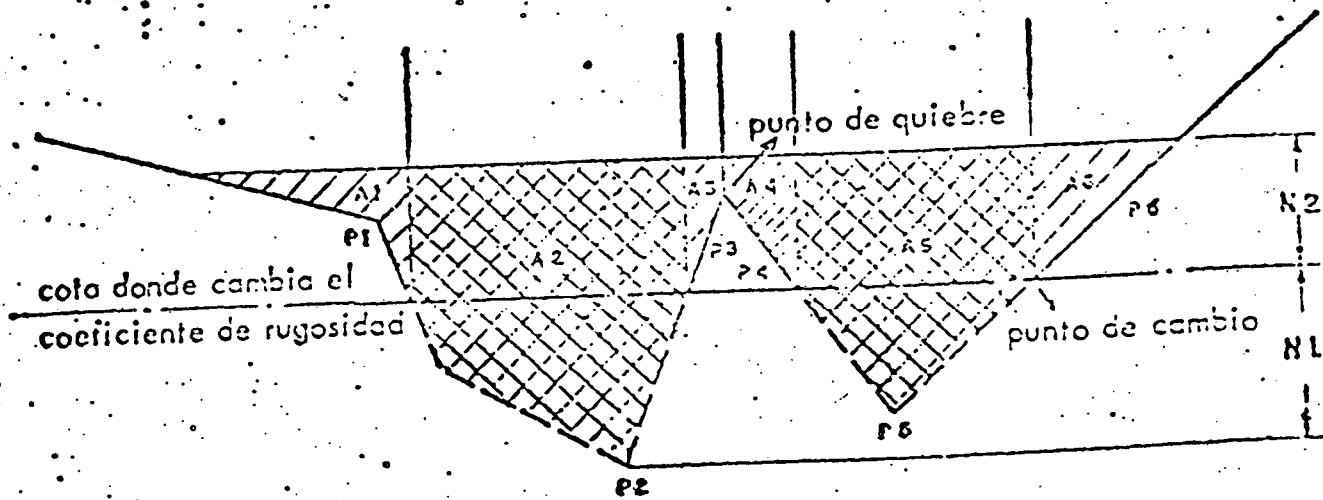


Figura N° 1

y demás debe cumplirse que:

$$C_0 + C_1 + C_2 = 1$$

Determinados estos valores, se procede a hacer una iteración para calcular O_i , de acuerdo a la siguiente tabla:

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
t (hr)	I (m^3/s)	$C_0 \cdot I_1$	$C_1 \cdot I_1$	$C_2 \cdot O_1$	O (m^3/s)
t_1	I_1	0	0	0	O_1
t_2	I_2	$C_0 I_2$	$C_1 I_1$	$C_2 O_1$	O_2
t_3	I_3	$C_0 I_3$	$C_1 I_2$	$C_2 O_2$	O_3
t_4	I_4	$C_0 I_4$	$C_1 I_3$	$C_2 O_3$	O_4
	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots

donde:

Los valores de (1) y (2) son el hidrograma de entrada.

El primer valor de (6) es supuesto, de tal forma que sea menor o igual al I_1 inicial.

Cada valor O_2 calculado pasa a ser el O_1 del paso siguiente.

Conviene aclarar que el período de iteración t , debe ser lo suficientemente pequeño para que sea válida la consideración de una relación lineal entre la ordenada i y la ordenada $(i-1)$ del hidrograma, y nunca debe ser mayor que el tiempo de viaje T_v , pues la onda podría atravesar completamente el tramo durante dicho período, perdiéndose el verdadero valor pico.

2.c. Determinación de la mancha y duración de la inundación:

Con el valor pico de caudal obtenido en el tránsito, se entra a la curva de gasto y se obtiene el "y" máximo de la creciente transitada. Este

valor se plotea en un mapa a escala y se determina la marcha de la inundación. Para conocer el tiempo que durará la misma por encima de una cota dada, se obtiene a partir de la curva de gasto de la sección la capacidad del cauce para esa cota.

Con ese valor de Q se vá al hidrograma transitado y se traza por ese punto una paralela al eje de las X . El tiempo entre los dos puntos de corte con el hidrograma es el tiempo de inundación buscado.

DESCRIPCION DEL PROGRAMA PRINCIPAL, ENTRADA DE DATOS

1 Programa Principal

1.1 Propósitos del programa principal

- a) Lectura de los datos, y escritura de los mismos.
- b) Cálculo de la curva altura contra gasto, para cada sección (curva de gastos).
- c) Cálculo de la velocidad media y tiempo de viaje entre secciones.
- d) Llamar a la subrutina muskin, para transitar los hidrogramas de las crecientes.
- e) Llamar a la subrutina Logran, para interpolar en la curva altura contra gasto, los valores de gasto que corresponden a cada tiempo en el hidrograma transitado, obteniendo así el resultado final, o sea : las curvas altura de agua contra tiempo en cada sección y para cada hidrograma.

1.2 Tarjetas de entrada y descripción de parámetros

Primera tarjeta

<u>Columnas</u>	<u>Formato</u>	<u>Denominación</u>	<u>Significado</u>
4-16	30A1	NANO	Nombre de la región a la que se le calcularán sus manchas de inundación.

Segunda tarjeta

<u>Columnas</u>	<u>Formato</u>	<u>Denominación</u>	<u>Significado</u>
1-5	15	M1	Número de secciones a analizar.

6-10 15 KK

Número máximo de puntos en la curva de gasto, para los cuales se calculará el gasto correspondiente.

11-15 15 LM

Indicador entero.

Si LM = 1, indica que el programa calcula los gastos por medio del método de la n equivalente. Si LM \neq 1, indica que también se hará el cálculo por el método de gastos parciales en cada subsección.

Tercera tarjeta

<u>Columnas</u>	<u>Formato</u>	<u>Denominación</u>	<u>Significado</u>
1-5	15	MM	Número de puntos dados en los hidrogramas de entrada.
6-10	15	NQ	Número de hidrogramas de entrada, a canalizar.

Cuarta tarjeta

<u>Columnas</u>	<u>Formato</u>	<u>Denominación</u>	<u>Significado</u>
1-8	F8.2	TI	Intervalo de tiempo, entre los puntos sucesivos de los hidrogramas de entrada en horas (*).

Quinto grupo de tarjetas

Número de tarjetas : depende del número de hidrogramas, y del número de puntos de cada uno.

<u>Columnas</u>	<u>Formato</u>	<u>Denominación</u>	<u>Significado</u>
1-80	8F10.4	HJ(I, J)	I = 1, MM; J = 1, NQ. Valores de gasto en los hidrogramas de entrada. El orden de escritura es : colocar sucesivamente los valores de gasto del primer hidrograma. Al tener MM datos, saltar a otra tarjeta con los valores de gasto del segundo hidrograma, hasta llegar a MM datos y así sucesivamente.

Sexto grupo de tarjetas

Número de tarjetas : depende del número de secciones.

<u>Columnas</u>	<u>Formato</u>	<u>Denominación</u>	<u>Significado</u>
1-80	10F8.2	H0(I)	I = 1, M1. Cota de desborde en cada sección. Es aquel punto para el cual se obtiene la mayor capacidad de la sección, siempre y cuando esta quede definida

*Debo ser un valor tal que se evite la posibilidad de no quedar definido el gasto máximo del hidrograma.

Séptimo grupo de tarjetas Número de tarjetas : depende del número de secciones.

<u>Columnas</u>	<u>Formato</u>	<u>Denominación</u>	<u>Significado</u>
1-80	10F8.2	XX(J)	J = 1, M1. Parámetro de almacenamiento, utilizado en el método de tránsito según - Muskingum.

Octavo grupo de tarjetas Número de tarjetas : depende del número de secciones

<u>Columnas</u>	<u>Formato</u>	<u>Denominación</u>	<u>Significado</u>
1-80	10F8.2	EX(J)	J = 1, M1. Distancia entre la sección J y la J-1, expresada en metros. El primer valor del arreglo debe ser dejado en blanco.

Noveno grupo de tarjetas Número de tarjetas : depende del número de secciones

<u>Columnas</u>	<u>Formato</u>	<u>Denominación</u>	<u>Significado</u>
1-40	10I4	M(J)	J = 1, M1. Número de puntos que definen cada una de las secciones consideradas. Es necesario contar como puntos de la topografía, los puntos de cambio (definidos en metodología), aún cuando no sea necesario introducirlos como datos.

Décimo grupo de tarjetas Número de tarjetas : depende del número de secciones

<u>Columnas</u>	<u>Formato</u>	<u>Denominación</u>	<u>Significado</u>
1-80	10F8.2	YN(J)	J = 1, M1. Altura de agua, en la que empieza el cálculo de la curva de gastos en cada sección. Usualmente se hace igual a la coordenada del punto más bajo de la topografía. Está expresado en metros.

Décimo primer grupo de tarjetas

<u>Columnas</u>	<u>Formato</u>	<u>Denominación</u>	<u>Significado</u>
1-80	10F8.2	Z(I, J); Y(I, J)	I = 1, M(J); J = 1, M1. Z(I, J), valor de abcisa, y Y(I, J) valor de la ordenada de topografía, expresados en metros. El orden de escritura es: colocar alternadamente los valores de abcisa y ordenada en una misma sección. Al llegar a M(J) pares de datos saltar a otra tarjeta con los valores de abcisa y ordenada de la sección próxima y así sucesivamente. Es muy importante notar, que cuando las alturas de puntos sucesivos de la topografía, son una mayor y

otra menor, que la cota de altura en la cual cambia la constante de Manning hoy que dejar entre estos dos puntos dos espacios, o sea 16 columnas en blanco, ya que el programa introducirá en ese lugar un nuevo punto de coordenada, la altura de cambio de la constante y de abscisa a calcular, interceptando la cota de cambio de constante con el perfil dado de topografía. Hay que hacer notar así mismo, que estos puntos de corte entre la cota de cambio y el perfil topográfico siempre separan subsecciones, ya que como se ha definido en el programa, en cada subsección sólo está involucrada una constante de Manning. Estos son los llamados "puntos de cambio" de rugosidad en la parte 2 de este trabajo. (*)

Décimo segundo grupo de tarjetas

Número de tarjetas: depende del número de secciones

<u>Columnas</u>	<u>Formato</u>	<u>Denominación</u>	<u>Significado</u>
1-24	2F12.9	NR(I, J)	$I = 1, 2; J = 1, M1$. Valor de las constantes de Manning. NR(I, J) es la constante correspondiente a las subsecciones que están por debajo de la cota de cambio.

Décimo tercer grupo de tarjetas

Número de tarjetas: depende del número de secciones

<u>Columnas</u>	<u>Formato</u>	<u>Denominación</u>	<u>Significado</u>
1-80	SF10.4	S(J)	$J = 1, M1$. Pendiente de la sección.

Décimo cuarto grupo de tarjetas

Número de tarjetas: depende del número de secciones

<u>Columnas</u>	<u>Formato</u>	<u>Denominación</u>	<u>Significado</u>
1-40	2012	N(J)	$J = 1, M1$. Número de subsecciones en cada sección.

Décimo quinto grupo de tarjetas

Número de tarjetas: depende del número de subsecciones y secciones.

<u>Columnas</u>	<u>Formato</u>	<u>Denominación</u>	<u>Significado</u>
1-40	1014	NN(J, I)	$I = 1, N(J); J = 1, M1$. Número del punto en que termina cada subsección, colocando el número uno al primer punto de izquierda a derecha y así sucesivamente.

(*) No deben aparecer dos valores iguales consecutivos de abscisas ó de ordenadas.

No sexto grupo de tarjetas

Número de tarjetas: depende del número de secciones.

<u>Columnas</u>	<u>Formato</u>	<u>Denominación</u>	<u>Significado</u>
1-80	10F8.2	K1(J)	J = 1, M1. (Variable real). Altura en la que cambia la constante de Manning en cada sección.

Décimo séptimo grupo de tarjetas

Número de tarjetas: depende del número de secciones.

<u>Columnas</u>	<u>Formato</u>	<u>Denominación</u>	<u>Significado</u>
1-40	10I4	K2(J, I)	I = 1, N(J); J = 1, M1. Indicadores enteros. Si K2(J, I) = 1 significa que la subsección I, termina en un "punto de cambio". Si K2(J, I) = 0 la subsección J termina en un "punto de quiebre". La forma de introducirlos, es: los valores para la primera sección hasta llegar a N(J) ceros, y saltar a la próxima tarjeta con la segunda sección y así sucesivamente.

Décimo octavo grupo de tarjetas

Número de tarjetas: una

<u>Columnas</u>	<u>Formato</u>	<u>Denominación</u>	<u>Significado</u>
1-80	10F8.5	C (I)	I = 1, 2. Incrementos de las alturas para las cuales se van a calcular los gastos. El programa comienza con YN(J) y va incrementando en C(1) hasta llegar a una altura D(1, J) de allí en adelante el incremento es C(2). (*)

Décimo noveno grupo de tarjetas

Número de tarjetas: depende del número de secciones.

<u>Columnas</u>	<u>Formato</u>	<u>Denominación</u>	<u>Significado</u>
1-80	5F16.5	D(1, J)	I = 1, 2; J = 1, M1. D(1, J) es la cota a la cual se comienza a calcular para el primer incremento (C(1)) y D(2, J) es la cota en que se comienza con el segundo incremento.

Veintavo grupo de tarjetas

Número de tarjetas: depende del número de secciones y subsecciones.

(*) El valor de los incrementos debe ser tal que el número total de puntos de la curva de gastos no exceda el valor KK.

<u>Columnas</u>	<u>Formato</u>	<u>Denominación</u>	<u>Significado</u>
1-40	1014	K3(J, I)	$I = 1, N(J); J = 1, M1.$ Indicadores enteros. Si $K3(J, I) = 1$, entonces a la subsección I de la sección J le corresponde la segunda constante de Manning, es decir, $NR(2, J)$. Si $K3(J, I) = 0$ a la subsección I de la sección J, le corresponde la primera constante de Manning : $NR(1, J)$.

LIMITACIONES :

- a) Máximo número de constantes de Manning distintas por sección: 2
- b) Máximo número de secciones : 100
- c) Máximo número de subsecciones por sección : 9
- d) Máximo número de puntos de topografía por sección : 30
- e) Máximo número de hidrogramas de crecientes : 10
- f) Máximo número de puntos en cada hidrograma : 50

SALIDAS Y RESULTADOS

Como resultados el programa escribe 3 tipos de tablas :

- 1°) Curva de altura contra gasto en cada sección, donde se especifica para cada sección y altura de agua analizada, el área, perímetro y gasto resultante.
- 2°) Los hidrogramas de crecientes transitados, en cada sección excepto la primera.
- 3°) La curva de tiempo contra altura, en la cual se especifica para cada sección, creciente y hora hasta donde llega la altura de agua.

Esta última tabla es la que constituye el resultado principal.

BIBLIOGRAFIA

- GABALDON, J. ARNOLDO. "Regionalización de Curvas de Frecuencia de Crecientes para Venezuela" Dirección de Obras Hidráulicas División de Planeamiento. Sección de Investigación de Proyectos (Caracas- Venezuela) Enero 1967.

- LINSLEY, R. "Hidrología para Ingenieros". McGraw - Hill Book Co. México. 1977

- PEREZ M, JOSE L. "Fundamentos del Ciclo Hidrológico". Universidad Central de Venezuela, Dpto. de Meteorología e Hidrología. 1977

- GUILARTE, RAMON. "Hidrología Básica". Universidad Central de Venezuela, Dpto. de Meteorología e Hidrología. 1978