

INVESTIGACION DE RECURSOS HIDRAULICOS DEL NORTE GRANDE

GOBIERNO DE CHILE — NACIONES UNIDAS

DOCUMENTO DE TRABAJO

I 62 i
4058
C.1

INFORME PROGRESIVO N°5

HIDROMETEOROLOGIA

I62 i

4058

C.1

14 SET. 1979



INVESTIGACION DE RECURSOS HIDRAULICOS EN EL NORTE GRANDE

PROYECTO CHI-535

Nº 5

"PLUVIOMETRIA DEL NORTE GRANDE"

Este informe comprende un mejoramiento en el tratamiento estadístico de los datos de precipitación del Norte Grande, con aportes en el cálculo de Períodos de Recurrencia e Intensidad de las Lluvias; para concluir con una nueva correlación y un mejoramiento en el mapa de isoyetas presentado en el Informe Progressivo Nº 3.

4058

INVESTIGACION DE RECURSOS HIDRAULICOS EN EL NORTE GRANDE

PROYECTO CHI-535

1.- INTRODUCCION.

2.- METODOS DE COMPLEMENTACION Y HOMOGENEIZACION.

3.- CALCULOS DE NORMALES

4.- PERIODOS DE RECURRENCIA

5.- INTENSIDAD DE LA PRECIPITACION

6.- CONCLUSIONES

6.1.- Correlaciones.

6.2.- Mapa de Isoyetas

-O-O-O-O-O-O-O-O-

1.- INTRODUCCION.

En el informe Hidrometeorológico Progresivo Nº 3, se presentan valores del tratamiento dado a los datos de precipitación en el área del Proyecto, seguidos de un mapa de isoyetas.

Se consideró que esta era una primera aproximación al problema, y de su estudio resaltó la necesidad de mejorar dicho tratamiento, tomando en cuenta a la vez nuevos datos obtenidos que, aunque escasos, pasan a formar parte de la estadística progresiva del Proyecto.

Dentro de las mejoras necesarias están, la de disponer de valores medios de precipitación para períodos comunes entre estaciones, períodos de recurrencia, intensidad de las precipitaciones, y otros datos para operar con el parámetro dentro de balances hídricos de cuencas y subcuencas.

Los antecedentes reunidos difícilmente permiten efectuar un análisis completo del parámetro. Sin embargo, para situaciones generales y algunas particulares, se pueden definir comportamientos posibles de evaluar.

Se incluye un ensayo de correlaciones de precipitación en función de altura y latitud y los datos necesarios para mejorar el mapa de isoyetas del Proyecto.

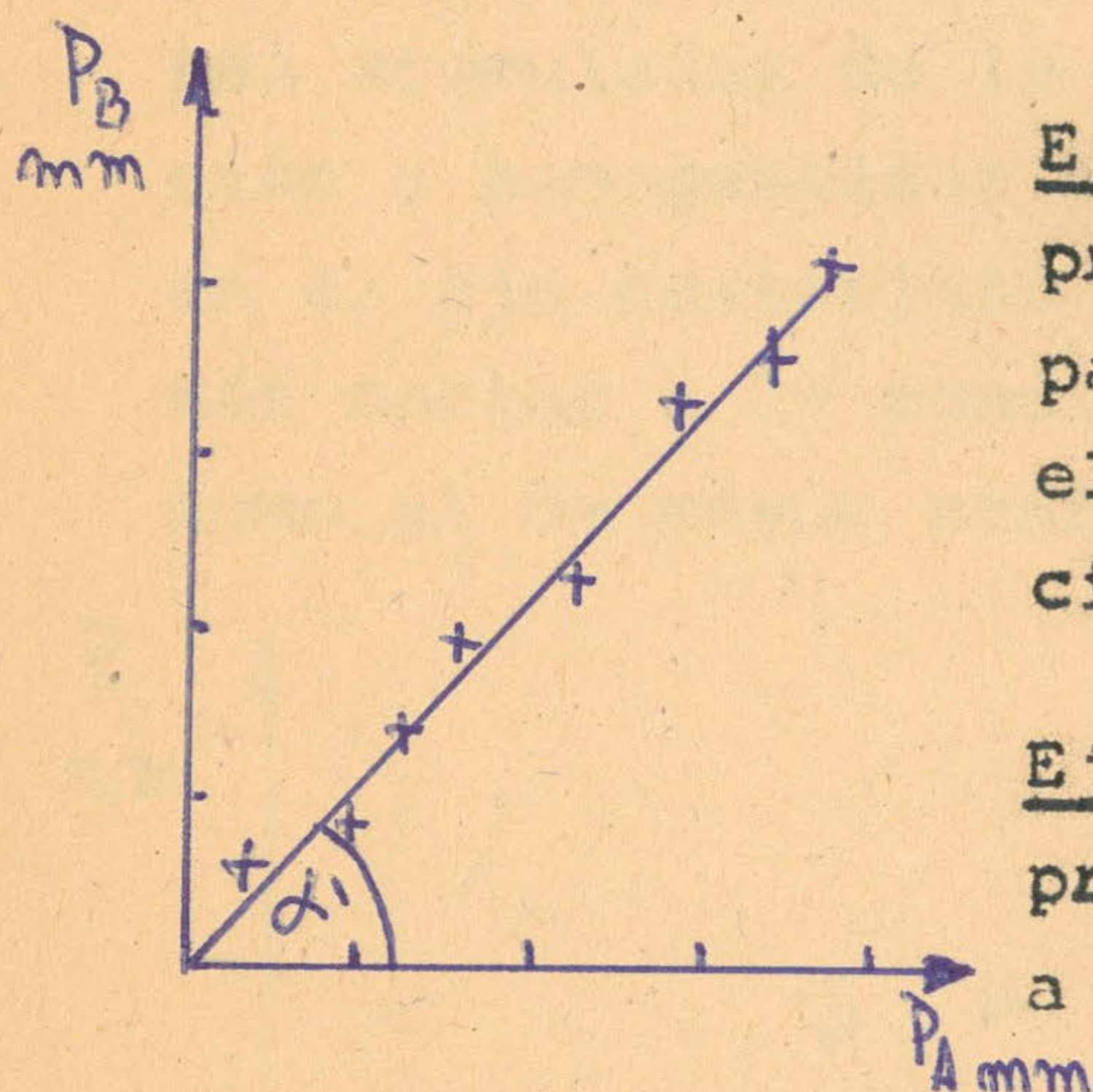
2. METODO DE COMPLEMENTACION Y HOMOGENEIZACION PARA SERIES DE PRECIPITACION.

2.1. Curva Doble Masica. (Anexo 1 a 12).

2.1.1. Complementación.

Para dos series de precipitación que correspondan a estaciones de un mismo régimen pluviométrico, y de ubicación geográfica no expuesta a accidentes importantes, es posible aplicar un método razonable de complementación y homogeneización, considerando a una de las series como normal (30 años continuos de registro) y homogénea.

Sin embargo de advertir que la aplicación del método para regiones montañosas, no es siempre la mejor solución. Por lo tanto sólo fue aplicada para las estaciones en que las condiciones físicas y de régimen se cumplan.



Eje X : Valores acumulados de precipitación para la estación patrón o normal (PA). Durante el período común con la estación a complementar.

Eje Y : Valores acumulados de precipitación para la estación a complementar (PB).

Si no ocurre alteración o anomalía que haya afectado a los datos de la estación P_B , la gráfica debe resultar en una línea recta, lo que indicaría una homogeneidad de las series. La complementación de P_B se efectuaría así:

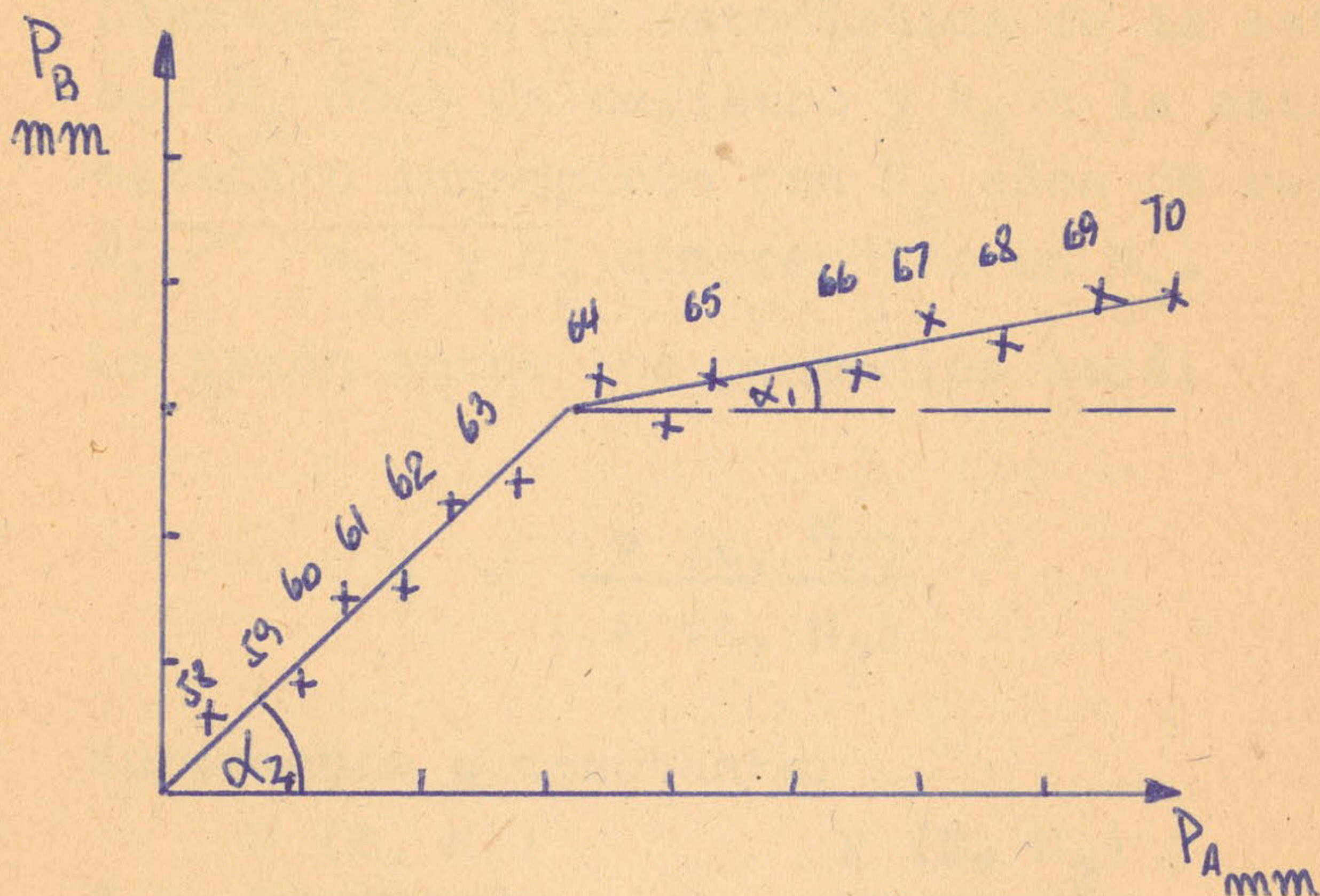
P_A = Precipitación de la estación patrón para el año a complementar.

$\text{tg} \alpha_1$ = Pendiente de la curva doble másica.

P_{BC} = Precipitación complementada de la estación P_B ($\text{tg} \alpha_1 \cdot P_A$).

2.1.2.- Homogeneización.

Si la curva experimenta uno o más cambios de pendiente significativos, existe una inconsistencia de datos de la serie incompleta con respecto a la serie normal. Es necesario corregir esos datos buscando la anomalía. Los datos de P_A corresponden a la estación normal cuyos datos deben ser homogéneos. Generalmente se asume, salvo indicación contraria, que los últimos períodos de registro son los de mayor confiabilidad. Por lo que el método consiste en asimilar al conjunto de datos, formados por las precipitaciones acumuladas de la estación normal P_A y la estación a homogeneizar P_B durante un período común, que en el eje cartesiano pueden representarse por una o más rectas a la pendiente de aquel período escogido como el de mayor confiabilidad.



La homogeneización se efectúa mediante la siguiente expresión:

$$P_{BH} = \frac{\operatorname{tg} \alpha_1}{\operatorname{tg} \alpha_2} P_B$$

Donde :

P_{BH} = Precipitación B homogeneizada.

α_1 = Pendiente de la curva para el período de mayor confiabilidad.

α_2 = Pendiente de la curva para el período a homogeneizar.

P_B = Precipitación observada en la estación B.

2.2.- Método del Cociente. (Anexo 13-18)

Al igual que el método anterior, es aplicable a dos series de precipitación que reúnan condiciones similares a régimen y ubicación geográfica. Las estaciones a cuyos registros no fue posible aplicar los métodos indicados en 2.1. y 2.2. se agregan en Anexo 19.

2.2.1.- Complementación.

Llamando P_A a la estadística de la estación normal con N_1 años de registro y P_B a la estadística de la estación incompleta con N_2 años de registro, siendo $N_1 > N_2$; y N_2 comprendido en N_1 .

La razón entre los promedios será:

$$q = \frac{P(B, N_2)}{P(A, N_2)}$$

Suponiendo q constante:

$$q = \frac{P(B, N_1)}{P(A, N_1)} = \frac{P(B, N_2)}{P(A, N_2)}$$

La precipitación a estimar es dada por:

$$P(B, N_1) = q P(A, N_1)$$

Siendo :

$P(B, N_1)$ = Promedio de precipitación de P_B durante N_1 años.

$P(A, N_1)$ = Promedio de precipitación de P_A durante N_1 años.

$P(A, N_2)$ = Promedio de precipitación de P_A durante N_2 años.

$P(B, N_2)$ = Promedio de precipitación de P_B ampliado a N_2 años.

2.2.2.- Homogeneización.

La dificultad que presenta el método del cociente es la de no discriminar si una serie es homogénea. Para las series de precipitación complementadas por este método se aplica el método de homogeneidad, conocido como criterio de Abbe (Conrad an Pollak, 1950) y que se explica de la siguiente manera:

Para dos eventos de precipitación con período de registro común, se toma la razón para cada unidad del período lo que dará una serie de razones.

Se derivan tres series con las desviaciones respecto a la media aritmética, una para cada evento y otra para las razones. Calculándose las respectivas desviaciones medias, para establecer el grado de variabilidad de los datos.

$$D.M. = \frac{1}{N} \sum_{1}^N |d_i|$$

Siendo :

D.M. = Desviación media.

N = Años de observación.

d_i = Desviaciones respecto a la media aritmética.

De la serie de desviaciones derivada para las razones se derivan otras dos:

$$a = \sum_1^n (d_i)^2 = d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 + \dots + d_n^2$$

$$b = \sum_1^n (d_i - d_{i+1})^2 = (d_1 - d_2)^2 + (d_2 - d_3)^2 + (d_3 - d_4)^2 + \dots + (d_n - d_1)^2.$$

Las series pueden ser consideradas cíclicas debido a que el último término de b está formado por la diferencia de la última y primera desviación.

Desarrollando la serie b:

$$\sum_1^n (d_i - d_{i+1})^2 = \sum_1^n (d_i)^2 - 2 \sum_1^n (d_i) (d_{i+1}) +$$

$$\sum_1^n (d_{i+1})^2.$$

$$\text{Si: } \sum_1^n (d_i)^2 = \sum_1^n (d_{i+1})^2.$$

$$\text{Y sí: } F = \sum_1^n d_i (d_{i+1}) = d_1 d_2 + d_2 d_3 + \dots + d_n d_1$$

Se tiene entonces:

$$b = 2 a - 2 F.$$

Si d_i son números al azar y N es relativamente grande, el valor de F debe ser cero ya que es la combinación de un término con otro de igual magnitud y signo opuesto.

En casos concretos sólo hay aproximación a cero, si N aumenta, de modo que:

$$\frac{2 a}{b} = 1 \pm \sqrt{\frac{1}{N}}$$

El valor F determinará si existe o no influencia sistemática sobre la serie, permitiendo de este modo saber si una serie es relativamente homogénea respecto a otra, al cumplirse:

$$1 - \sqrt{\frac{1}{N}} \leq \frac{2 a}{b} \leq 1 + \sqrt{\frac{1}{N}}$$

3.- CALCULO DE NORMALES. (Anexo 20 a 40)

Los datos climatológicos a utilizar en la caracterización de una región, deben cubrir un período prolongado, a modo de reflejar la mayor cantidad de variaciones climáticas de dicha región.

Las recomendaciones de la Organización Meteorológica Mundial sugieren que un período del orden de los 30 años podría contener la mayoría de las variaciones posibles.

El período normal considerado para este informe es el comprendido entre 1941 y 1970, y con esa base se calcula, para cada estación normal o normalizada, la precipitación media, la desviación standard, el coeficiente de variación, la variabilidad relativa y la concentración estival, incluyéndose el cálculo de estos datos en los Anexos 20 a 40. Los promedios normales para aquellas estaciones con período 1931-1960 se agregan en Anexo 41.

3.1.- Precipitación Media.

$$\bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^N P_i}{N}$$

Donde:

$\bar{P}$ = Precipitación media para el período normal.

P_i = Precipitación anual en mm.

N = 30 años.

3.2.- Desviación Standard.

$$D.S. = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (P_i - \bar{P})^2$$

3.3.- Coeficiente de Variación.

$$C.V. = \frac{D S}{\bar{P}}$$

3.4.- Variabilidad Relativa.

$$V.R. = \frac{\sum_{i=1}^N |P_i - \bar{P}|}{N \bar{P}}$$

3.5.- Concentración Estival.

$$C.E. = \sum_{n=1}^n P_n$$

Siendo :

P_n = Precipitación para Diciembre, Enero y Febrero.

4. PERIODOS DE RECURRENCIA. (Anexo 42 a 47).

Los períodos o intervalos de recurrencia para las precipitaciones medias anuales del período comprendido entre 1941 y 1970 fueron determinados por la expresión:

$$R = \frac{t}{N}$$

Donde :

R = Recurrencia en intervalos anuales.

N = Años de registro (30)

t = Número de orden de las precipitaciones colocadas en forma decreciente.

La frecuencia de las lluvias representa los excedentes sobre cierta magnitud, representados en períodos en este caso anuales.

Se indica de este modo la recurrencia en intervalos por año de cierta cantidad de milímetros de precipitación para una estación.

Es de advertir que los valores calculados fueron deducidos de promedios anuales para un período normal y por tanto constituyen una aproximación de igual probabilidad de exceso o de defecto, de los valores computados.

Es conveniente presentar las magnitudes y frecuencia de las series por medio de un gráfico. Para las series tratadas en este informe, se escogió uno semi-log, por presentar los puntos una mejor disposición.

5.- INTENSIDAD DE LA PRECIPITACION. (Anexo 48 a 53).

La intensidad de la precipitación fue calculada usando los registros del Proyecto para las estaciones de la Provincia de Antofagasta, por medio de curvas de altura de precipitación acumulada, que representan altura total de agua caída, y dispuesto en la abscisa. La curva obtenida debe satisfacer la integral:

$$P = \int_0^t I \, dt \quad (1)$$

P = Precipitación en milímetros

t = Tiempo

I = Intensidad en milímetros por unidad de tiempo. Está representada además por la tangente a la curva, en una unidad de tiempo.

Al no existir registros pluviográficos, la intensidad se estimó con una unidad de tiempo de 24 horas, de agua promedio caída. En los gráficos adjuntos está dispuesta en forma de histogramas.

(1) F. Castany, 1963.

(?) gziro.

6.- CONCLUSIONES.

Los puntos tratados en este trabajo permiten establecer que las precipitaciones en el Norte Grande, y en particular en la Provincia de Antofagasta, muestran una relación más o menos directa con el relieve de la región (altura sobre el nivel del mar) y la latitud. Esta dependencia es válida sólo para altitudes sobre los 2.000 m.s.n.m. Cabe señalar también, que las intensidades de lluvias determinadas en 5 reflejan el promedio de agua caída durante 24 horas, cuyas cifras máximas están entre 1,0 y 1,3 mm/h, sobre los 3.000 m.s.n. y los valores mínimos para igual altura están entre 0,1 a 0,3 mm/h. Dado el carácter convectivo de las lluvias las intensidades reales deberían ser de valores mayores.

6.1.- Correlaciones.

Para el cálculo de líneas de regresión de forma lineal, semilog y log-log, los valores normales calculados para las precipitaciones se correlacionaron en forma múltiple con la altura y la latitud.

Con el objeto de llegar a estimaciones normales, para lugares en que no existen registros, las estaciones indicadas en la Tabla Nº 2, se agruparon de la siguiente manera para el cálculo de las líneas de regresión:

- A.- 1 a 20
- B.- 1 a 13
- C.- 14 a 20.

Los resultados más aceptables, de acuerdo a los coeficientes de correlación (C.C.), y al estadístico de Student (E), para grados de libertad (G.L.) de cada correlación fueron los siguientes:

6.1.1.- Norte Grande.

Considerando las estaciones de 1 a 20, el resul

tado más aceptable fue la línea de regresión del tipo se
milog, por lo que la ecuación es de la forma:

$$P = a \times b^H \times c^L$$

Siendo :

P = Precipitación

H = Altura

L = Latitud

a,b,c, = Coeficientes.

$$\text{Log. } P = \log a + H \log b + L \log c.$$

$$\text{Log. } P = 1.4438 + 0,0004 H - 0,0507 L.$$

$$\underline{\text{C.C.} = 0,9350}$$

$$\underline{E = 10,2634}$$

$$\underline{\text{G.L.} = 15}$$

T A B L A N º 2.

<u>ESTACION</u>	<u>P</u>	<u>H</u>	<u>L</u>
1.- VISVIRI	274,0	4067	17,62
2.- CARACARANI	314,3	4114	17,80
3.- ALCERREGA	115,8	3870	17,98
4.- CAQUENA	332,1	4385	18,05
5.- COTACOTANI	364,0	4500	18,16
6.- PUTRE	137,7	3530	18,20
7.- PARINACOTA	329,5	4300	18,20
8.- PUQUIOS	61,1	3728	18,22
9.- CHUNGARA	322,8	4518	18,25
10.- CHAPIQUIÑA	132,7	4560	18,28

<u>ESTACION</u>	<u>P</u>	<u>H</u>	<u>L</u>
11.- CHUCUYO	309,8	4380	18,00
12.- MURMUNTANE	154,6	3280	18,37
13.- BELEN	221,4	3240	18,47
14.- GUATACONDO	18,4	2450	20,93
15.- OLLAGUE	74,7	3695	21,22
16.- ASCOTAN	63,3	3966	21,67
17.- SAN PEDRO C.	50,6	3200	21,95
18.- MONTURAQUI	43,6	3000	24,35
19.- REFRESCO	9,2	1850	25,33
20.- POTRERILLOS	30,2	2850	26,50
21.- CALAMA	2,7	2270	-
22.- SAN PEDRO ATACAMA	13,2	2450	-
23.- MAMIÑA	22,7	2750	-
24.- CAMIÑA	18,3	2380	-
25.- EL TATIO	108,9	4396	-

6.1.2.- Provincia de Antofagasta.

Considerando las estaciones del 14 al 20, los si guientes fueron los resultados aceptables:

6.1.2.1. Línea de Regresión de tipo Log-Log.

$$P = a \cdot H^b \cdot L^c$$

$$\log P = \log a + b \log H + c \log L.$$

$$\log P = -8,7668 + 2,8727 \log H + 0,2519 \log L.$$

$$\underline{C.C. = 0,9789}$$

$$\underline{E = 9,5970}$$

$$\underline{G.L. = 4}$$

6.1.2.2. Línea de Regresión del tipo semilog.

$$P = a \cdot b^H \cdot c^L$$

$$\log P = \log a + H \log b + L \log c.$$

$$\log P = 0,0897 + 0,0004 H + 0,0052 L.$$

$$\underline{C.C. = 0,9789}$$

$$\underline{E = 9,5970}$$

$$\underline{G.L. = 4}$$

6.1.2.2. Línea de Regresión del tipo semilog.

$$P = a \cdot b^H \cdot c^L$$

$$\log P = \log a + H \log b + L \log c.$$

$$\log P = 0,0897 + 0,0004 H + 0,0052 L.$$

$$\underline{C.C. = 0,9609}$$

$$\underline{E = 6,9529}$$

$$\underline{G.L. = 4}$$

6.1.2.3. Línea de Regresión de tipo lineal.

$$P = a + b H + c L$$

$$P = 51,5941 + 0,353 H - 0,4748 L.$$

$$\underline{C.C. = 0,9685}$$

$$\underline{E = 7,7791}$$

$$\underline{G.L. = 5}$$

6.1.3.- Se calcularon además las correlaciones lineales de precipitación en función de la altura con los siguientes resultados:

6.1.3.4. Considerando las estaciones del Nº 14 al Nº 25, con excepción de los Nos. 19 y 20 por tener influencia de un régimen de precipitaciones invernales.

$$P = a + b H$$

$$P = -91,244 + 0,043 H$$

$$\underline{C.C. = 0,9700}$$

$$\underline{E = 11,3450}$$

$$\underline{G.L. = 8}$$

6.1.3.2. Considerando las estaciones de :

Guatacondo - Ollagüe - San Pedro de Conchi -
Monturaqui - Calama - San Pedro de Atacama -
El Tatio.

$$P = a + b H$$

$$P = -104,684 + 0,048 H$$

$$\underline{C.C. = 0,9900}$$

$$\underline{E = 15,8400}$$

$$\underline{G.L. = 5}$$

6.2.- Mapa de Isoyetas.

Dado que los valores normales han sido modificados sobre los utilizados en la confección del primer mapa de Isoyetas para el Norte Grande y, además, de que las correlaciones fueron mejoradas, se sugiere un replanteo del mapa incluido en informe progresivo Nº 3.

A N E X O 1

COMPLEMENTACION Y HOMOGENEIZACION

PARINACOTA (P_A) - VISVIRI (P_B)

AÑO	P_A	P_B	P_A a	P_B b	Valores para P_B Ho mogeneizados y Com - plementados.
1941	208,1	160,1	208,1	160,1	196,1
42	231,4	154,5	439,5	314,6	189,2
43	401,6	285,8	841,1	600,4	349,3
44	389,9	307,0	1.213,0	907,4	376,1
45	304,3	235,0	1.535,3	1.142,0	287,8
46	519,1	322,9	2.054,4	1.465,3	395,5
47	309,6	210,7	2.364,0	1.676,0	
48	435,0	396,8	2.799,0	2.072,8	
49	555,8	470,9	3.254,8	2.543,7	
50	236,6	215,3	3.591,4	2.759,0	
51	251,2	275,7	3.842,6	3.034,7	
52	384,4	275,1	4.227,0	3.309,7	
53	339,7	364,8	4.566,7	3.674,4	
54	44,7	365,4	5.009,4	4.040,8	
55	523,8	406,5	5.533,2	4.447,0	
56	207,9	208,2	5.741,1	4.654,1	
57	199,0				173,6
58	303,3				264,6
59	301,1				262,6
60	176,4				153,8
61	320,7				279,7
62	408,1	361,5			
63	495,5	372,7			
64	321,8	200,4			
65	156,4	130,8			
66	181,9	147,8			
67	266,6	219,0			
68	472,2	262,2			
69	260,5	168,2			
70	277,9				242,4

CALCULOS :

PARA VALORES HOMOGENEIZADOS = $1,224861 \times P_B$

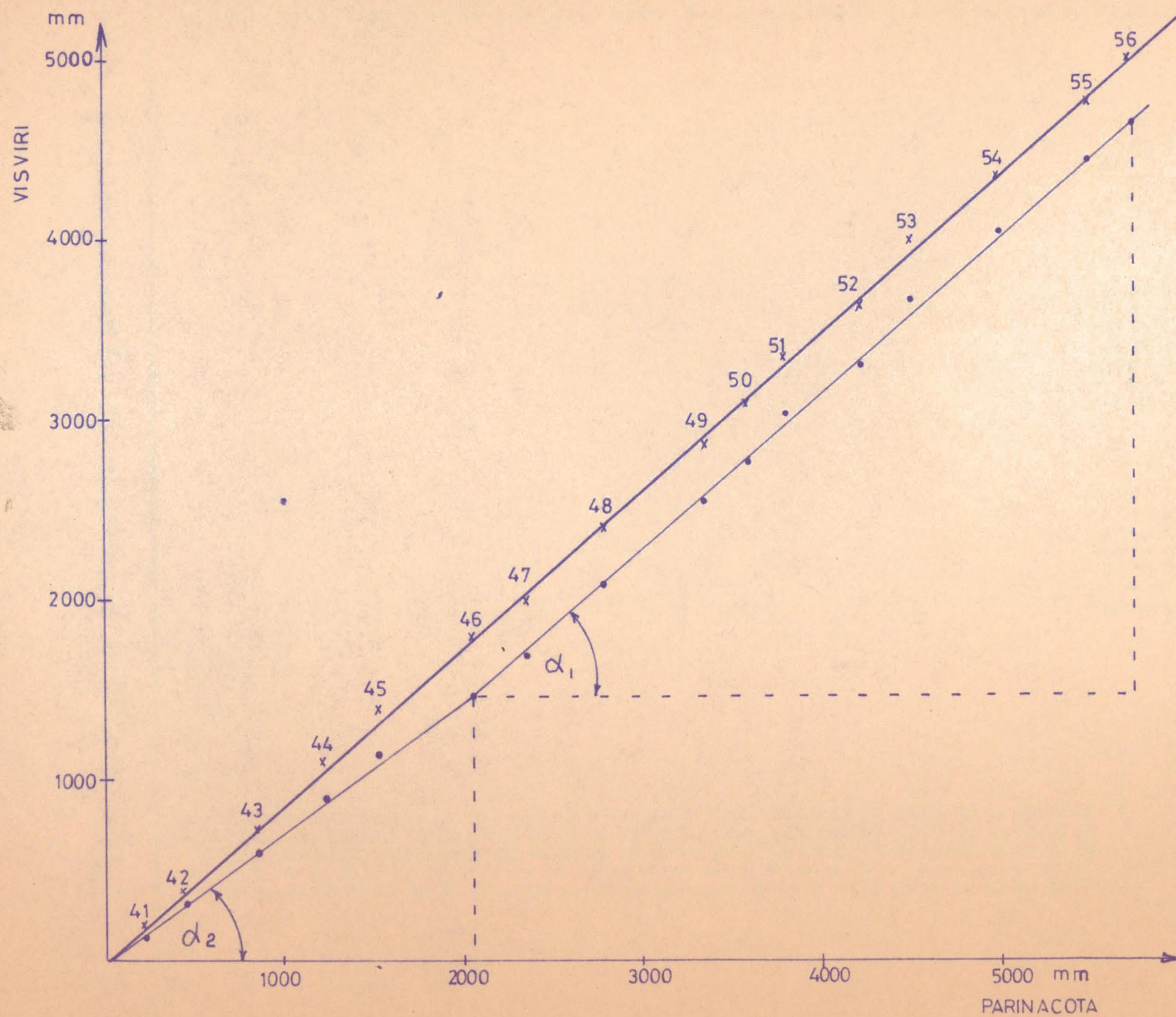
PARA COMPLEMENTACION DE VALORES = $0,872340 \times P_A$

CURVA DOBLE MASICA

FIG. N° 1

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = 0,872340$$

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = 0,712195$$



A N E X O 2

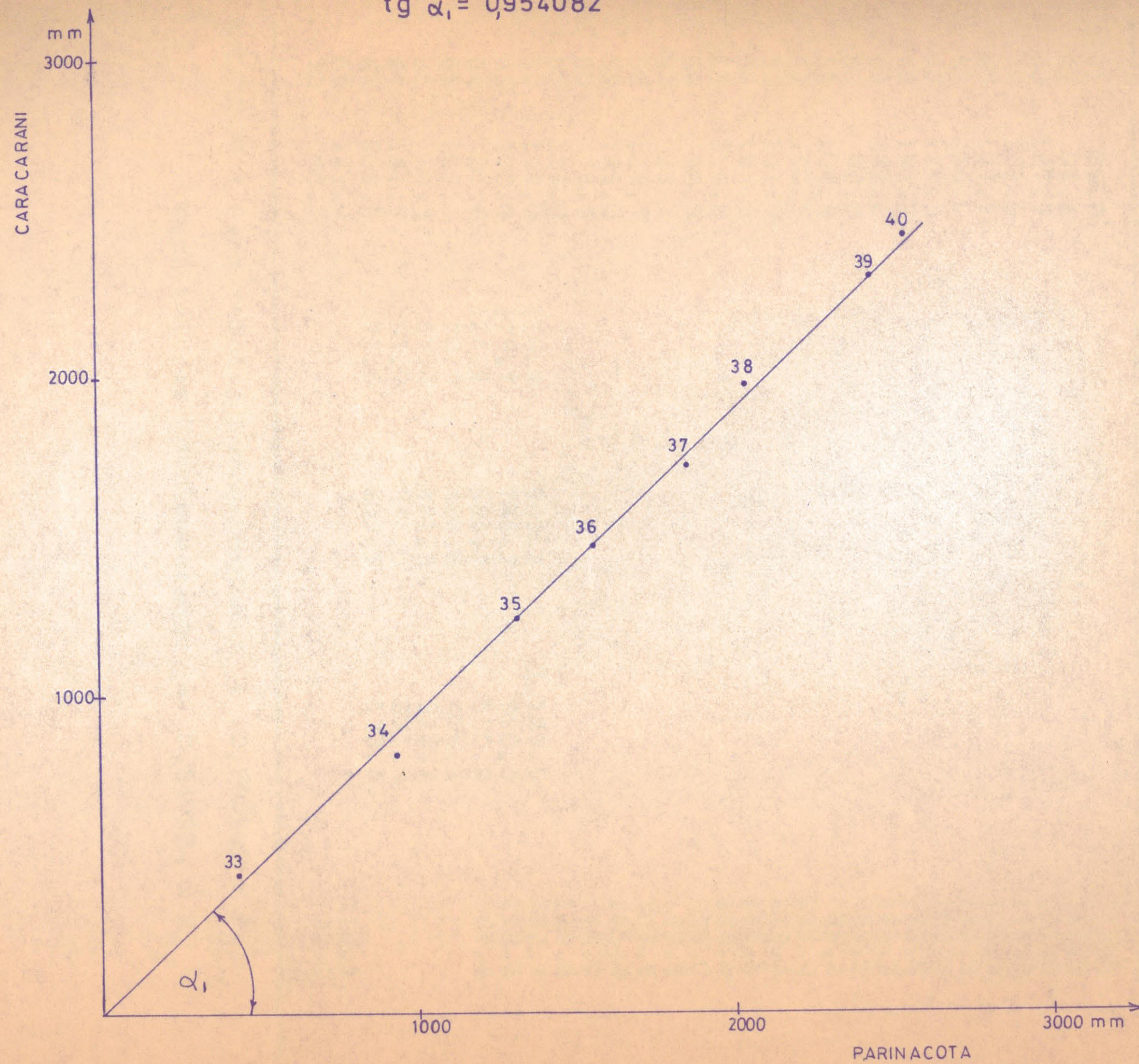
COMPLEMENTACION Y HOMOGENEIZACION

PARINACOTA (P_A) - CARACARANI (P_B)

AÑO	P_A	P_B	P_A a	P_B b	Valores para P_B complementados ^B
1933	427,0	439,4	427,0	439,4	
34	555,9	335,2	982,9	774,6	
35	337,7	471,0	1.320,6	1.245,6	
36	236,6	230,0	1.557,2	1.475,6	
37	299,9	244,0	1.857,1	1.719,6	
38	184,3	248,9	2.041,4	1.968,5	
39	420,8	344,2	2.462,2	2.312,7	
40	90,2	122,5	2.552,4	2.435,2	
41	208,1				198,5
42	231,4				220,8
43	401,6				383,2
44	389,9				372,0
45	304,3				290,3
46	579,1				495,3
47	309,6				295,4
48	435,0				415,0
49	555,8				530,8
50	236,6				225,7
51	251,2				239,7
52	384,4				366,7
53	339,7				324,1
54	442,7				422,4
55	523,8				499,7
56	207,9				198,4
57	199,0				189,9
58	303,3				289,4
59	301,1				287,3
60	176,4				168,3
61	320,7				306,0
62	408,1				389,4
63	495,5				472,7
64	321,8				307,0
65	156,4				149,2
66	181,9				173,5
67	266,6				254,4
68	474,2				452,4
69	260,5				248,5
70	277,9				265,1

CALCULOS : Para complementación de valores : $0,954082 \times P_A$

$\text{tg } \alpha_1 = 0,954082$



A N E X O 3

COMPLEMENTACION Y HOMOGENEIZACION

PUTRE (P_A) - ALCERREGA (P_B)

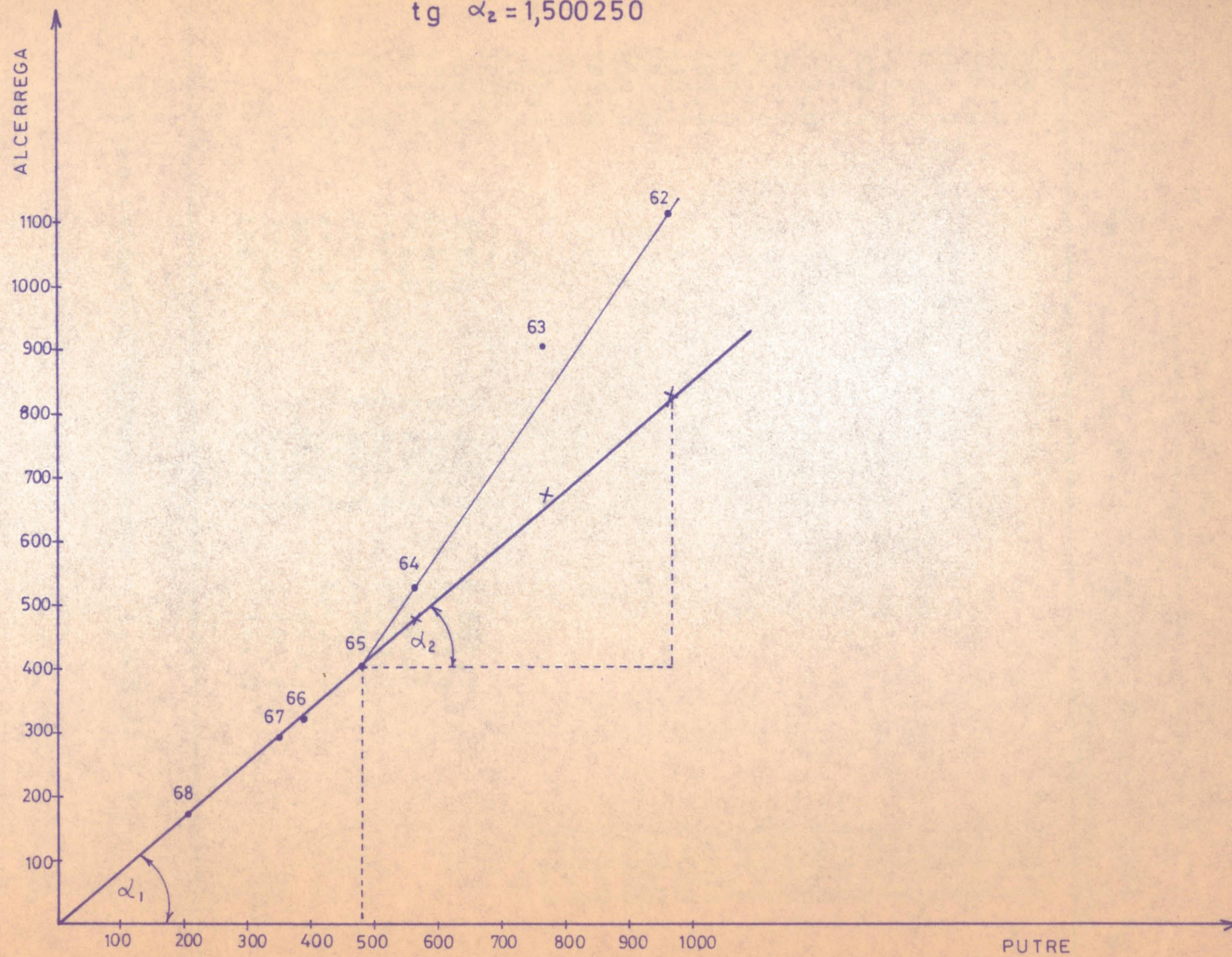
AÑO	P_A	P_B	P_A a	P_B b	Valores para P_B Homogeneizados y P_B Complementados.
1941	86.9				73.0
42	96.6				81.2
43	167.7				141.0
44	162.8				136.9
45	127.1				106.9
46	216.8				182.3
47	129.3				108.7
48	181.7				152.8
49	232.1				195.2
50	98.8				83.1
51	104.9				88.2
52	160.5				135.0
53	141.9				119.3
54	184.9				155.5
55	218.8				184.0
56	86.8				73.0
57	83.1				69.9
58	126.7				106.6
59	125.8				105.8
60	73.7				62.0
61	133.9				112.6
62	197.0	218.9	963.2	1.129.5	122.7
63	202.0	379.7	766.2	910.6	212.8
64	80.6	124.2	564.2	530.9	69.6
65	102.3	78.0	483.6	406.7	
66	10.3	57.4	381.3	328.7	
67	161.5	97.7	371.0	271.3	
68	209.5	173.6	209.5	173.6	
69	141.0				118.5
70	85.7				72.0

CALCULOS : Para valores Homogeneizados = $0,560562 \times P_B$

Para valores Complementados = $0,840984 \times P_A$

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = 0,840984$$

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = 1,500250$$



A N E X O 4

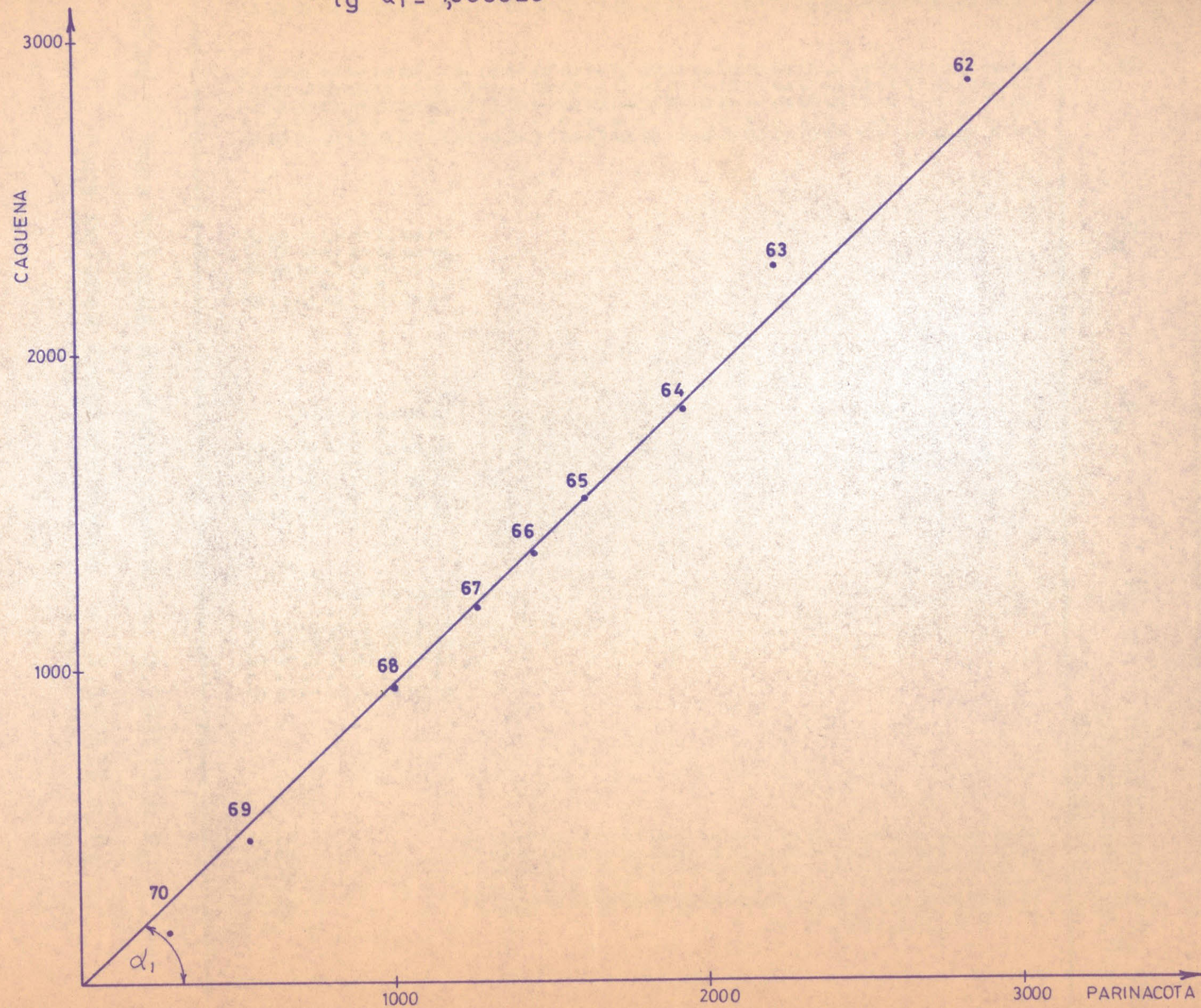
COMPLEMENTACION Y HOMOGENEIZACION

(PARINACOTA (P_A) - CAQUENA (P_B))

AÑO	P_A	P_B	P_A a	P_B b	Valores para P_B Complementados.
1941	208.1				209.7
42	231.4				233.3
43	401.6				404.9
44	389.9				393.0
45	304.3				306.7
46	519.1				523.3
47	309.6				312.1
48	435.0				438.5
49	555.8				560.3
50	236.6				238.5
51	251.2				252.2
52	384.4				387.5
53	339.7				342.4
54	442.7				446.3
55	523.8				528.0
56	207.9				209.6
57	199.0				303.5
58	303.3				177.8
59	301.1				322.3
60	176.4				
61	320.7				
62	408.1	392.0	2.842.9	2.865.7	
63	495.5	661.2	2.434.8	2.473.7	
64	321.8	272.6	1.939.3	1.812.5	
65	156.4	239.4	1.617.5	1.539.9	
66	181.9	210.0	1.461.1	1.300.5	
67	266.6	228.3	1.279.2	1.090.5	
68		400.6	1.012.6	862.2	
69		299.6	538.4	461.6	
70		162.0	277.9	162.0	

CALCULOS : Para valores Complementados = $1,008020 \times P_A$

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = 1,008020$$



A N E X O 5

COMPLEMENTACION Y HOMOGENEIZACION

PARINACOTA (P_A) - COTACOTANI (P_B)

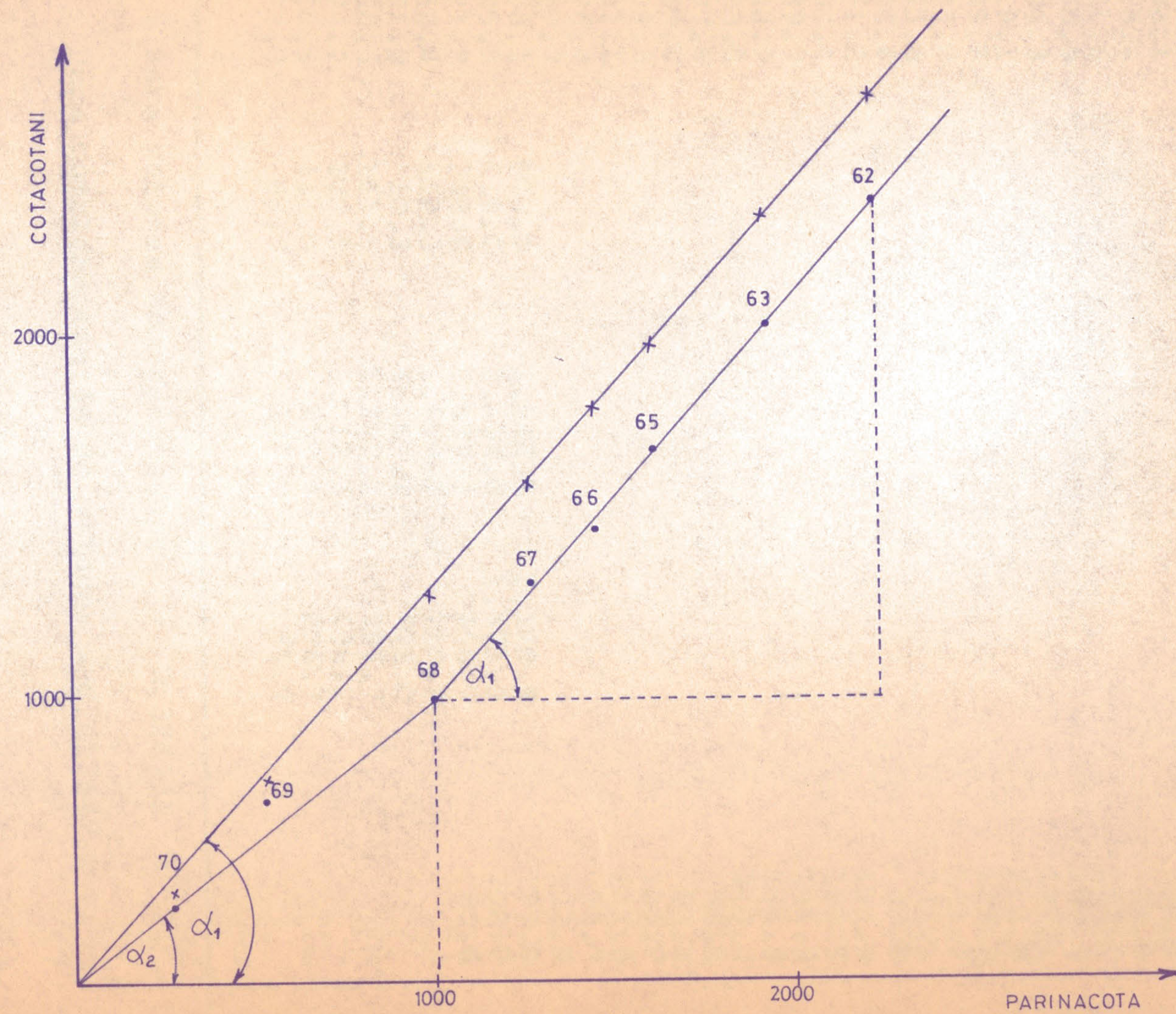
AÑO	P_A	P_B	P_A a	P_B b	Valores para P_B Com- plementados y Homo- geneizados.
1941	208.1				231.0
42	231.4				256.9
43	401.6				445.8
44	389.9				432.8
45	304.3				337.8
46	519.1				576.3
47	309.6				343.7
48	435.0				482.9
49	555.8				617.0
50	236.6				262.7
51	251.2				278.9
52	384.4				426.7
53	339.7				377.1
54	442.7				491.4
55	523.8				581.5
56	207.9				230.8
57	199.0				220.9
58	303.3				336.7
59	301.1				334.3
60	176.4				195.8
61	320.7				956.0
62	408.1				453.0
63	495.5	551.1	2.434.8	2.562.9	
64	321.8	337.5	1.939.3	2.011.8	
65	156.4	222.0	1.617.5	1.674.3	
66	181.9	148.0	1.461.1	1.452.3	
67	266.6	320.2	1.279.2	1.304.3	
68	474.2	472.2	1.012.6	984.1	
69	260.5	308.0	538.4	511.9	359.6
70	277.9	203.9	277.9	203.9	238.1

CALCULOS : Para valores Homogeneizados = $1,167579 \times P_B$

Para valores Complementados = $1,110111 \times P_A$

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = 1,110111$$

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = 0,950780$$



A N E X O 6

COMPLEMENTACION Y HOMOGENEIZACION

PARINACOTA (P_A) - PUTRE (P_B)

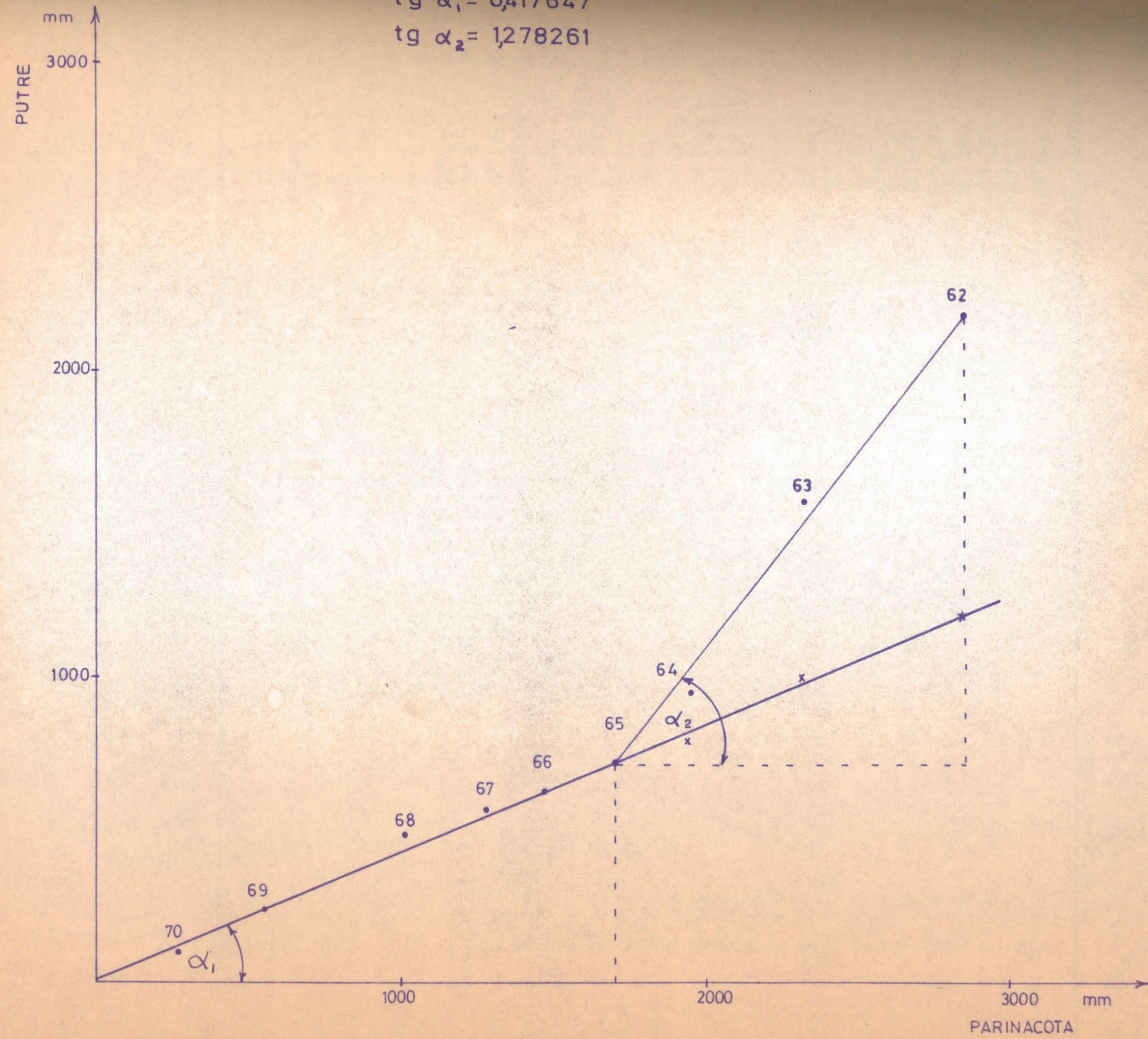
AÑO	P_A	P_B	P_A a	P_B b	Valores para P_B Homogeneizados y P_B Complementados.
1941	208.1				86.9
42	213.4				96.6
43	401.6				167.7
44	389.9				162.8
45	304.3				127.1
46	519.1				216.8
47	309.6				129.3
48	435.0				181.7
49	555.8				232.1
50	236.6				98.8
51	251.2				104.9
52	384.4				160.5
53	339.7				141.9
54	442.7				184.9
55	523.8				218.8
56	207.9				86.8
57	199.0				83.1
58	303.3				126.7
59	301.1				125.8
60	176.4				73.7
61	320.7				133.9
62	408.1	603.0	2.842.9	2.178.9	197.0
63	495.5	619.0	2.434.8	1.575.9	202.0
64	321.8	246.6	1.939.3	956.9	80.6
65	156.4	102.3	1.617.5	710.3	
66	181.9	10.3	1.461.1	608.0	
67	266.6	161.5	1.279.2	597.7	
68	474.2	209.5	1.012.6	436.2	
69	260.5	141.0	538.4	226.7	
70	277.9	85.7	277.9	85.7	

CALCULOS : Para valores Homogeneizados = $0,326731 \times P_B$

Para complementación de valores = $0,417647 \times P_A$

$\text{tg } \alpha_1 = 0,417647$

$\text{tg } \alpha_2 = 1,278261$



A N E X O 7

COMPLEMENTACION Y HOMOGENEIZACION

PUTRE (P_A) - PUQUIOS (P_B)

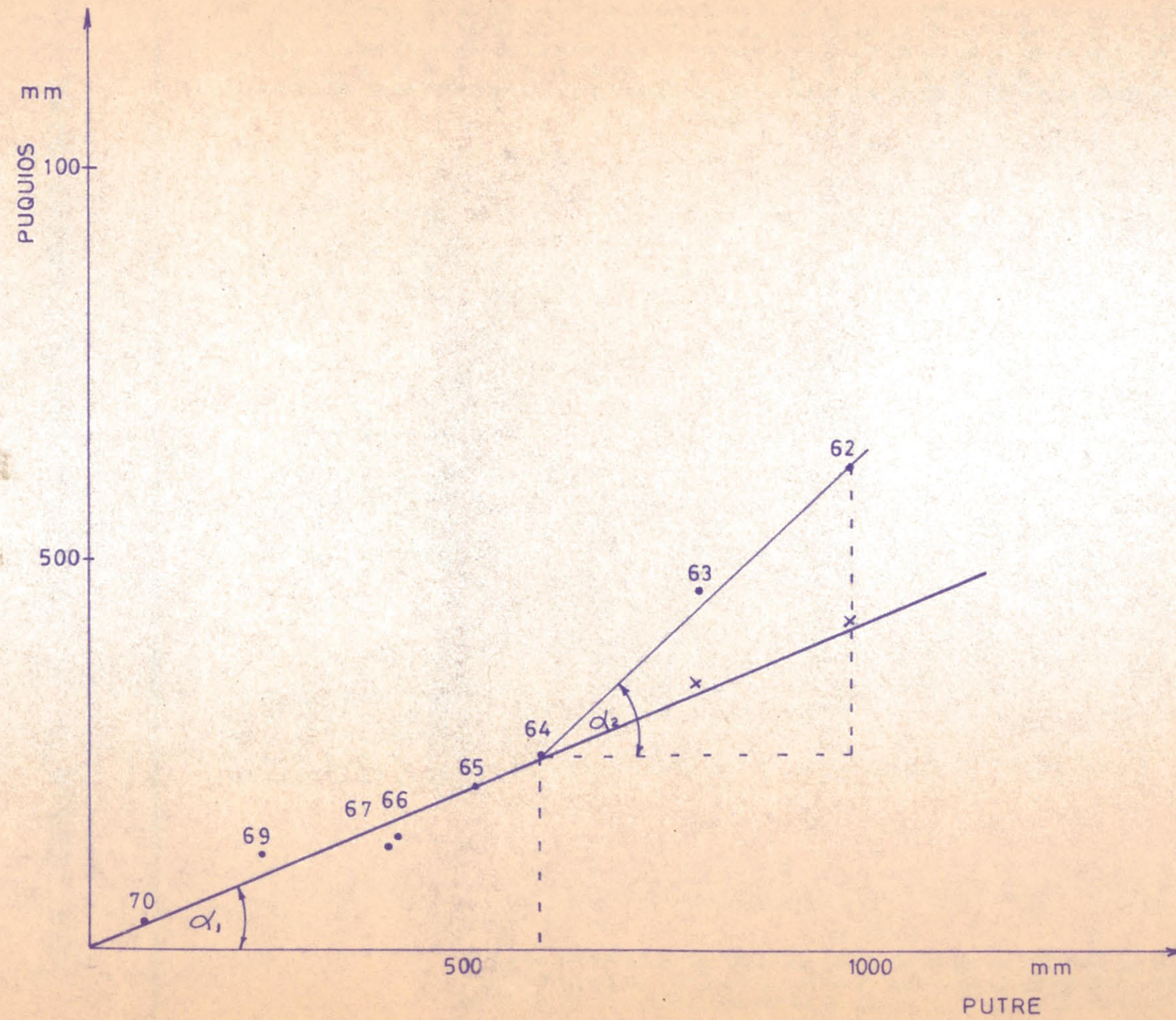
AÑO	P_A	P_B	P_A a	P_B b	Valores para P_B Com - plementados y P_B Homo- geneizados.
1941	86.9				35.7
42	96.6				41.7
43	167.7				72.4
44	162.8				70.3
45	127.1				54.8
46	216.8				93.6
47	129.3				55.8
48	181.7				78.4
49	232.1				100.2
50	98.8				42.6
51	104.9				45.3
52	160.5				69.3
53	141.9				61.2
54	184.9				79.8
55	218.8				94.4
56	86.8				37.5
57	83.1				35.9
58	126.7				54.7
59	125.8				54.3
60	73.7				31.8
61	133.9				57.8
62	197.0	133.6	980.4	622.8	62.0
63	202.0	237.6	783.4	488.5	110.2
64	80.6	40.5	581.4	250.9	
65	102.3	66.4	500.8	210.4	
66	10.3	13.0	398.5	144.0	
67	161.5	58.0	388.5	131.0	
68	209.5				90.4
69	141.0	87.7	226.7	123.0	
70	85.7	35.3	85.7	35.3	

CALCULOS : Para valores Homogeneizados = $0,46364 \times P_B$

Para valores Complementados = $0,431545 \times P_A$

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = 0,930326$$

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = 0,431545$$



A N E X O 8

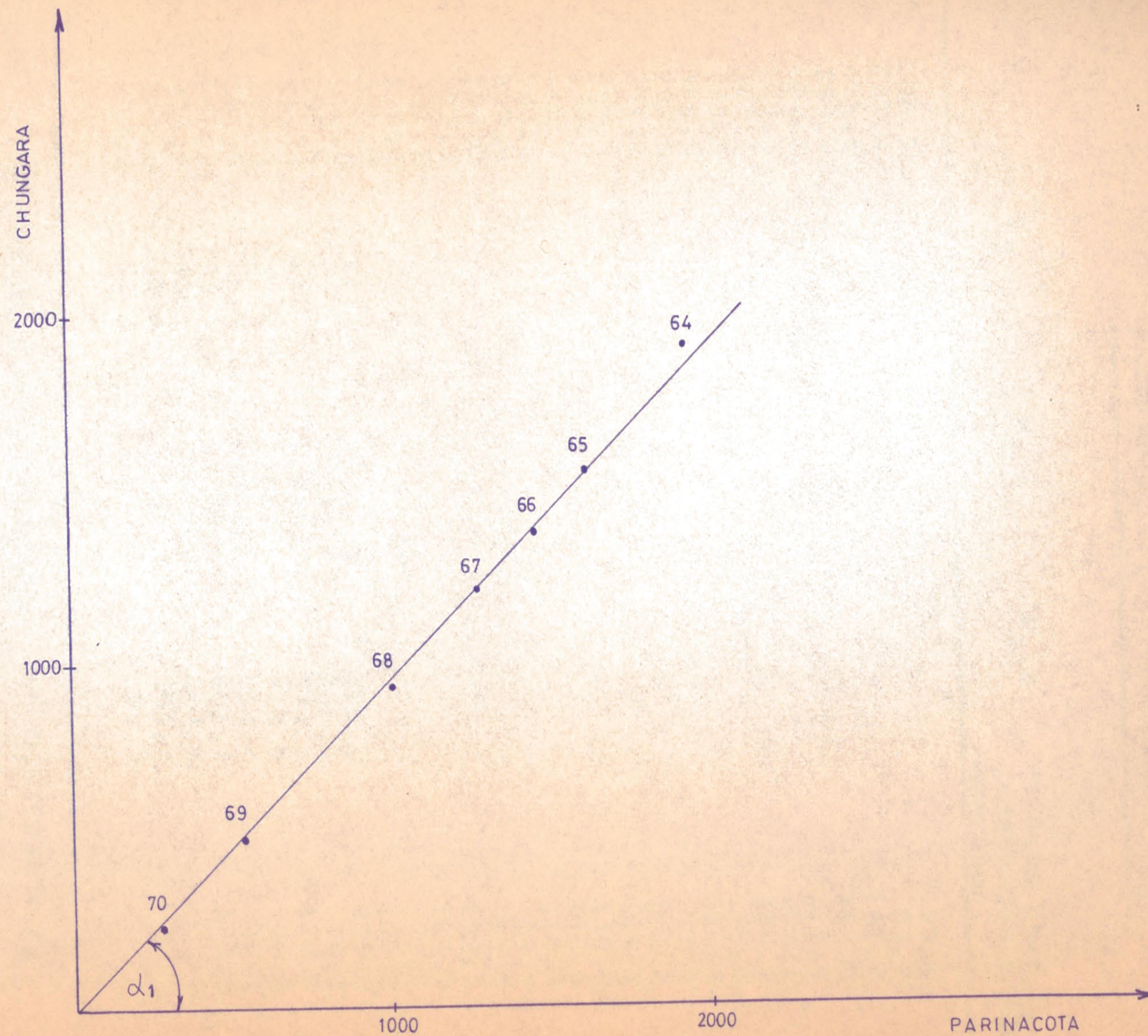
COMPLEMENTACION Y HOMOGENEIZACION

PARINACOTA (P_A) - CHUNGARA (P_B)

AÑO	P_A	P_B	P_A a	P_B b	Valores para P_B Com plementados.
1941	208.1				203.8
42	231.4				226.7
43	401.6				393.5
44	389.9				382.0
45	304.3				298.1
46	519.1				508.6
47	309.6				303.3
48	435.0				426.2
49	555.8				544.5
50	236.6				231.8
51	251.2				246.1
52	384.4				376.6
53	339.7				332.8
54	442.7				433.7
55	523.8				513.2
56	207.9				203.7
57	199.0				195.0
58	303.3				297.2
59	301.1				295.0
60	176.4				172.8
61	320.4				313.9
62	408.1				399.8
63	495.5				485.5
64	321.8	349.0	1.939.3	1.900.0	
65	156.4	188.0	1.617.5	1.551.0	
66	181.9	163.0	1.461.1	1.363.0	
67	266.6	279.5	1.279.2	1.200.0	
68	474.2	426.6	1.012.6	920.5	
69	260.5	256.4	538.4	493.9	
70	277.9	237.5	277.9	237.5	

CALCULOS : Para valores Complementados = $0,979735 \times P_A$

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = 0,979735$$



A N E X O 9

COMPLEMENTACION Y HOMOGENEIZACION

PARINACOTA (P_A) - CHAPIQUIÑA (P_B)

AÑO	P_A	P_B	P_A a	P_B b	Valores para P_B Homogeneizados y Complementados.
1941	208.1				83.8
42	231.4				93.2
43	401.6				161.7
44	389.9				157.0
45	304.3				122.5
46	519.1				209.1
47	309.6				124.7
48	435.0				175.2
49	555.8				223.8
50	236.6				95.3
51	251.2				101.2
52	384.4				154.8
53	339.7				136.8
54	442.7				178.3
55	523.8				210.9
56	207.9				83.7
57	199.0				80.1
58	303.3				122.1
59	301.1				121.3
60	176.4				71.0
61	320.7				129.2
62	408.1	132.5	2.842.9	1.019.1	287.8
63	495.5	12.3	2.434.8	886.6	26.7
64	321.8	82.4	1.939.3	874.3	178.0
65	156.4	127.5	1.617.5	719.9	80.8
66	181.9	61.7	1.461.1	664.4	39.1
67	266.6	194.9	1.279.6	602.7	123.6
68	474.2	163.1	1.012.6	407.8	
69	260.5	193.4	538.4	244.7	
70	277.9	51.3	277.9	51.3	

CALCULOS : Para valores Homogeneizados : $0,634233 \times P_B$

$2,172095 \times P_B$

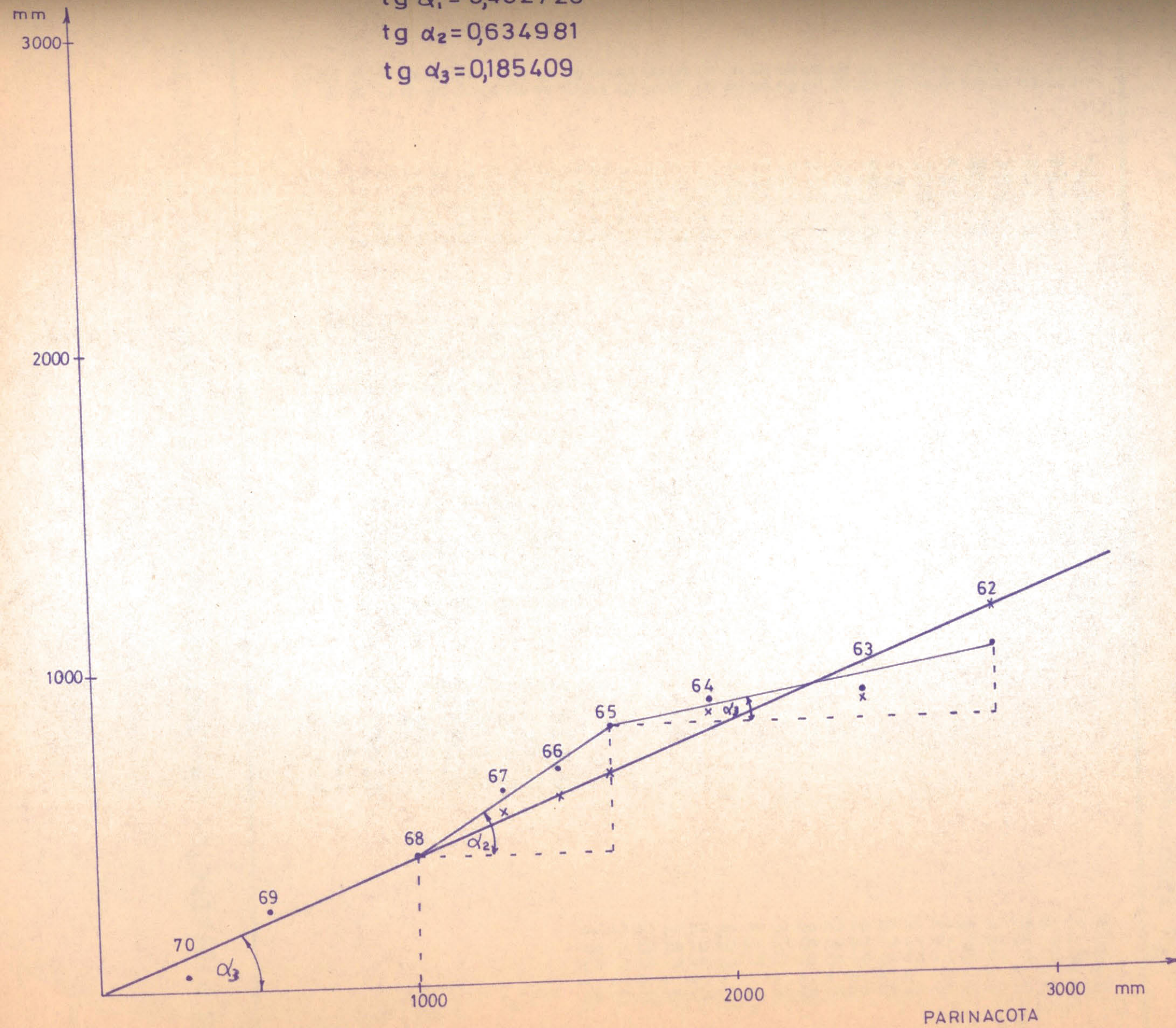
Para Complementación de valores: $0,402726 \times P_A$

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = 0,402726$$

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = 0,634981$$

$$\operatorname{tg} \alpha_3 = 0,185409$$

CHAPIQUINA



A N E X O 10

COMPLEMENTACION Y HOMOGENEIZACION

PARINACOTA (P_A) - CHUCUYO (P_B)

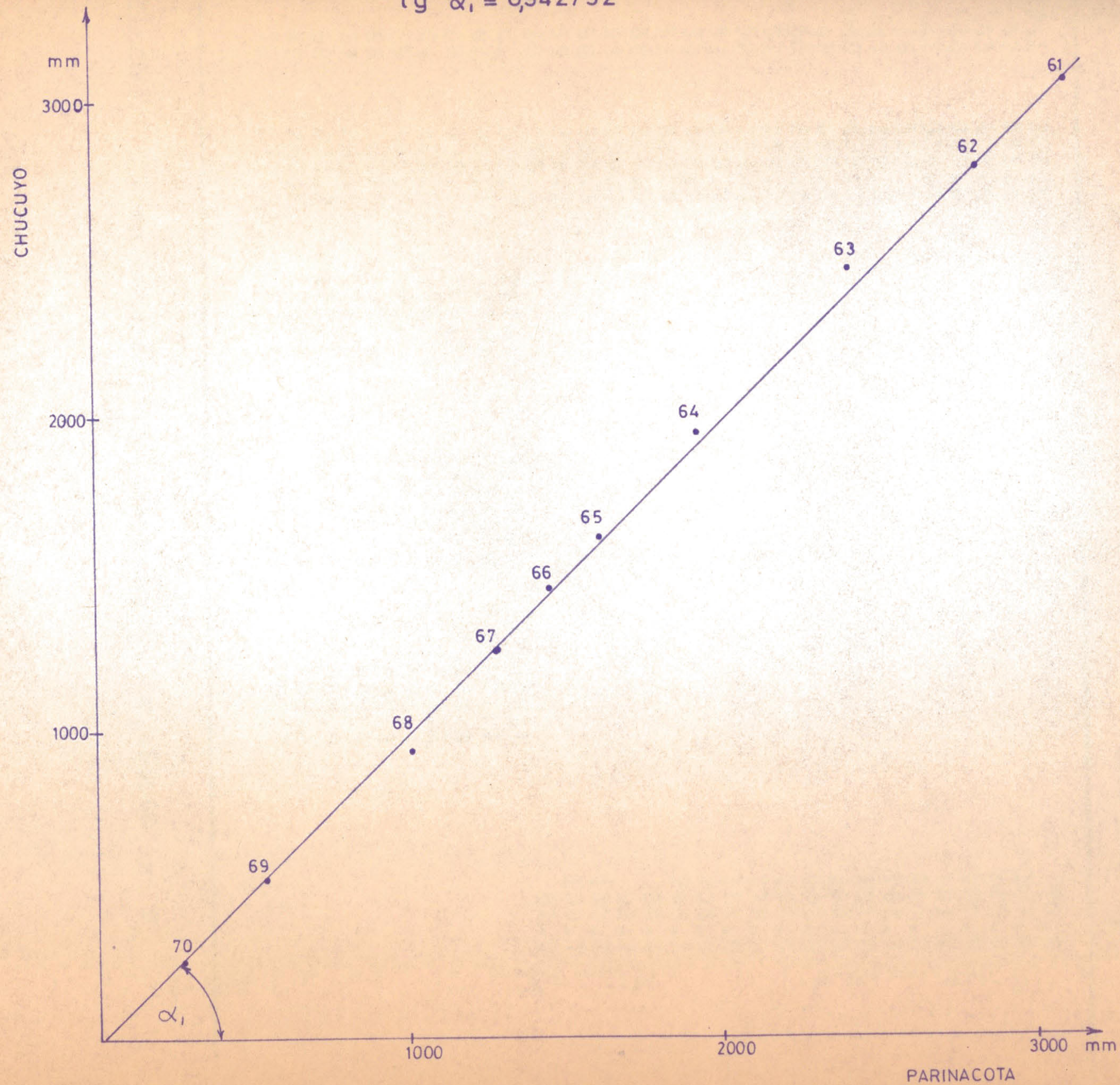
AÑO	P_A	P_B	P_A a	P_B b	Valores Complementa- dos para P_B
1941	208.1				196.2
42	213.4				218.2
43	401.6				378.6
44	389.9				367.6
45	304.3				286.9
46	519.1				489.4
47	309.6				291.9
48	435.0				410.1
49	555.8				524.0
50	236.6				223.1
51	251.2				236.8
52	384.4				362.4
53	339.7				320.3
54	442.7				417.4
55	523.8				493.8
56	207.9				196.0
57	199.0				187.6
58	303.3				285.9
59	301.1				283.9
60	176.4				166.3
61	320.7	263.9	3.163.6	2.958.9	
62	408.1	318.8	2.842.9	2.695.0	
63	495.5	463.5	2.434.8	2.376.2	
64	321.8	332.7	1.939.3	1.912.7	
65	156.4	173.2	1.617.5	1.580.0	
66	181.9	194.1	1.461.1	1.406.8	
67	266.6	312.5	1.279.2	1.212.7	
68	474.2	404.1	1.012.6	900.2	
69	260.5	257.7	538.4	496.1	
70	277.9	238.4	277.9	238.4	

CALCULOS : Para complementación de valores = $0,942752 \times P_A$

CURVA DOBLE MASICA

FIG. N° 10

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = 0,942752$$



A N E X O 11

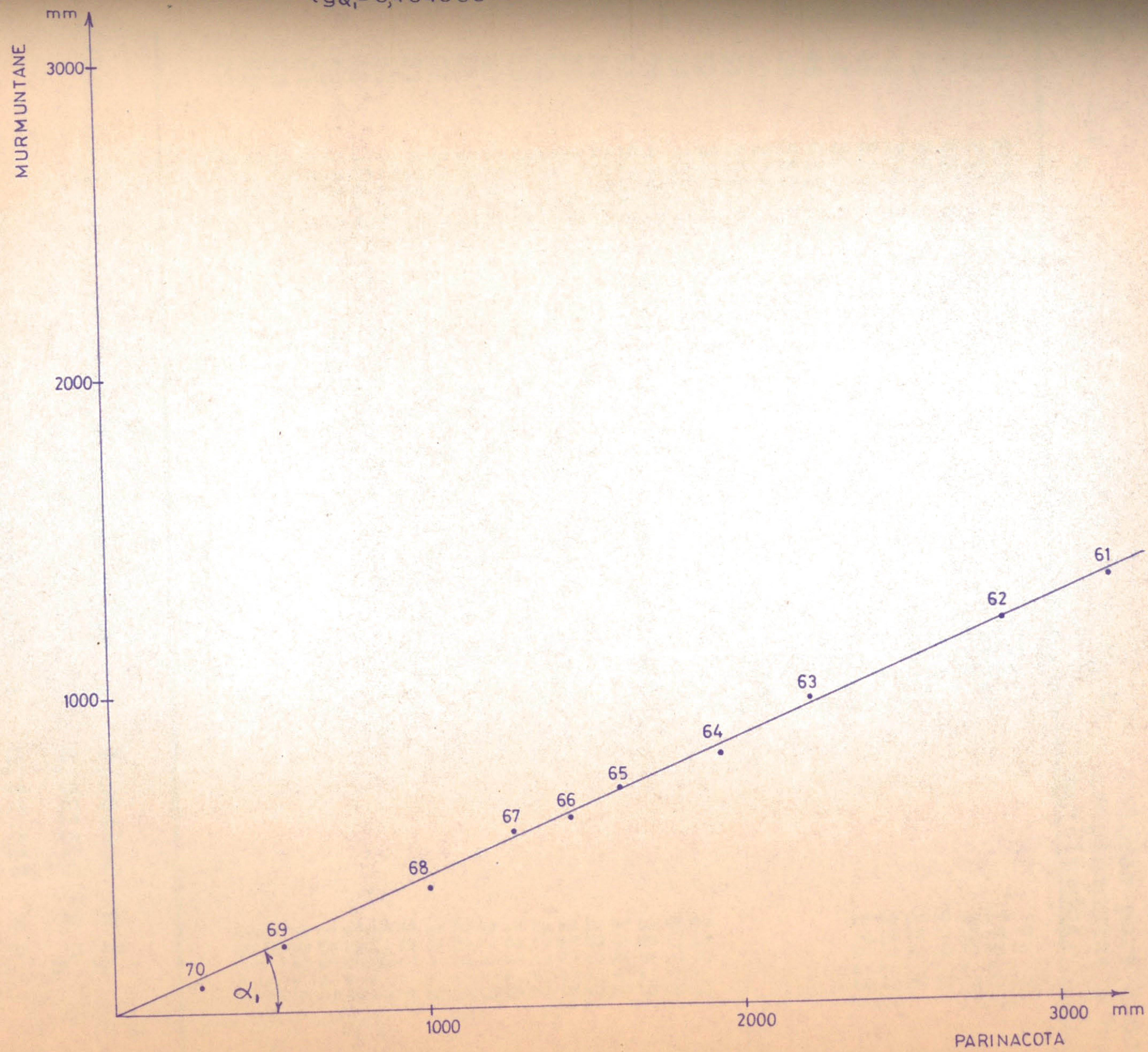
COMPLEMENTACION Y HOMOGENEIZACION

PARINACOTA (P_A) - MURMUNTANE (P_B)

AÑO	P_A	P_B	P_A a	P_B b	Valores Complementados para P_B .
1941	208.1				96.6
42	231.4				107.4
43	401.6				186.4
44	389.9				180.9
45	304.3				141.2
46	519.1				240.9
47	309.6				143.7
48	435.0				201.9
49	555.8				257.9
50	236.6				109.8
51	251.2				166.6
52	384.4				178.4
53	339.7				157.6
54	442.7				205.4
55	523.8				243.1
56	207.9				96.5
57	199.0				92.3
58	303.3				140.7
59	301.1				139.7
60	176.4				81.9
61	320.7	267.0	3.163.6	1.468.1	
62	408.1	38.0	2.842.9	1.201.1	
63	495.5	369.9	2.434.8	1.163.1	
64	321.8	99.8	1.939.3	793.2	
65	156.4	98.1	1.617.5	693.4	
66	181.9	37.4	1.461.1	595.3	
67	266.6	173.0	1.279.2	557.9	
68	474.2	175.7	1.012.6	384.9	
69	260.5	126.5	538.4	209.2	
70	277.9	82.7	277.9	82.7	

CALCULOS : Para valores complementados : $0,464060 \times P_A$

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = 0,464060$$



A N E X O 12

COMPLEMENTACION Y HOMOGENEIZACION

PARINACOTA (P_A) - BELEN (P_B)

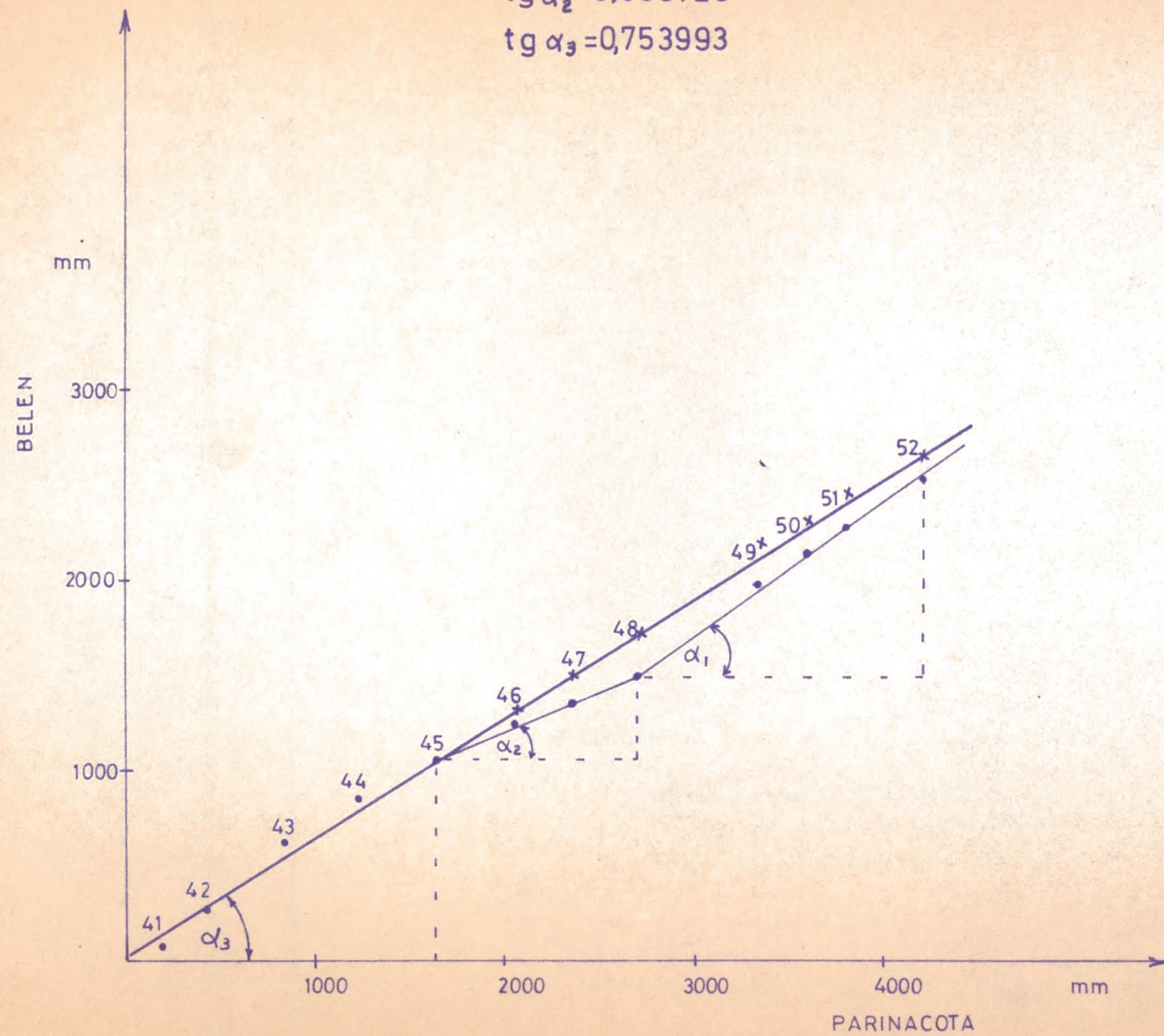
AÑO	P_A	P_B	P_A a	P_B b	Valores para P con complementos y homogeneizados.
1941	208.1	78.9	208.1	78.9	72.7
42	231.4	186.6	439.5	265.5	172.0
43	401.6	380.6	841.1	646.1	350.7
44	389.9	227.7	1.231.0	873.8	209.8
45	304.3	205.8	1.535.3	1.079.6	189.6
46	519.1	168.0	2.054.4	1.247.6	330.0
47	309.6	120.8	2.364.0	1.368.4	273.3
48	435.0	158.2	2.799.0	1.526.6	
49	555.8	499.2	3.354.8	2.025.8	
50	236.6	127.0	3.591.4	2.152.8	
51	251.2	126.5	3.842.6	2.379.3	
52	384.4	239.5	4.227.0	2.518.8	
53	339.7				236.0
54	442.7				307.6
55	523.8				363.9
56	207.9				144.5
57	199.0				138.3
58	303.3				210.7
59	301.1				209.2
60	176.4				122.6
61	320.7				222.8
62	408.1				283.6
63	495.5				344.3
64	321.8				223.6
65	156.4				108.7
66	181.9				126.4
67	266.6				185.2
68	474.2				329.5
69	260.5				181.0
70	277.9				193.1

CALCULOS : Para valores Homogeneizados : 1,964300 x P_B
0,921518 x P_B
Para valores Complementados : 0,694818 x P_A

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = 0,694818$$

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = 0,353723$$

$$\operatorname{tg} \alpha_3 = 0,753993$$



A N E X O 13

COMPLEMENTACION POR METODO DEL CUOCIENTE

OLLAGUE (P_A) - GUATACONDO (P_B)

AÑO	P _A	P _B	Complementacion de valores para P _B
1941	62.0		15.4
42	0.0		0.0
43	90.0		22.3
44	250.0		62.0
45	40.0		9.0
46	0.0		0.0
47	0.0		0.0
48	0.0		0.0
49	21.0		5.2
50	91.0		22.6
51	36.0		8.9
52	46.0		11.4
53	110.0		27.3
54	170.0		42.2
55	211.0		52.4
56	137.0		34.0
57	63.0		15.6
58	75.0		18.6
59	60.5		15.0
60	42.0		10.4
61	110.5		27.4
62	117.4	40.5	
63	124.3	20.2	
64	89.5	0.0	
65	114.1	47.3	
66	7.3	0.0	
67	40.6	14.4	
68	14.1	3.5	
69	88.6	22.0	
70	16.1	4.0	

CALCULOS: Para Complementación de valores = 0,2481 x P_A

A N E X O 14

HOMOGENEIZACION (CRITERIO DE ABBE)

OLLAGUA (P_A) - GUATACONDO (P_B)

AÑO	P_A	P_B	P_A/P_B	P_A	P_B	d_i	$(d_i - d_{i+1})$	$(d_i)^2$	$(d_i - d_{i+1})^2$
1962	117.4	40.5	2.9	49.4	23.6	0.0	3.3	0.0	10.9
63	124.3	20.2	6.2	56.3	3.3	3.3	6.2	10.9	38.4
64	89.5	0.0	0.0	21.5	-16.9	2.9	2.4	8.4	5.8
65	114.1	47.3	2.4	46.1	30.4	0.5	2.4	0.3	5.8
67	40.6	14.4	2.8	-27.4	- 2.5	0.1	1.2	0.01	1.4
68	14.1	3.5	4.0	-53.5	-13.4	1.1	0.0	1.2	0.0
69	88.6	22.0	4.0	20.6	5.1	1.1	0.0	1.2	0.0
70	16.1	4.0	4.0	-51.9	-12.9	1.1	1.1	1.2	1.2

$\bar{P}$ 68.9 16.9 2.9

(+) 193.9 62.4 6.6 31.61 71.3

(-) 193.9 62.6 6.4

D.M. 43.09 1.44

$$\frac{2 A}{B} = 0,89$$

$$1 \pm \frac{1}{9} = \pm 0,34$$

$$1,34 \quad 0,89 \quad 0,66$$

COMPLEMENTACION POR METODO DEL CUOCIENTE

COLLAGUE : La = 21° 13'
Lo = 68° 16'
H = 3.695 m

AÑO	P	P - $\bar{P}$	(P - $\bar{P}$) ²
1941	62.0	- 12.2	148.8
42	0.0	- 74.2	5.505.6
43	90.0	15.8	249.6
44	250.0	175.8	30.905.6
45	40.0	- 34.2	1.169.6
46	0.0	- 74.2	5.505.6
47	0.0	- 74.2	5.505.6
48	0.0	- 74.2	5.505.6
49	21.0	- 53.2	2.830.2
50	91.0	16.8	282.2
51	36.0	- 38.2	1.459.2
52	46.0	- 28.2	495.2
53	110.0	35.8	1.281.6
54	170.0	95.8	9.177.6
55	211.0	136.8	18.714.2
56	137.0	62.8	3.943.8
57	63.0	- 11.2	125.4
58	75.0	0.8	0.6
59	60.5	- 13.7	187.7
60	42.0	- 32.2	1.036.8
61	110.5	36.3	1.317.7
62	117.4	43.2	1.862.2
63	124.3	50.1	2.510.0
64	89.5	15.3	234.1
65	114.1	39.9	1.592.1
66	7.3	- 66.9	4.475.6
67	40.6	- 33.6	1.129.0
68	14.1	- 60.1	3.612.0
69	88.6	14.4	207.4
70	16.1	- 58.1	3.375.6
	2.227.0	+ 1.0	114.650.1
X	74.2		

DS = 62.8 mm

$$CV = 0.8463$$

CALCULOS : Para valores Complementados = 1,4762 x P_C

P_C : Precipitación de San Pedro de Conchi.

COMPLEMENTACION POR METODO DEL CUCCIENTE

OLLAGUE (P_A) - ASCOTAN (P_B)

AÑO	P_A	P_B	Complementación de valores para P_B
1941	62.0		52.8
42	0.0		0.0
43	90.0		76.7
44	250.0		213.1
45	40.0		34.1
46	0.0		0.0
47	0.0		0.0
48	0.0		0.0
49	21.0		17.9
50	91.0		77.6
51	36.0		30.7
52	46.0		39.2
53	110.0		93.8
54	170.0		144.9
55	211.0		179.8
56	137.0		116.8
57	63.0		53.7
58	75.0		63.9
59	60.5		51.6
60	42.0		35.8
61	110.5		94.2
62	117.4	9.0	
63	124.3	131.0	
64	89.5	12.0	
65	114.1	162.1	
66	7.3	2.0	
67	40.6	91.1	
68	14.1	69.5	
69	88.6	31.6	
70	16.1		13.7

CALCULOS : Para complementación de valores = $0,8523 \times P_A$

A N E X O 17

HOMOGENEIZACION (CRITERIO DE ABBE)

OLLAGUE (P_A) - ASCOTAN (P_B)

AÑO	P _A	P _B	P _A /P _B	P _A	P _B	d _i	(d _i - d _{i+1}) ²	(d _i) ²	(d _i - d _{i+1})
1962	117.4	9.0	13.0	49.4	-49.0	9.6	12.10	92.2	146.4
63	124.3	131.0	0.3	56.3	73.0	2.5	6.60	6.3	43.6
64	89.5	12.0	7.5	21.5	-46.0	4.1	6.80	16.8	46.2
65	114.1	162.1	0.7	46.1	104.1	2.1	3.00	7.3	9.0
67	40.6	91.1	0.4	-27.4	33.1	3.0	0.20	9.0	0.09
68	14.1	69.5	0.2	-53.9	10.5	3.2	2.60	10.2	6.8
69	88.6	31.6	2.8	20.6	-26.4	0.6	1.60	0.4	2.6
70	16.1	13.7	1.2	-51.9	-44.3	2.2	11.80	4.9	139.2

$\bar{P}$ 68.0 58.0 3.4

(+) 193.9 221.7 14.0 147.10 404.74

(=) 193.9 221.7 14.2

D.M. 43.09 49.16 3.13

$$\frac{2}{B} A = 0,73$$

$$1 \pm \frac{1}{9} = 1 + 0,34$$

$$1,34 \quad 0,73 \quad 0,66$$

A N E X O 19

ESTACIONES CON PERIODOS NO NORMALIZADOS

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	A
<u>CARITAYA</u> <u>1932-1943</u>	57.2	69.6	19.7	0.4	-	-	-	-	0.4	-	-	6.8	154.1
<u>CULTANES</u> <u>1931-1940</u>	44.9	39.1	19.8	1.0	1.2	0.2	3.4	0.3	0.5	0.4	-	7.0	117.4
<u>PUMIRE</u> <u>1962-1970</u>	62.3	72.9	36.5	21.9	3.5	1.6	0.2	1.1	8.1	1.0	2.8	20.7	202.7
<u>COLPA</u> <u>1965-1970</u>	1.6	2.2	0.3	-	-	0.1	-	-	1.6	-	2.1	-	1.9
<u>CAMIÑA</u> <u>1962-1970</u>	2.2	6.6	0.2	-	-	6.0	-	-	5.2	-	0.3	-	18.3
<u>POROMA</u> <u>1929-1934</u>	38.0	22.5	23.6	-	-	0.4	0.3	2.5	0.5	0.7	-	1.2	89.7
<u>MAMIÑA</u> <u>1962-1968</u>	6.4	8.6	0.2	-	-	-	-	0.7	6.8	-	-	-	22.7
<u>PICA</u> <u>1964-1970</u>	1.8	0.1	-	-	-	0.2	-	-	2.1	-	-	-	4.2
<u>CALAMA</u> <u>1965-1970</u>	-	0.1	-	-	0.4	0.8	-	-	1.4	-	-	-	2.7
<u>S. PEDRO ATAC.</u> <u>1962-1967</u>	5.1	0.5	1.2	0.8	0.6	0.1	-	0.2	6.8	-	-	0.5	13.2
<u>LLANTA</u> <u>1962-1967</u>	-	-	-	-	-	4.0	2.0	1.3	0.3	0.2	-	-	7.7
<u>INCA DE ORO</u>	-	0.1	-	0.1	-	5.8	11.8	2.2	1.8	0.7	-	-	23.2

A N E X O 20

V I S V I R I

La = 17° 37'
Lo = 69° 30'
H = 4.067 m.

AÑO	P	P - $\bar{P}$	(P - $\bar{P}$) ²
1941	196.1	- 77.9	6.068.4
42	189.2	- 85.0	7.225.0
43	349.3	75.3	5.670.1
44	376.1	102.1	10.424.4
45	287.8	13.8	190.4
46	395.5	121.5	14.762.3
47	210.7	- 63.3	4.006.9
48	396.8	122.8	15.079.8
49	470.9	196.9	38.769.6
50	215.3	- 58.7	3.445.7
51	275.7	1.7	2.9
52	275.1	1.1	1.2
53	364.8	90.8	8.244.6
54	365.4	91.4	8.354.0
55	406.5	132.5	17.556.3
56	208.2	- 65.8	4.329.6
57	173.6	-100.4	10.080.2
58	264.6	- 9.4	88.4
59	262.6	- 11.48	130.0
60	153.8	-120.2	14.448.0
61	279.7	5.7	32.5
62	361.5	87.5	7.656.3
63	372.7	98.7	9.741.7
64	200.4	- 73.6	5.417.0
65	130.8	-143.2	20.506.2
66	147.8	-126.2	15.926.4
67	219.0	- 55.0	302.5
68	262.2	- 11.8	139.2
69	168.2	-105.8	11.193.6
70	242.4	- 31.6	998.6
8.222.7		2.5	240.791.8
$\bar{P}$	274.0	2.281.0	
DS	=	91,1 mm	
CV	=	0,3324	
VR	=	0,277	
CE	=	154,7 mm.	

A N E X O 21

C A R A C A R A N I

La = 172 48'

Lo = 692 40'

H = 4.114

AÑO	P	P - $\bar{P}$	(P - $\bar{P}$) ²
1941	198.5	-115.8	13.409.6
42	220.8	- 93.5	8.742.2
43	383.1	68.8	4.733.4
44	372.0	57.7	3.329.3
45	290.3	- 24.0	576.0
46	495.2	180.9	32.724.8
47	295.4	- 18.9	357.2
48	415.0	100.7	10.140.5
49	520.2	215.9	46.612.8
50	225.7	- 88.6	7.850.0
51	239.6	- 74.7	5.580.1
52	365.8	51.5	2.652.2
53	324.1	9.8	96.0
54	422.3	108.0	11.664.0
55	499.7	185.4	34.373.2
56	198.3	-116.0	13.456.0
57	189.8	-124.5	15.500.2
58	289.1	- 25.2	635.0
59	287.2	- 27.1	734.4
60	168.3	-146.0	21.316.0
61	305.9	- 8.4	70.6
62	389.3	75.0	5.625.0
63	472.7	158.4	25.090.6
64	307.0	- 7.3	53.3
65	149.2	-165.1	27.258.0
66	173.5	-140.8	19.824.6
67	254.3	- 60.0	3.600.6
68	452.4	138.1	19.071.6
69	248.5	- 65.8	4.329.6
70	265.1	- 49.2	2.420.6
9.428.3		- 0.7	341.826.8
X	314.3	2.702.1	

DS = 108,4 mm
 CV = 0,3449
 VR = 0,306
 CE = 224,2 mm

A N E X O 22

A L C E R R E G A

La = 172 59'

Lo = 692 45'

H = 3.870 m

AÑO	P	P - $\bar{P}$	(P - $\bar{P}$) ²
1941	73.0	- 42.8	1.831.8
42	81.2	- 34.6	1.197.2
43	141.0	25.2	635.0
44	136.9	21.1	445.2
45	106.9	- 8.9	79.2
46	182.3	66.5	4.422.3
47	108.7	- 7.1	50.4
48	152.8	37.0	1.369.0
49	195.2	79.4	6.304.4
50	83.1	- 32.7	1.069.3
51	88.2	- 27.6	761.8
52	135.0	19.2	368.6
53	119.3	3.5	12.3
54	155.5	39.7	1.576.1
55	184.0	68.2	4.651.2
56	73.0	- 42.8	1.831.8
57	69.9	- 45.9	2.106.8
58	106.6	- 9.2	84.6
59	105.8	- 10.0	100.0
60	62.0	- 53.8	2.894.4
61	112.6	- 3.2	10.2
62	122.7	6.9	47.9
63	212.8	97.0	9.409.0
64	69.6	- 46.2	2.134.4
65	78.0	- 37.8	1.428.8
66	57.4	- 58.4	3.410.6
67	97.7	- 18.1	327.6
68	173.6	57.8	3.340.8
69	118.5	2.7	7.3
70	72.0	- 43.8	1.918.4
3.475.3		1.3	53.826.4
X	115.8	1.047.1	

DS = 43.1 mm
 CV = 0,372038
 VR = 0,301
 CE = 90.6 mm

A N E X O 23

C A Q U E N A

La = 18° 03'
Lo = 69° 13'
H = 4.385 m

AÑO	P	P - $\bar{P}$	(P - $\bar{P}$) ²
1941	209.7	- 122.4	14.981.8
42	233.3	- 98.8	9.761.4
43	404.9	72.8	5.299.8
44	393.0	60.9	3.708.8
45	306.7	- 25.4	645.2
46	523.3	191.2	36.557.4
47	321.1	- 20.0	400.0
48	438.5	106.4	11.321.0
49	560.3	228.2	52.075.2
50	238.5	- 93.6	8.761.0
51	253.2	- 78.9	6.193.7
52	387.5	55.4	3.069.2
53	342.4	10.3	106.1
54	446.3	114.2	13.041.6
55	528.0	195.9	38.376.8
56	209.6	- 122.5	15.006.3
57	200.6	- 131.5	17.292.3
58	305.7	- 26.4	697.0
59	303.5	- 28.6	818.0
60	177.8	- 154.3	23.808.5
61	232.3	- 8.8	77.4
62	392.0	59.9	3.588.0
63	661.2	329.1	108.306.8
64	272.6	- 59.5	3.540.3
65	239.4	- 92.7	8.593.3
66	210.0	- 122.1	14.908.4
67	228.3	- 103.8	10.774.4
68	400.6	68.5	4.692.3
69	299.6	- 32.5	1.056.3
70	162.0	- 170.1	28.934.0
9.963.9		0.9	446.392.3
X	332.1	2.984.7	

DS = 124,1 mm
CV = 0,373586
VR = 0,299
CE = 249,9 mm

C O T A C O T A N I

La = 18° 10'
Lo = 69° 14'
H = 4.500 m.

AÑO	P	P - $\bar{P}$	(P - $\bar{P}$) ²
1941	231,0	-133,0	17.689,0
42	256,9	-107,1	11.470,4
43	445,8	81,8	6.691,2
44	432,8	68,8	4.733,4
45	337,8	- 26,2	686,4
46	576,3	212,3	45.071,3
47	343,7	- 20,3	412,1
48	482,9	118,9	14.137,2
49	617,0	253,0	64.009,0
50	262,7	-101,3	10.261,7
51	278,9	- 85,1	7.242,0
52	426,7	62,7	3.931,3
53	377,1	13,1	171,6
54	491,4	127,4	16.230,8
55	581,5	217,5	47.306,3
56	230,8	-133,2	17.742,2
57	220,9	-143,1	20.477,6
58	336,7	- 27,3	745,3
59	334,3	- 29,7	882,1
60	195,8	-168,2	28.291,2
61	356,0	- 8,0	16,0
62	453,0	89,0	7.921,0
63	551,1	187,1	35.006,4
64	337,5	- 26,5	702,3
65	222,0	-142,0	20.164,0
66	148,0	-216,0	4.665,6
67	320,2	- 43,8	1.918,4
68	472,2	108,2	11.707,2
69	359,6	- 4,4	19,4
70	238,1	-125,9	15.850,8
	10.918,7	- 1,3	416.153,2
X	364,0	3.080,9	

DS = 119,8 mm
CV = 0,329118
VR = 0,282
CE = 222,2 mm

A N E X O 25

P A R I N A C C T A

La = 18° 12'

Lo = 69° 14'

H = 4.300

AÑO	P	P - $\bar{P}$	(P - $\bar{P}$) ²
1933	427,0	99,8	9.960,0
34	555,9	228,7	52.303,6
35	337,7	10,5	110,2
36	236,6	- 90,6	8.208,3
37	299,9	- 27,3	745,2
38	184,3	-142,9	20.420,4
39	420,8	93,6	8.760,9
40	90,2	-237,0	56.169,0
41	208,1	-119,1	14.184,8
42	231,4	- 95,8	9.177,6
43	401,6	74,4	5.535,3
44	389,9	62,7	3.931,2
45	304,3	- 22,9	524,4
46	519,1	191,9	36.825,6
47	309,6	- 17,6	309,7
48	435,0	107,8	11.620,8
49	555,8	228,6	52.257,9
50	236,6	- 90,6	8.208,3
51	251,2	- 76,0	5.776,0
52	383,4	56,2	3.158,4
53	339,7	12,0	144,0
54	442,7	115,5	13.340,2
55	523,8	196,6	38.651,5
56	207,9	-119,3	14.232,4
57	199,0	-128,2	16.435,2
58	303,0	- 24,2	585,6
59	301,1	- 26,1	681,2
60	176,4	-150,8	22.740,6
61	320,7	- 6,5	42,2
62	408,1	80,9	6.544,8
63	495,5	168,3	28.324,8
64	321,8	- 5,4	29,2
65	156,4	-170,8	29.172,6
66	181,9	-145,3	21.112,0
67	266,6	- 60,6	3.672,3
68	474,2	147,0	21.609,0
69	260,5	- 66,7	4.448,8
70	277,9	- 49,3	2.430,4
	12.435,6	1,5	532.384,4
X	327,2	3.447,5	

DS = 119,9 mm
CV = 0,366595

VR = 0,381
CE = 79.3 mm

A N E X O 26

La = 18° 12'
Lo = 69° 35'
H = 3.530 m

AÑO	P	P - $\bar{P}$	(P - $\bar{P}$) ²
1941	86,9	- 50,8	2.580,6
42	96,6	- 41,1	1.689,2
43	167,7	30,0	900,0
44	162,8	25,1	630,0
45	127,1	- 10,0	100,0
46	216,8	79,1	6.256,8
47	129,3	- 8,0	64,0
48	181,7	44,0	1.936,0
49	232,1	94,0	8.836,0
50	98,8	- 38,9	1.513,2
51	104,9	- 32,8	1.075,8
52	160,5	22,8	519,8
53	141,9	4,2	17,6
54	184,9	47,2	2.227,8
55	218,8	81,1	6.577,2
56	86,8	- 50,9	2.590,8
57	83,1	- 54,6	2.981,2
58	126,7	- 11,0	121,0
59	125,8	- 11,9	141,6
60	73,7	- 64,0	4.096,0
61	133,9	- 3,8	14,4
62	197,0	59,3	3.516,5
63	202,0	64,3	4.134,5
64	80,6	- 57,1	3.260,4
65	102,3	- 35,4	1.253,2
66	10,3	- 127,4	16.230,8
67	161,5	23,8	566,4
68	209,5	71,8	5.155,2
69	141,0	3,3	10,9
70	85,7	52,0	270,4
	4.130,7	+ 0,3	79.267,2
X	137,7	1.299,7	

DS = 52,3 mm
CV = 0,379673
VR = 0,314
CE = 67,4 mm

A N E X O 27

P A R I N A C O T A

La = 13° 12'

Lo = 69° 14'

H = 4.300 m.

AÑO	P	P - $\bar{P}$	(P - $\bar{P}$) ²
1941	208,1	-121,4	14.738,0
42	213,4	- 98,1	9.623,6
43	401,6	72,1	5.198,4
44	389,9	60,4	3.648,2
45	304,3	- 25,2	635,0
46	519,1	189,6	35.948,2
47	309,6	- 19,9	396,0
48	435,0	105,5	11.130,2
49	555,8	226,3	51.211,7
50	236,6	- 92,9	8.630,4
51	251,2	- 78,3	6.130,9
52	384,4	54,9	3.014,9
53	339,7	10,2	104,0
54	442,7	113,2	12.814,2
55	523,8	194,3	37.752,5
56	207,9	-121,6	14.786,6
57	199,0	-130,5	17.030,2
58	303,0	- 26,5	702,2
59	301,1	- 28,4	806,6
60	176,4	-153,1	23.439,6
61	320,7	- 8,8	77,4
62	408,1	78,6	6.178,0
63	495,5	166,0	27.556,0
64	321,8	- 7,7	59,3
65	156,4	-173,1	29.963,6
66	181,9	-147,6	21.785,8
67	266,6	- 62,9	3.956,4
68	474,2	144,7	20.938,1
69	260,5	- 69,0	4.761,0
70	277,9	- 51,6	2.662,6
9.834,2		- 0,8	375.679,6
X	329,5	2.842,4	

DS = 113,7 mm

CV = 0,3450

VR = 0,286

A N E X O 28

P U Q U I O S

La = 18° 13'

Lo = 69° 50'

H = 3.728 m

AÑO	P	P - $\bar{P}$	(P - $\bar{P}$) ²
1941	37,5	- 23,6	557,0
42	41,7	- 19,4	376,4
43	72,4	11,3	127,7
44	70,3	9,2	84,6
45	54,8	- 6,3	39,7
46	93,6	32,5	1.056,3
47	55,8	- 5,3	28,1
48	78,4	17,3	299,3
49	100,2	39,1	1.528,8
50	42,6	- 18,5	342,3
51	45,3	- 15,8	249,6
52	69,3	8,2	67,2
53	61,2	0,1	0,0
54	79,8	18,7	349,7
55	94,4	33,3	1.108,9
56	37,5	- 23,6	557,0
57	35,9	- 25,2	635,0
58	54,7	- 6,4	41,0
59	54,3	- 6,8	46,2
60	31,8	- 29,3	858,5
61	57,8	- 3,3	10,9
62	62,0	0,9	0,8
63	110,2	49,1	2.410,8
64	40,5	- 20,6	424,4
65	66,4	5,3	28,1
66	13,0	- 48,1	2.313,6
67	58,0	- 3,1	9,6
68	90,4	29,3	858,5
69	87,7	26,6	707,6
70	35,3	- 25,8	665,6
1.832,8		0,2	15.783,2
X	61,1	562,0	

DS = 23,3 mm
 CV = 0,381997
 VR = 0,306
 CE = 19,0 mm

A N E X O 29

C H U N G A R A

La = 18° 15'

Lo = 69° 10'

H = 4,518 m

AÑO	P	P - $\bar{P}$	(P - $\bar{P}$) ²
1941	203,8	-119,0	14.161,0
42	226,7	- 96,1	9.235,2
43	393,5	70,7	4.998,5
44	328,0	59,2	3.504,6
45	298,1	- 24,7	610,1
46	508,6	185,8	34.521,6
47	303,3	- 19,5	380,3
48	426,2	103,4	10.691,6
49	544,5	221,7	49.150,9
50	231,8	- 91,0	8.281,0
51	246,1	- 76,7	5.882,9
52	376,6	53,8	2.894,4
53	332,8	10,0	100,0
54	433,7	110,9	12.298,8
55	513,2	190,4	36.252,2
56	203,7	-119,1	14.184,8
57	195,0	-127,8	16.332,8
58	297,2	- 25,6	655,4
59	295,0	- 27,8	772,8
60	172,8	-150,0	22.500,0
61	313,9	- 8,9	79,2
62	399,8	77,0	5.929,0
63	485,5	162,7	26.471,3
64	349,0	26,2	686,4
65	188,0	-134,8	18.171,0
66	163,0	-159,8	25.536,0
67	279,5	- 43,3	1.874,9
68	426,6	103,8	10.774,4
69	256,4	- 66,4	4.409,0
70	237,5	- 85,3	7.276,1
9.683,8		- 0,2	348.316,2
X	322,8	2.724,4	

DS = 109,6 mm
 CV = 0,329312
 VR = 0,281
 CE = 68,4 mm

A N E X O 30

C H A P I Q U I Ñ A

La = 18° 17'

Lo = 69° 26'

H = 4.560 m

AÑO	P	P - $\bar{P}$	(P - $\bar{P}$) ²
1941	83,8	- 48,9	2.391,2
42	93,2	- 39,5	1.560,3
43	161,7	29,0	84,1
44	157,0	24,3	590,5
45	122,5	- 10,2	104,0
46	209,1	76,4	5.837,0
47	124,7	- 8,0	64,0
48	175,2	42,5	1.806,3
49	223,8	91,1	8.299,2
50	95,3	- 37,4	1.498,8
51	101,2	- 31,5	992,3
52	154,8	22,1	488,4
53	136,8	+ 4,1	16,8
54	178,3	45,6	2.079,4
55	210,9	78,2	6.115,2
56	83,7	- 49,0	240,1
57	80,1	- 52,6	2.766,8
58	122,1	- 10,6	112,4
59	121,3	- 11,4	130,0
60	71,0	- 61,7	3.806,9
61	129,2	- 3,5	12,3
62	287,8	155,1	24.056,0
63	26,7	- 106,0	11.236,0
64	179,0	46,3	2.143,7
65	80,8	- 51,9	2.693,6
66	39,1	- 93,6	8.761,8
67	123,6	- 9,1	82,8
68	163,1	30,4	942,2
69	193,4	60,7	3.684,5
70	51,3	- 81,4	6.626,0
3.980,5		- 0,5	99.103,8
X	132,7	1.412,1	

DS = 58,4 mm
 CV = 0,440543
 VR = 0,354
 CE = 26,9 mm

A N E X O 31

C H U C U Y O

La = 182 00'
Lo = 692 15'
H = 4.200 m

AÑO	P	P - $\bar{P}$	(P - $\bar{P}$) ²
1941	196,2	-113,6	12.905,0
42	218,2	- 91,6	8.390,6
43	378,6	68,8	4.733,4
44	367,6	57,8	3.340,8
45	286,9	- 22,9	524,4
46	489,4	179,6	32.256,2
47	291,9	- 17,9	320,4
48	410,1	100,3	10.060,1
49	524,0	214,2	45.881,6
50	223,1	- 86,7	7.516,9
51	236,8	- 73,0	5.329,0
52	362,4	52,6	2.766,8
53	320,3	10,5	110,3
54	417,4	107,6	11.577,8
55	493,8	-184,0	38.856,0
56	196,0	113,8	12.950,4
57	187,6	-122,2	14.932,8
58	285,9	- 23,9	571,2
59	283,9	25,9	670,3
60	166,3	-143,5	20.592,3
61	263,9	- 45,9	2.106,8
62	318,8	9,0	81,0
63	463,5	153,7	23.623,7
64	332,7	22,9	524,4
65	173,2	-136,6	18.659,6
66	194,1	-115,7	13.386,5
67	312,5	2,7	7,3
68	404,1	94,3	8.892,5
69	257,7	- 52,1	2.714,4
70	238,4	- 71,4	5.098,0
9.259,3		1,3	304.381,0
X	309,8	2.359,8	

DS = 102,4 mm
CV = 0,3307
VR = 0,253
CE = 67,2 mm

A N E X O 32

M U R M U N T A N E

La = 18° 22'
Lo = 69° 34'
H = 3.280 m

AÑO	P	P - $\bar{P}$	(P - $\bar{P}$) ²
1941	96,6	- 58,0	3.364,0
42	107,4	- 47,2	2.227,8
43	186,4	31,8	1.011,2
44	180,9	26,3	691,7
45	141,2	- 13,4	179,6
46	240,9	86,3	7.447,7
47	143,7	- 10,9	118,8
48	201,9	47,3	2.237,3
49	257,9	103,3	10.670,9
50	109,8	- 44,8	2.007,0
51	166,6	12,0	144,0
52	178,4	23,8	566,4
53	157,6	3,0	9,0
54	205,4	50,8	2.580,6
55	243,1	88,5	7.832,3
56	96,5	- 58,1	3.375,6
57	92,3	- 62,3	3.881,3
58	140,7	- 13,9	193,2
59	139,7	- 14,9	222,0
60	81,9	- 72,7	5.285,3
61	267,0	112,4	12.633,8
62	38,0	- 116,6	13.595,6
63	369,9	215,3	46.354,1
64	99,8	- 54,8	3.003,0
65	98,1	- 56,5	3.192,3
66	37,4	- 117,2	13.735,8
67	173,0	18,4	338,6
68	175,7	21,1	445,2
69	126,5	- 28,1	789,6
70	82,7	- 71,9	5.169,6
	4.637,0	- 1,0	153.303,3
X	154,6	1.670,7	

DS = 72,6 mm
CV = 0,470298
VR = 0,360
CE = 38,0 mm

A N E X O 33

B E L E N

La = 18° 28'
Lo = 69° 32'
H = 3.240 m

AÑO	P	P - $\bar{P}$	(P - $\bar{P}$) ²
1941	72,7	- 148,7	22.111,7
42	172,0	- 49,4	2.440,4
43	350,7	129,3	16.718,5
44	209,8	- 11,6	134,6
45	189,6	- 31,8	1.011,2
46	330,0	108,6	11.794,0
47	273,3	15,9	252,8
48	158,2	- 63,2	3.994,2
49	499,2	277,8	77.172,8
50	127,0	- 94,4	8.911,4
51	126,5	- 94,9	9.006,0
52	239,5	18,1	327,6
53	236,0	14,6	213,2
54	307,6	86,2	7.430,4
55	363,9	142,5	20.306,3
56	144,5	- 76,9	5.913,6
57	138,3	- 83,1	6.905,6
58	210,7	- 10,7	114,7
59	209,2	- 12,2	148,8
60	122,6	- 98,8	9.761,4
61	222,8	1,4	2,0
62	283,6	62,2	3.868,8
63	344,3	122,9	15.104,4
64	223,6	2,2	4,8
65	108,7	- 112,7	12.701,3
66	126,4	- 95,0	9.025,0
67	185,2	- 36,2	1.310,4
68	329,5	108,1	11.685,6
69	181,0	- 40,4	1.632,2
70	193,1	- 28,3	800,9
6.643,5		1,5	260.804,6
X	221,4	2.178,1	

DS = 98,8 mm
CV = 0,428349
VR = 0,327
CE = 100,2 mm

G U A T A C O N D O

La = 209 56'

Lo = 699 05'

H = 2.450 m

AÑO	P	P - $\bar{P}$	(P - $\bar{P}$) ²
1941	15,4	- 3,0	9,0
42	0,0	- 18,4	338,6
43	22,3	3,9	15,2
44	62,0	43,6	1.901,0
45	9,9	- 8,5	72,2
46	0,0	- 18,4	338,6
47	0,0	- 18,4	338,6
48	0,0	- 18,4	338,6
49	5,2	- 13,2	174,2
50	22,6	4,2	17,6
51	8,9	- 9,5	90,2
52	11,4	- 7,0	49,0
53	27,3	8,9	79,2
54	42,2	23,8	566,4
55	52,4	34,0	1.256,0
56	34,0	15,6	243,4
57	15,6	- 2,8	7,8
58	18,6	0,2	0,0
59	15,0	- 3,4	11,6
60	10,4	- 8,0	64,0
61	27,4	9,0	81,0
62	40,5	22,1	488,4
63	20,2	1,8	3,2
64	0,0	- 18,4	338,6
65	47,3	28,9	835,2
66	0,0	- 18,4	338,6
67	14,4	- 4,0	16,0
68	3,5	- 14,9	222,0
69	22,0	3,6	13,0
70	4,0	- 14,4	207,4
552,5		+ 0,5	8.354,6
X	18,4	398,7	

DS = 17,0 mm
 CV = 0,9239
 VR = 0,722
 CE = 2,0 mm

A N E X O 35

O L L A G U E

La = 21° 13'

Lo = 68° 16'

H = 3.695 m

2

AÑO	P	P - $\bar{P}$	(P - $\bar{P}$) ²
1912	0,0	- 74,7	5.580,1
13	66,4	- 8,3	68,9
15	63,0	- 11,7	136,9
16	110,5	35,8	1.281,6
44	250,0	175,3	30.730,1
45	40,0	- 34,7	1.204,1
46	0,0	- 74,7	5.580,1
47	0,0	- 74,7	5.580,1
48	0,0	- 74,7	5.580,1
49	21,0	- 53,7	2.883,7
50	91,0	16,3	265,7
51	36,0	- 38,7	1.497,7
52	46,0	- 28,7	823,7
53	110,0	35,3	1.246,1
54	170,0	95,3	9.082,1
55	211,0	136,3	18.577,7
57	63,0	11,7	136,9
58	75,0	0,3	0,1
59	60,5	- 14,2	201,6
60	42,0	- 32,7	1.069,3
61	110,5	35,8	1.281,6
63	124,3	49,6	2.460,2
64	89,5	14,8	219,0
65	114,1	39,4	1.552,4
66	7,3	- 67,4	4.542,8
67	40,6	- 34,1	1.162,8
	1.941,7	+ 22,9	102.745,4
X	74,7	1.268,9	

DS = 64,1 mm
 CV = 0,8580
 VR = 0,566
 CE = 21,4 mm

A S C O T A N

La = 21° 40'
Lo = 68° 16'
H = 3.966 m

AÑO	P	P - $\bar{P}$	(P - $\bar{P}$) ²
1941	52,8	- 10,5	110,2
42	0,0	- 63,3	4.006,9
43	76,7	13,4	179,6
44	213,1	149,8	22.440,0
45	34,1	- 29,2	852,6
46	0,0	- 63,3	4.006,9
47	0,0	- 63,3	4.006,9
48	0,0	- 63,3	4.006,9
49	17,9	- 45,4	2.061,2
50	77,6	14,3	204,5
51	30,7	- 32,6	1.062,8
52	39,2	- 24,1	580,8
53	93,8	30,5	930,2
54	144,9	81,6	6.658,6
55	179,8	116,5	13.572,2
56	116,8	53,5	2.862,2
57	53,7	- 9,6	92,2
58	63,9	0,6	0,4
59	51,6	- 11,7	136,9
60	35,8	- 27,5	756,2
61	94,2	30,9	954,8
62	9,0	- 54,3	2.948,5
63	131,0	57,7	4.583,3
64	12,0	- 51,3	2.631,7
65	162,1	98,8	9.761,4
66	2,0	- 61,3	3.757,7
67	91,1	27,8	772,8
68	69,5	6,2	38,4
69	31,6	- 31,7	1.004,9
70	13,7	- 49,6	2.460,2
1.898,6		- 0,4	97.441,9
X	63,3	1.383,3	

DS = 57,9 mm
CV = 0,9146
VR = 0,728
CE = 10,4 mm

SAN PEDRO DE CONCHI

La = 21° 57'

Lo = 68° 35'

H = 3.200 m

AÑO	P	P - $\bar{P}$	(P - $\bar{P}$) ²
1917	35,0	- 15,6	243,4
18	49,0	- 1,6	2,6
19	29,0	- 21,6	466,6
20	22,0	- 28,6	818,8
21	94,0	43,4	1.883,6
22	61,0	10,4	108,2
23	69,0	18,4	338,6
24	36,0	- 14,6	213,2
25	134,0	83,4	6.955,6
26	33,0	- 17,6	309,8
27	24,0	- 26,6	707,6
28	1,0	- 49,6	2.460,2
29	9,0	- 41,6	1.730,6
30	67,0	16,4	269,0
31	22,0	- 28,6	818,0
32	0,0	- 50,6	2.560,4
33	166,0	115,4	13.317,2
34	0,0	- 50,6	2.560,4
35	9,0	- 41,6	1.730,6
36	62,0	11,4	130,0
37	0,0	- 50,6	2.560,4
38	94,0	43,4	1.883,6
39	228,0	177,4	31.470,8
40	14,0	- 36,6	1.339,6
41	42,0	- 8,6	74,0
42	0,0	- 50,6	2.560,4
43	61,0	10,4	108,2
44	100,0	49,4	2.440,4
45	58,0	7,4	54,8
46	0,0	- 50,6	2.560,2
	1.519,0	+ 1,0	
X	50,6	1.172,6	

DS = 53,4 mm
 CV = 1,0553
 VR = 0,772
 CE = 12,1 mm

A N E X O 38

M O N T U R A Q U I

La	=,	242	21'
Lo	=	682	27'
H	=	3.000 m	

AÑO	P	P - $\bar{P}$	(P - $\bar{P}$) ²
1951	1,4	- 42,2	1.780,8
52	94,0	50,4	2.540,2
53	92,7	49,1	2.410,8
54	180,3	136,7	18.686,9
55	36,4	- 7,2	51,8
56	0,0	- 43,6	1.901,0
57	15,9	- 27,7	767,3
58	21,0	- 22,6	510,8
59	98,5	54,9	3.014,0
60	0,0	- 43,6	1.901,0
61	23,0	- 20,6	424,4
62	0,0	- 43,6	1.901,0
63	3,6	- 40,0	1.600,0
	566,8	0,0	37.490,0
X	43,6	582,2	

DS = 55,9 mm

CV = 1,2821

VR = 1,027

CE = 8,9 mm

A N E X O 39

R E F R E S C O

La = 25° 20'

Lo = 69° 45'

H = 1.850 m

AÑO	P	P - $\bar{P}$	(P - $\bar{P}$) ²
1914	0,0	9,2	84,6
15	0,0	9,2	84,6
16	7,3	1,9	3,6
17	0,0	9,2	84,6
18	16,0	6,8	46,2
19	19,0	9,8	96,0
20	30,2	21,0	441,0
21	0,0	9,2	84,6
22	5,0	4,2	17,6
23	0,0	9,2	84,6
24	0,0	9,2	84,6
25	0,0	9,2	84,6
26	0,0	9,2	84,6
27	20,5	11,3	127,7
28	3,6	6,0	36,0
29	7,0	2,2	4,8
30	6,0	3,2	10,2
31	0,0	9,2	84,6
32	65,0	55,8	3.113,6
33	5,0	4,2	17,6
	184,6	0,2	4.675,7
X	9,2	209,2	

DS = 15,7 mm

CV = 1,7065

VR = 1,137

CE = 0,1 mm

ESTACIONES CON PERIODOS NORMALIZADOS 1931 - 1960 +

A N E X O 41

ESTACION :

A R I C A

LATITUD ; 18° 28' S LONGITUD : 70° 20' O ALTITUD: 5 m.

	ENE.	FEBR.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOST.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	AÑO
MEDIA	0,006	0,020	-	-	-	0,100	0,296	0,250	0,06	0,003	-	-	1,083
D.S.	0,015	0,046	-	-	-	0,209	0,594	0,543	0,926	0,008	-	-	2,037
C.V.	250	230	-	-	-	209	201	217	228	267	-	-	188

I Q U I Q U E

LATITUD : 20° 12' S LONGITUD : 70° 11' O ALTITUD : 6 m

MEDIA	0,083	0,033	-	-	0,007	0,766	0,700	0,356	0,443	0,033	-	-	2,423
D.S.	0,194	0,080	-	-	0,016	1,720	1,420	0,648	0,926	0,077	-	-	3,749
C.V.	234	242	-	-	229	225	203	182	209	233	-	-	155

ANTOFAGASTA

LATITUD : 23° 26' S LONGITUD : 70° 28' O ALTITUD : 119 m

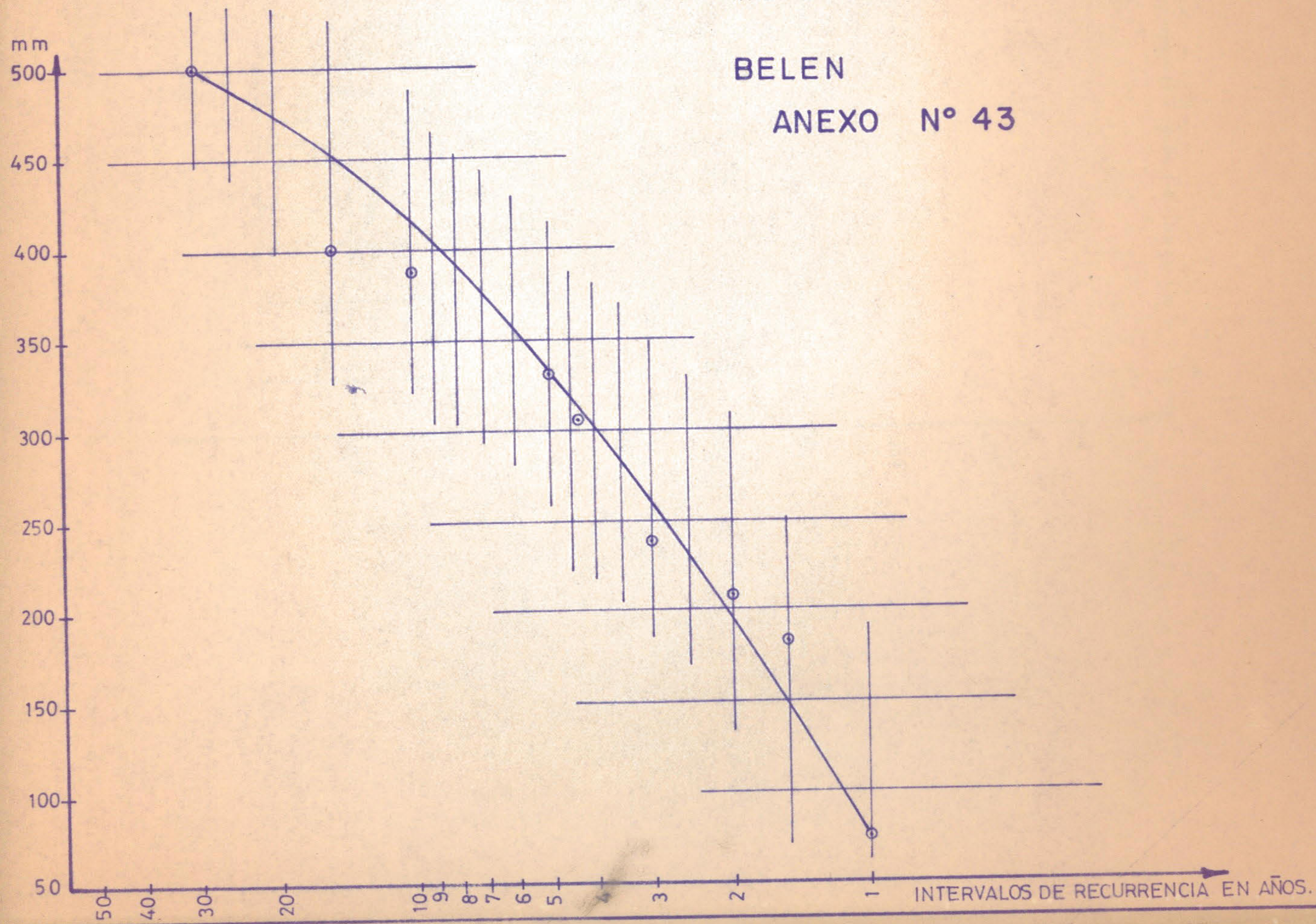
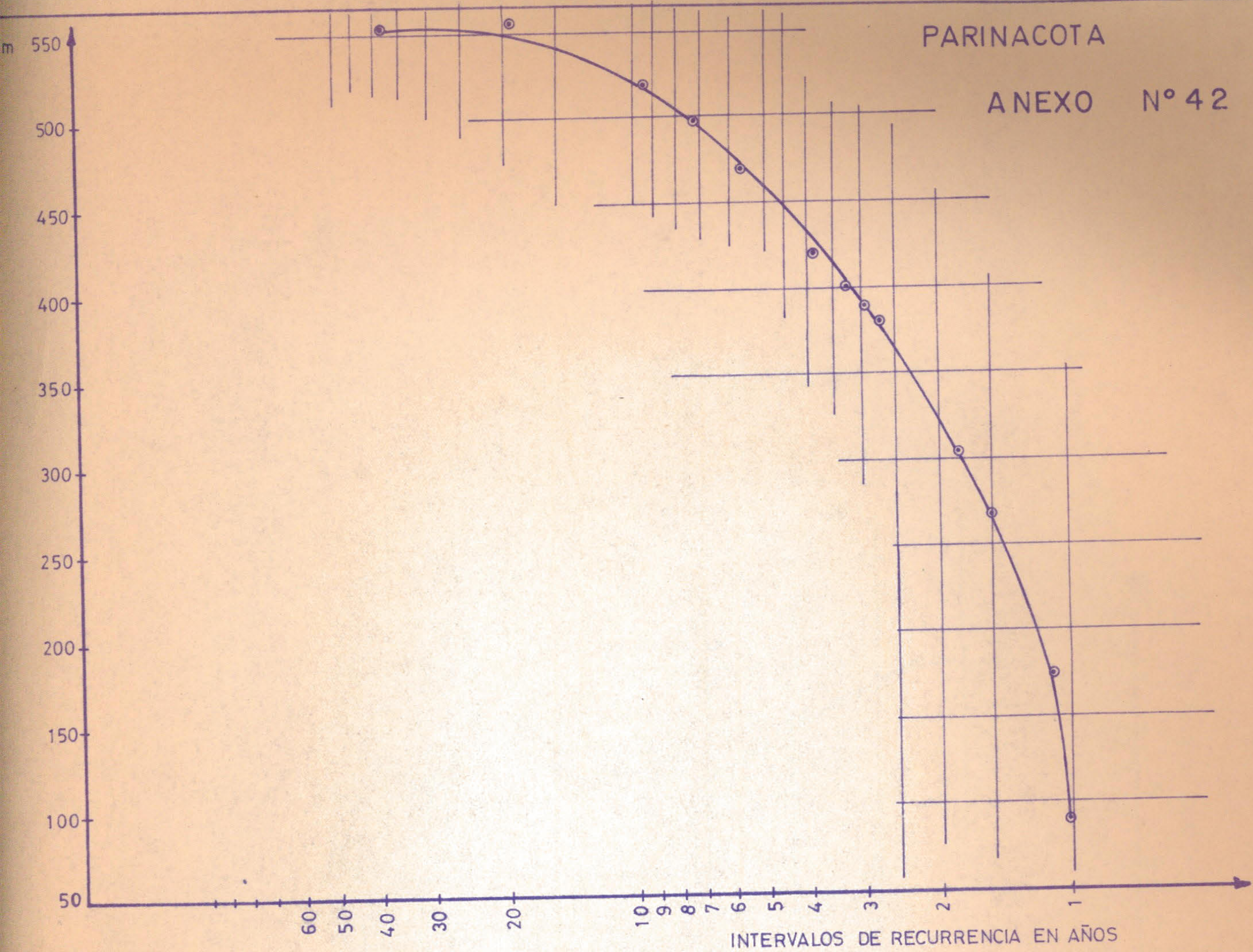
MEDIA	-	-	-	0,280	0,033	1,813	1,120	0,153	0,453	0,893	0,100	0,016	4,863
D.S.	-	-	-	0,655	0,803	4,091	2,171	0,346	0,859	1,807	0,234	0,040	7,575
C.V.	-	-	-	234	243	226	196	226	190	202	234	250	156

CHAÑARAL

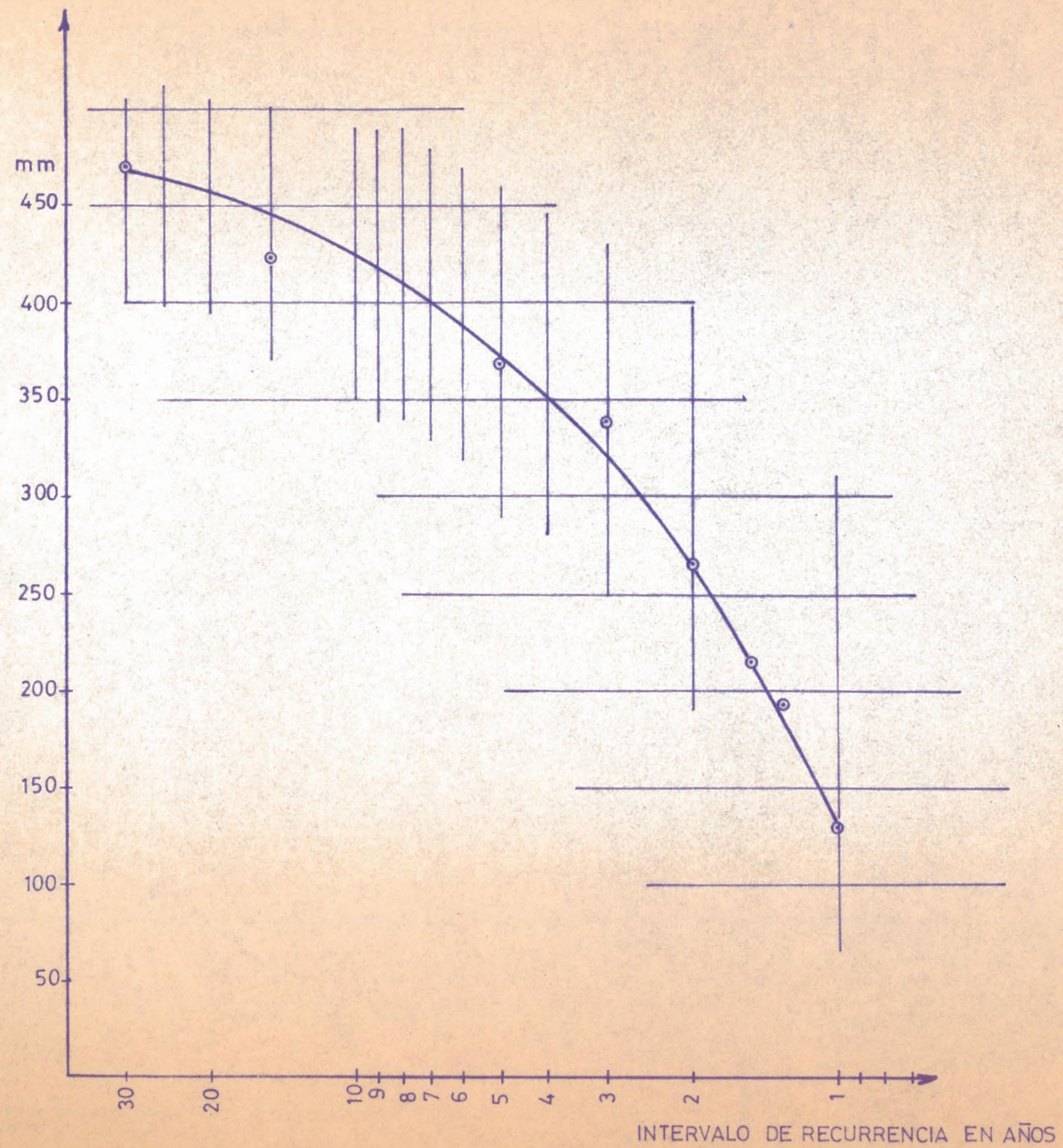
LATITUD : 26° 21' S LONGITUD : 70° 42' O ALTITUD : 13 m.

MEDIA	-	-	0,3	0,2	1,1	4,3	1,1	1,2	0,3	0,7	0,7	-	9,9
D.S.	-	-	0,8	0,4	2,3	8,1	2,3	2,5	0,6	1,5	1,6	-	11,2
C.V.	-	-	267	200	209	188	209	208	200	214	229	-	113

(+) FUENTE : PLUVIOMETRIA DE CHILE. II PARTE FASC. II.
OFICINA METEOROLOGICA DE CHILE.

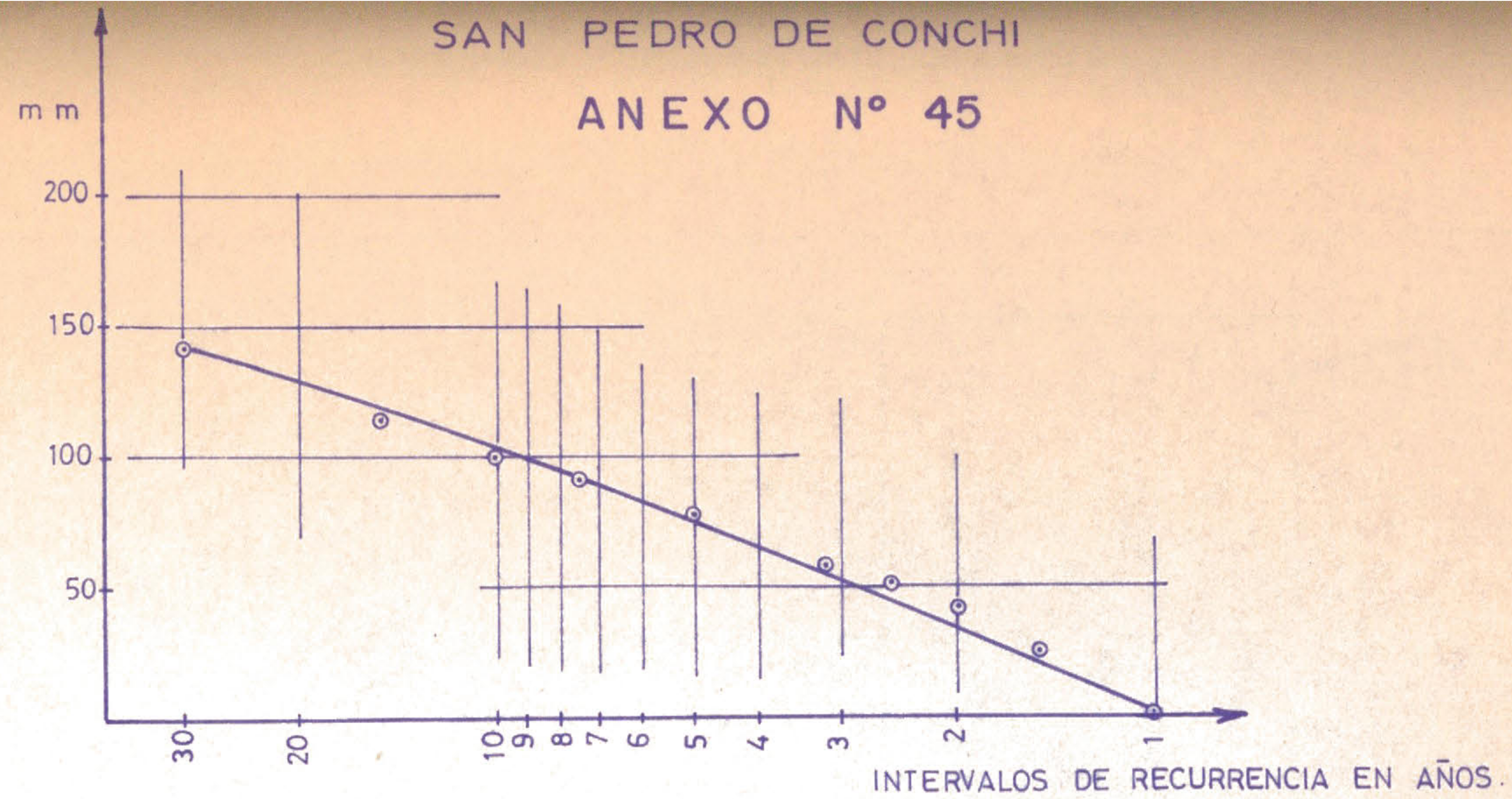


VISVIRI



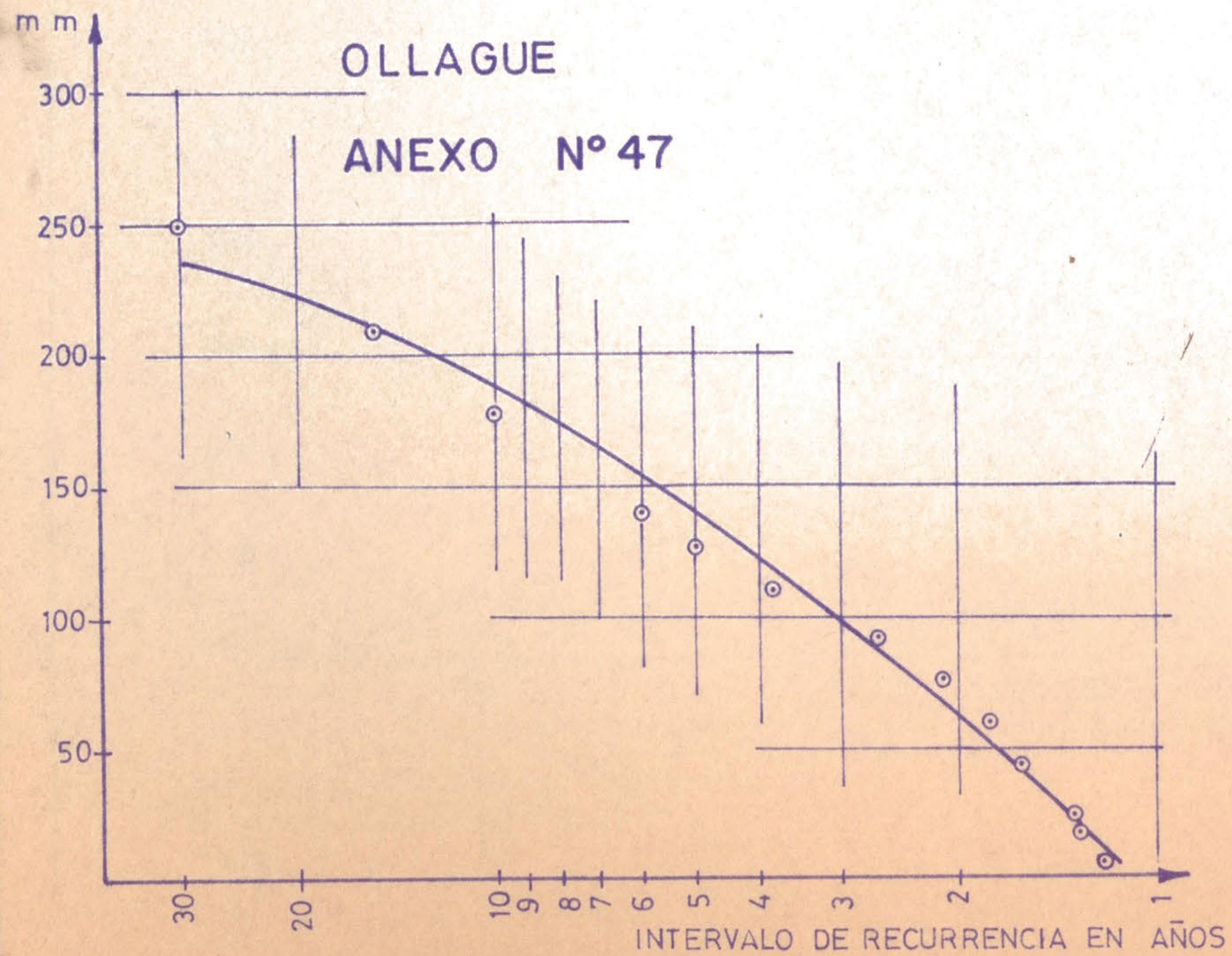
SAN PEDRO DE CONCHI

ANEXO N° 45



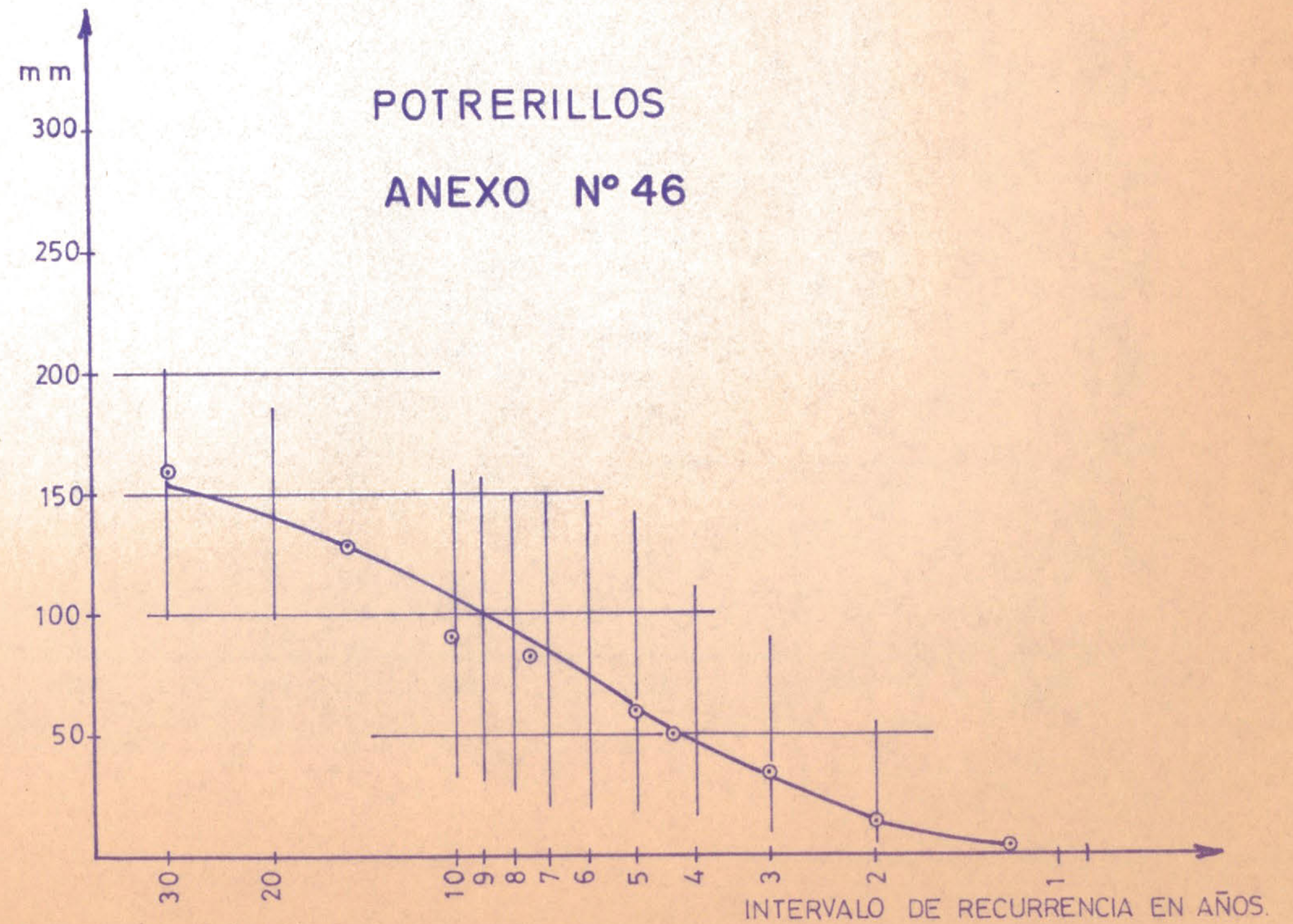
OLLAGUE

ANEXO N° 47



POTRERILLOS

ANEXO N° 46



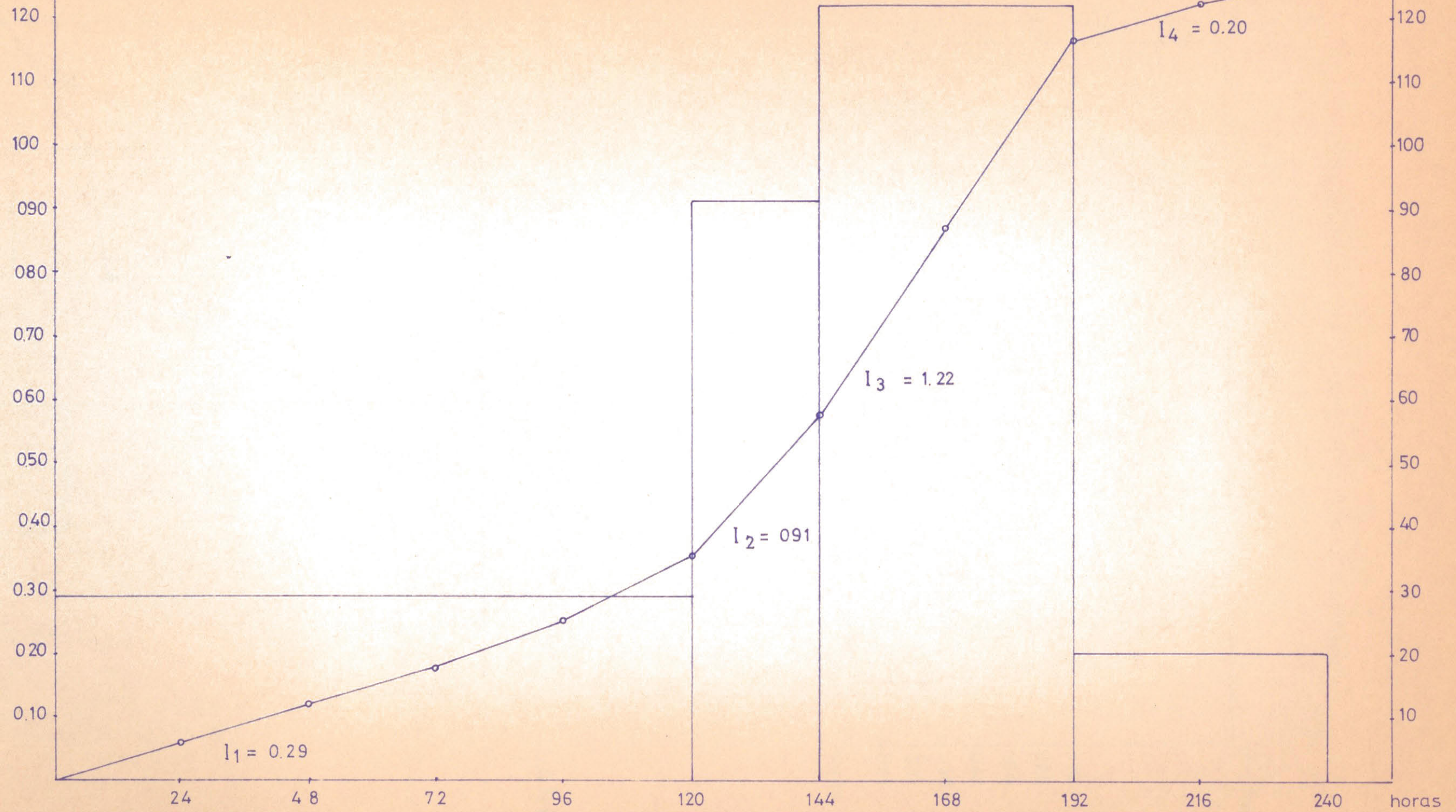
INTENSIDAD DE PRECIPITACION (mm / hora).

LINZOR

mm / hora

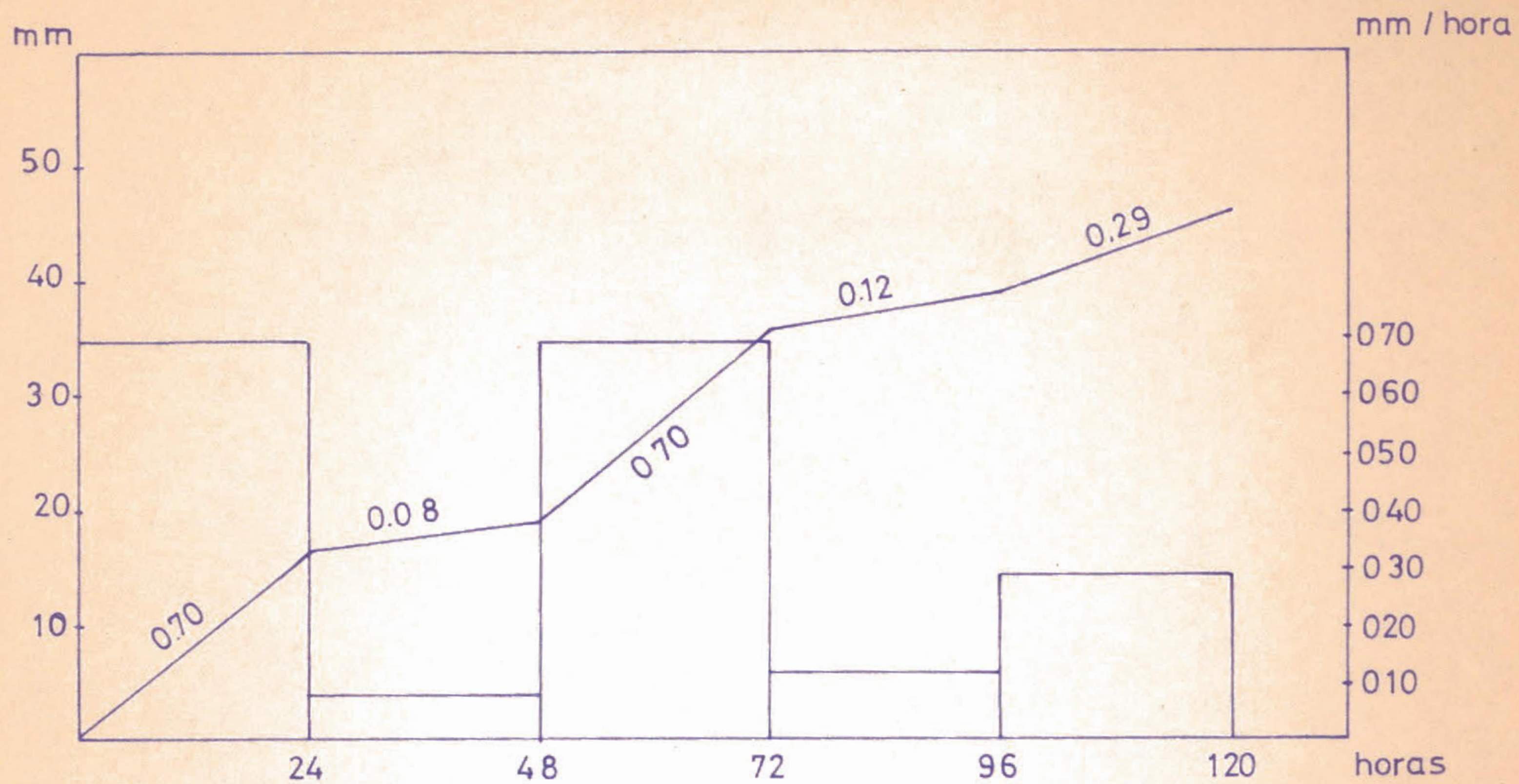
FEBRERO 1972

mm.

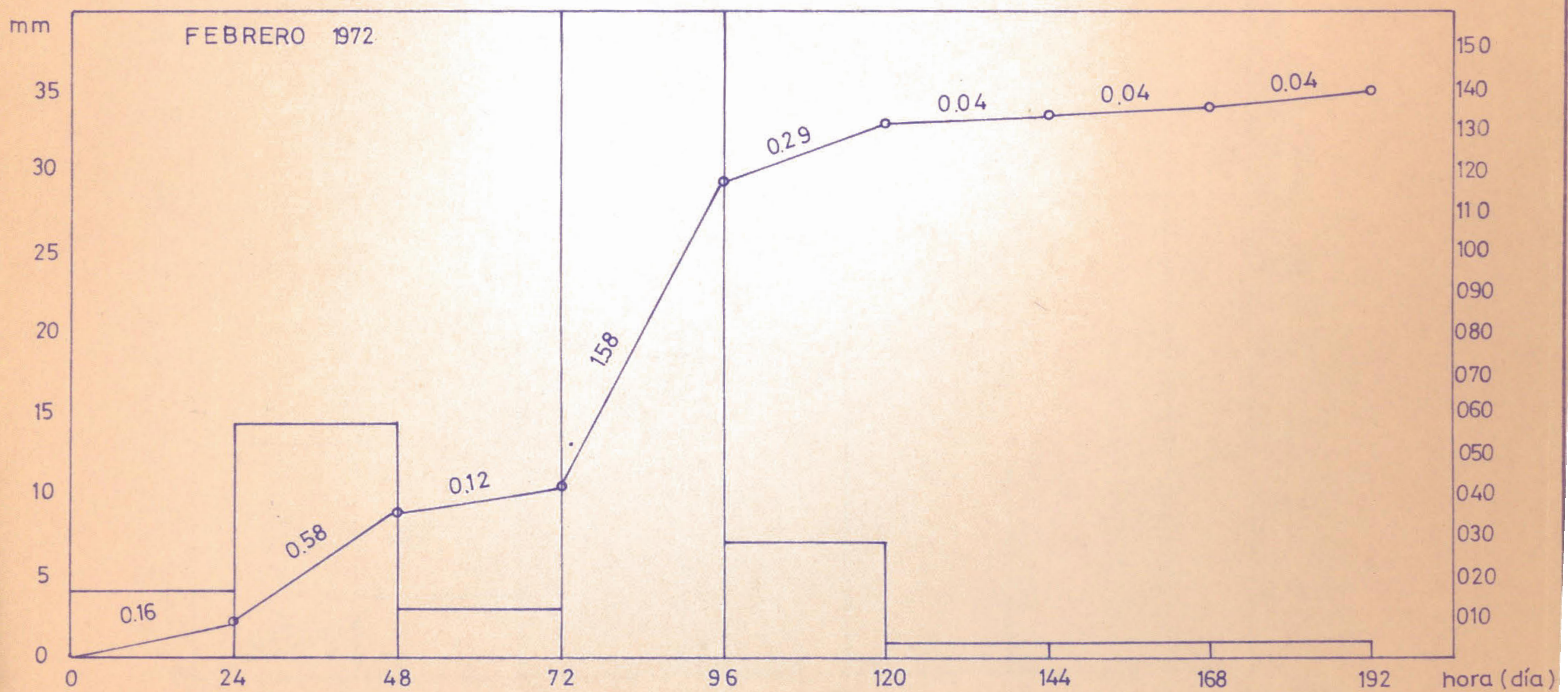


INTENSIDAD DE PRECIPITACION (mm / hora)

OLLAGUE 1972

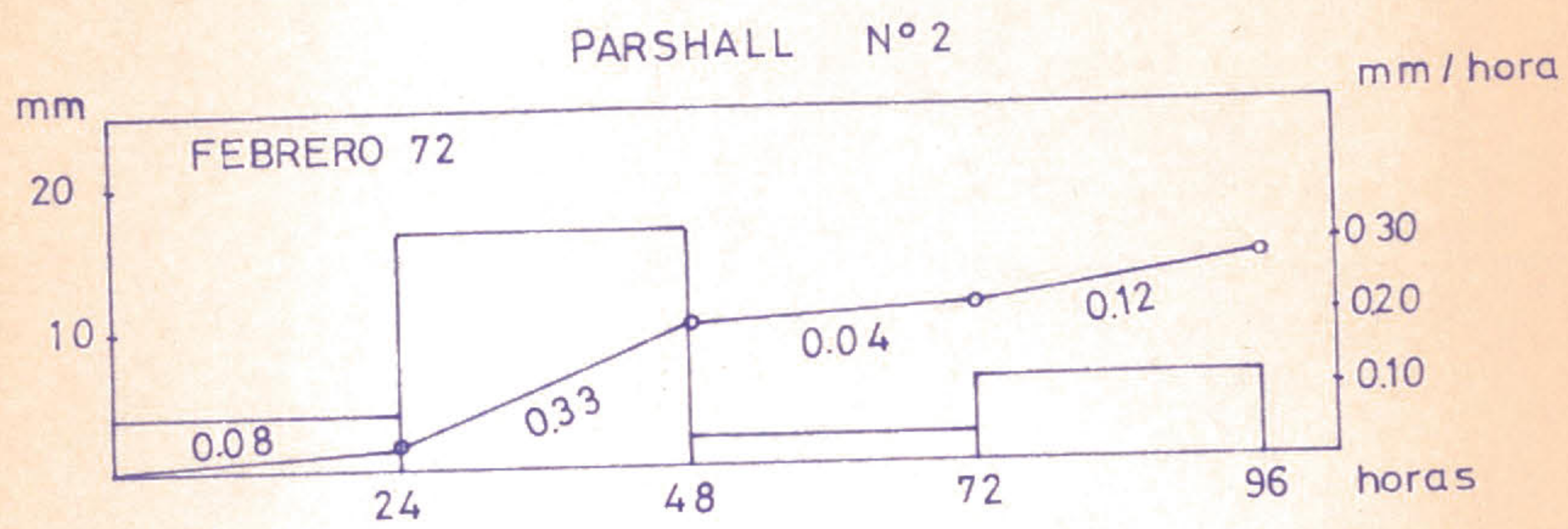
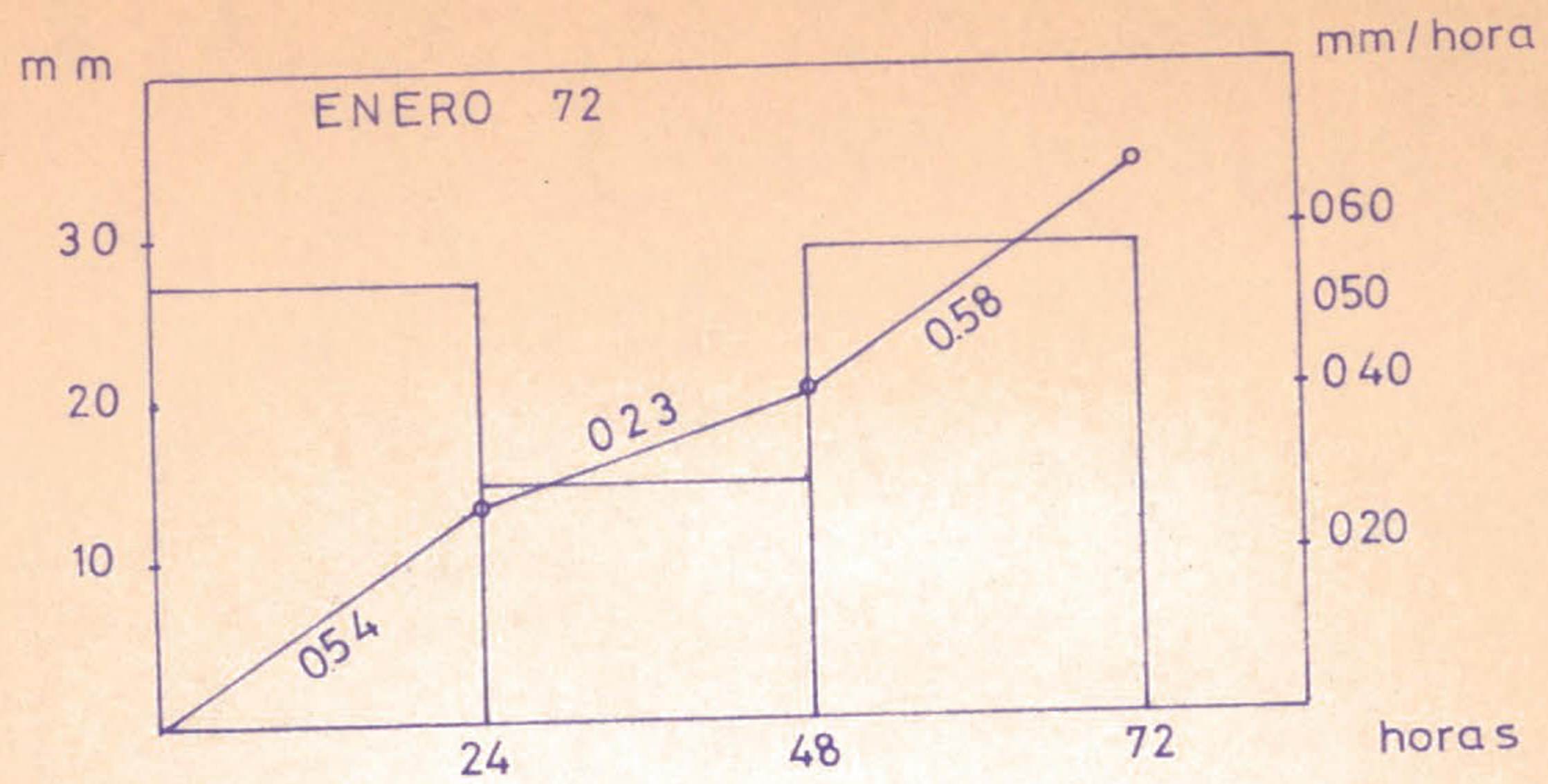
INTENSIDAD DE PRECIPITACION (mm / hora)
SAN PEDRO DE ATACAMA

FEBRERO 1972



INTENSIDAD DE PRECIPITACION
PARSHALL N° 2

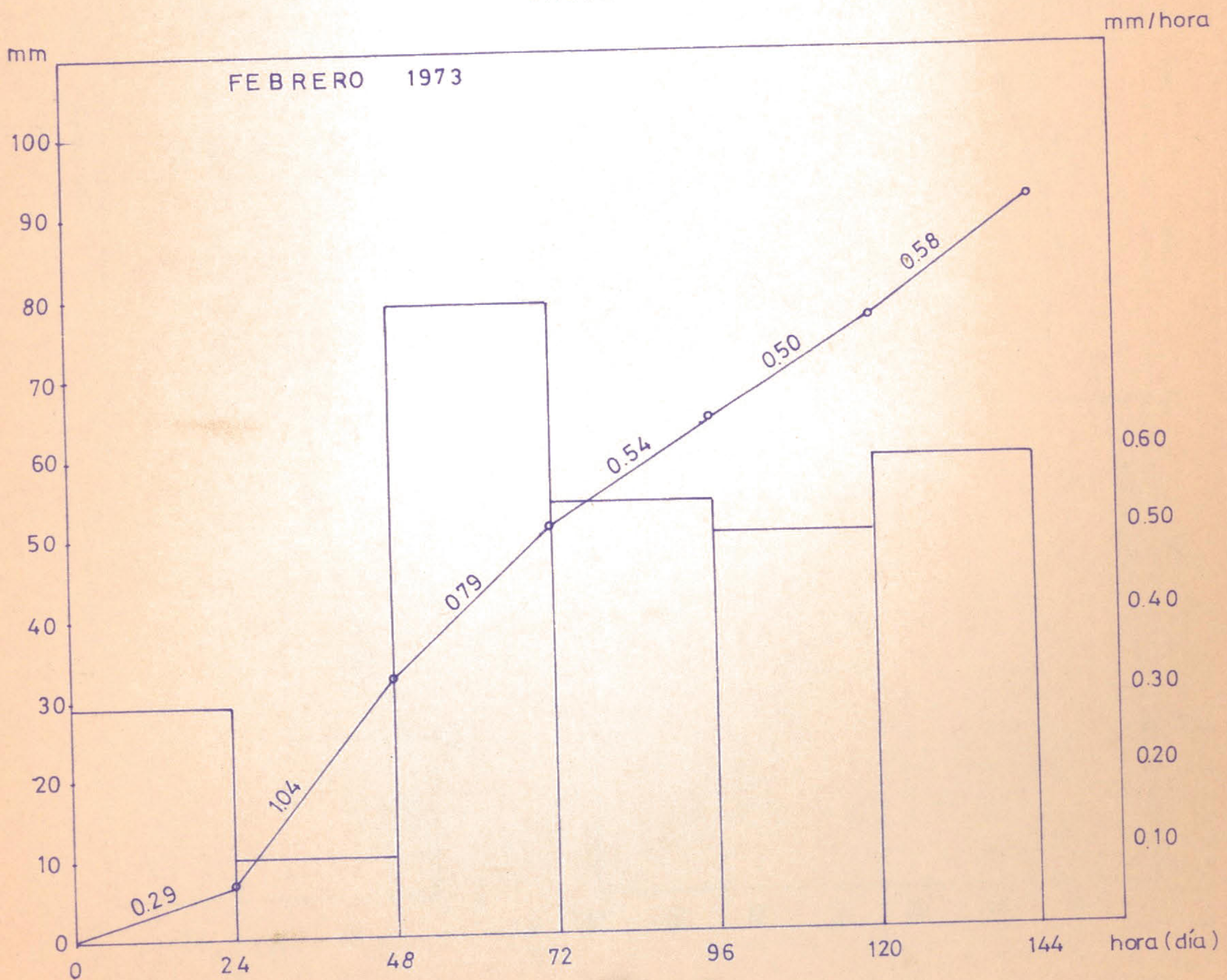
ANEXO N° 51



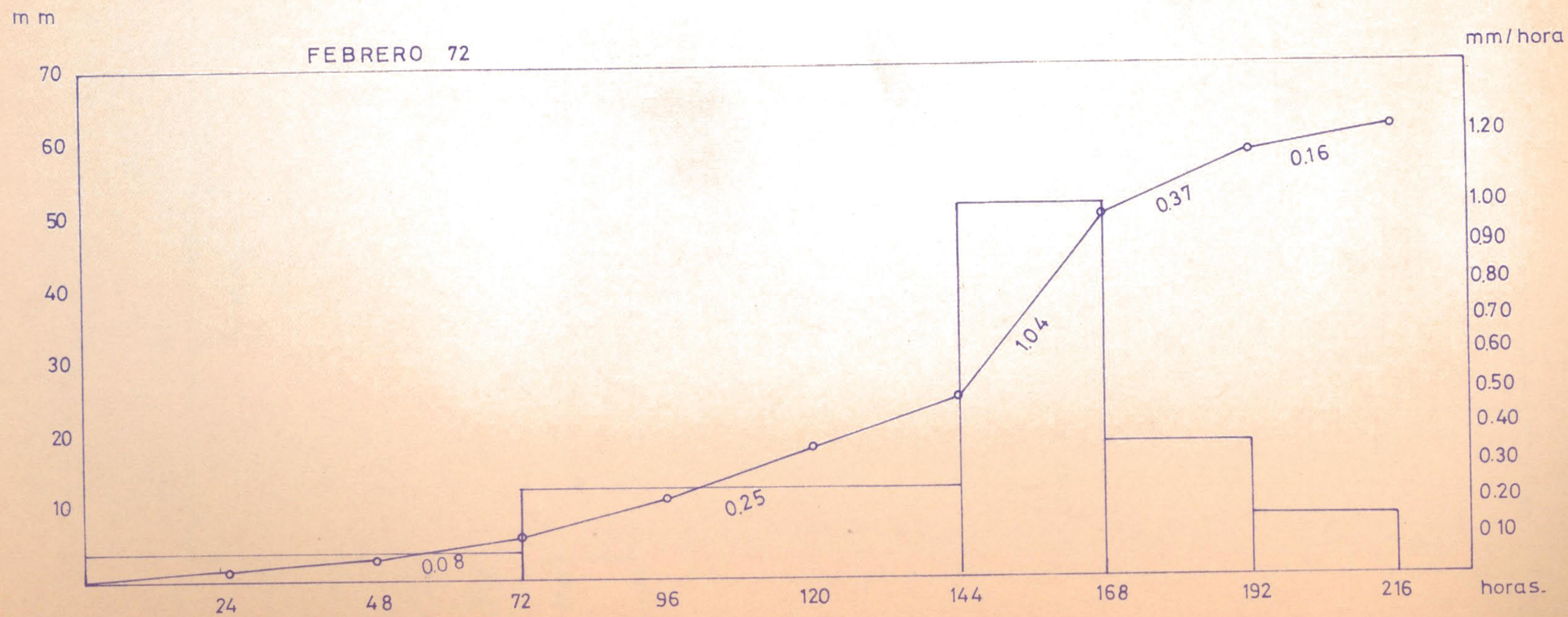
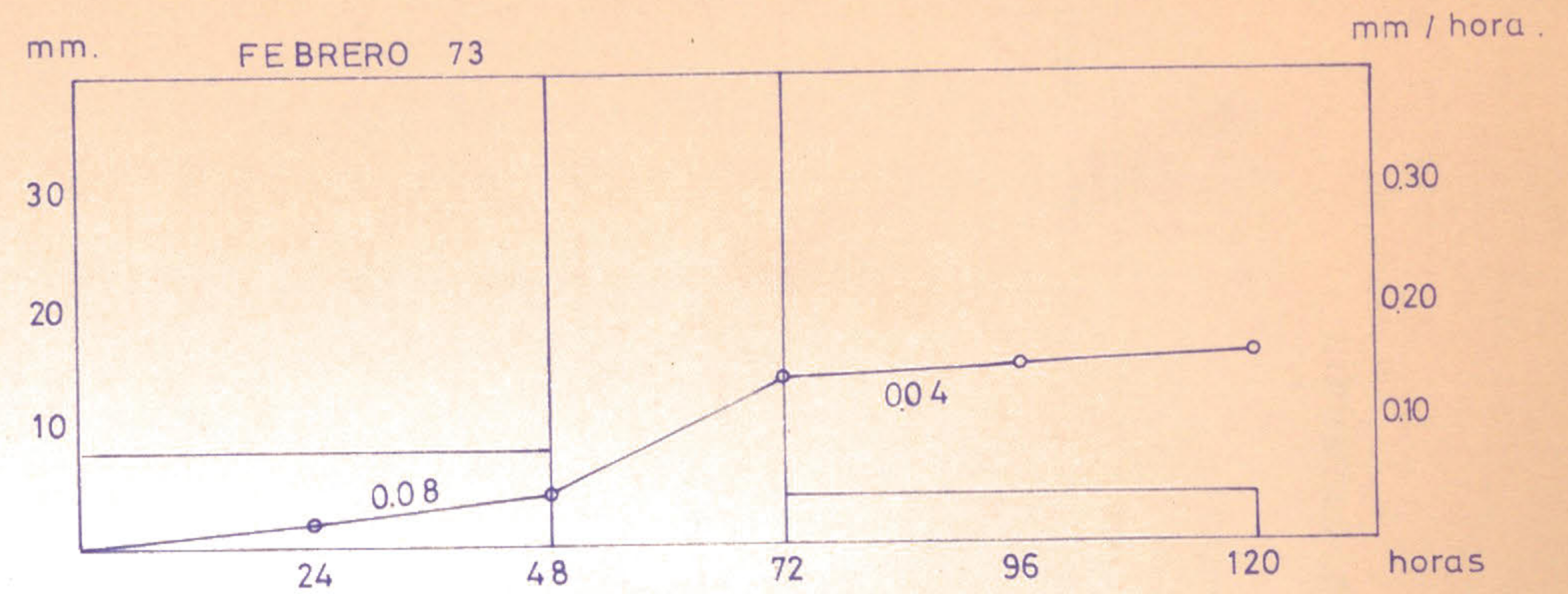
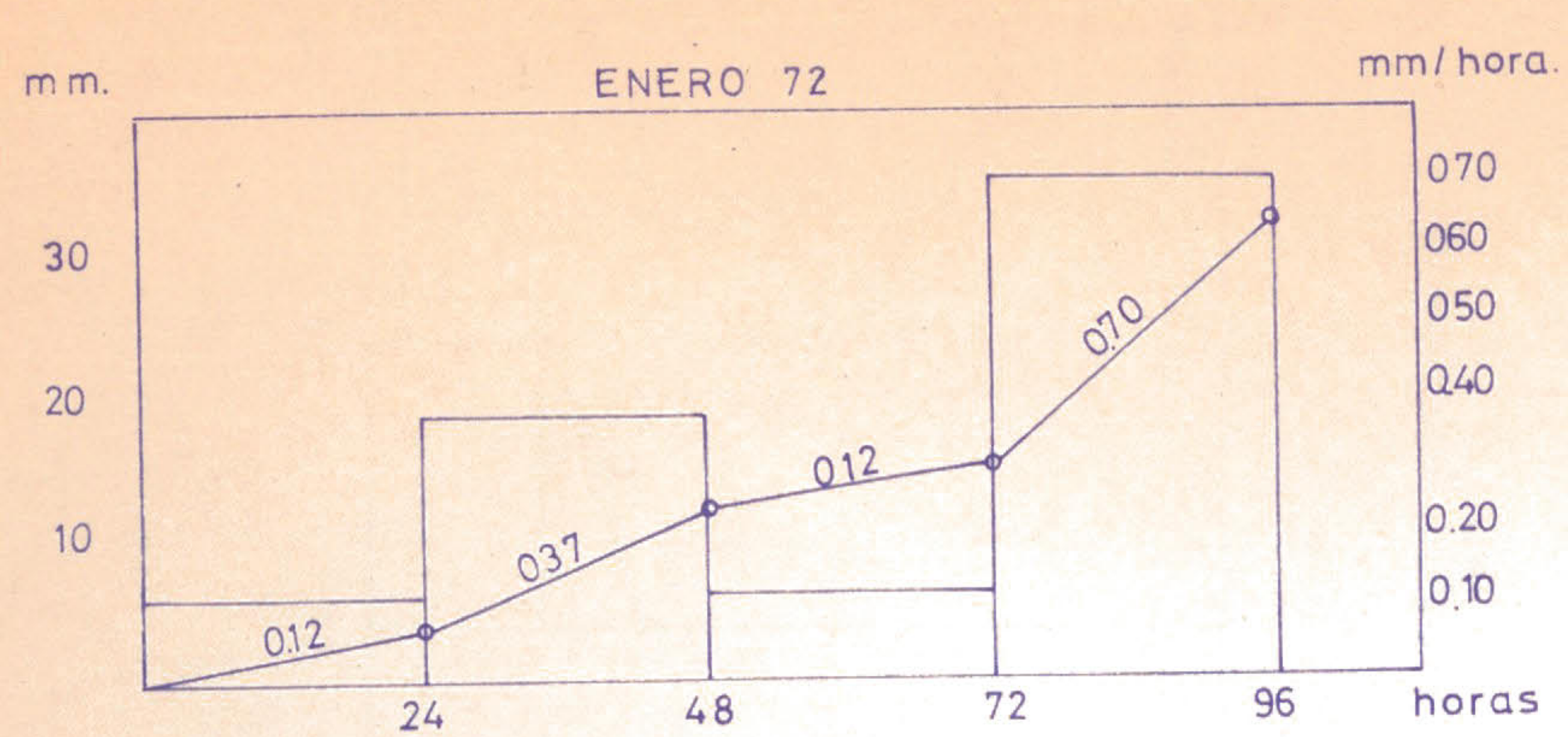
INTENSIDAD DE PRECIPITACION (mm / hora)

CASPANA

ANEXO N°52

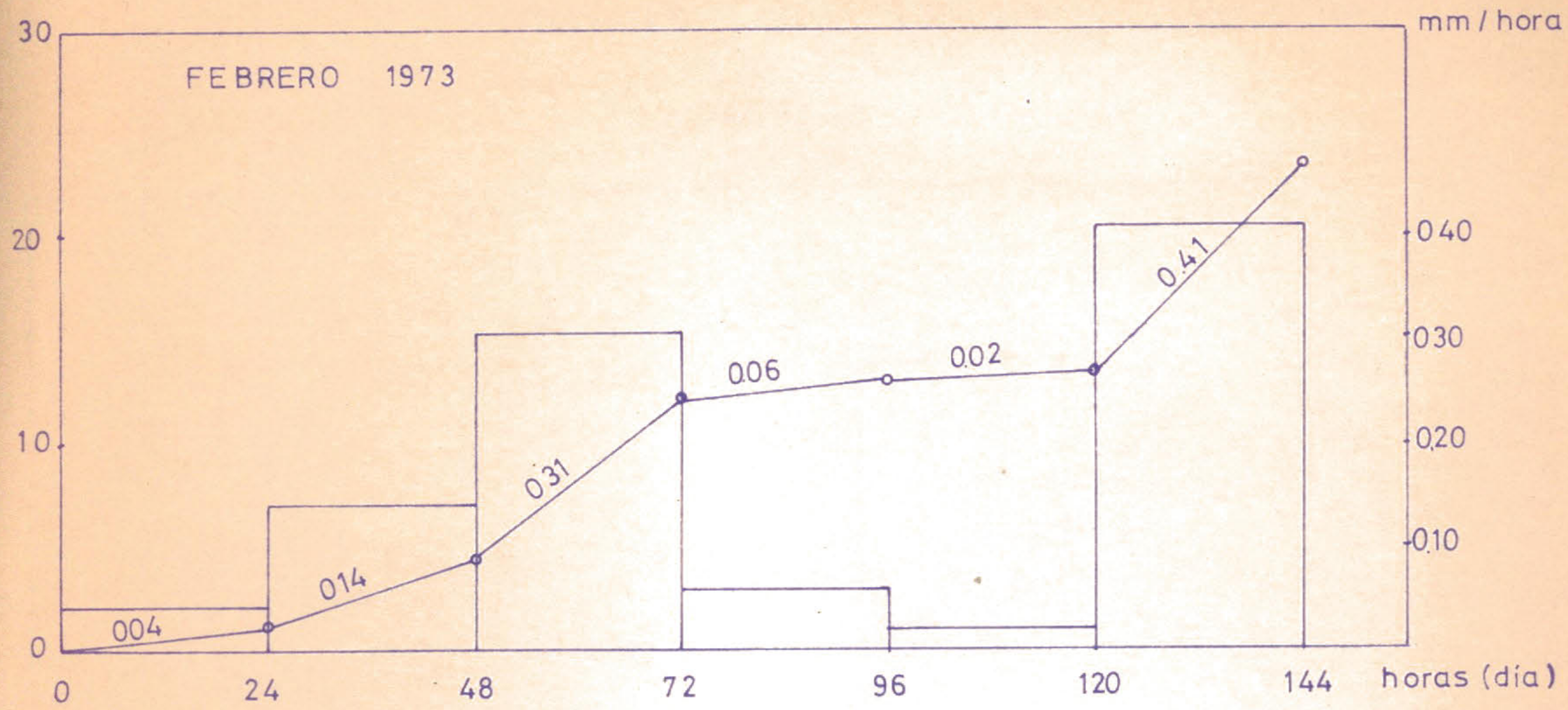


INACALIRI



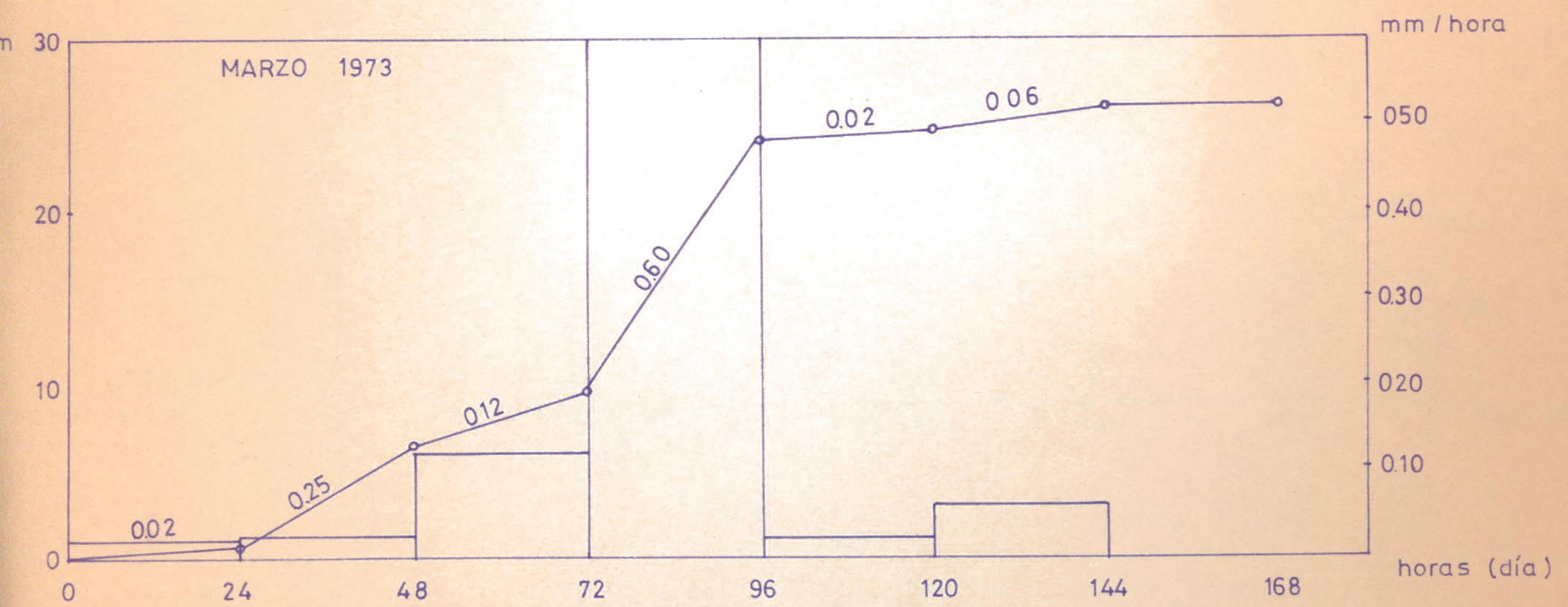
INTENSIDAD DE PRECIPITACION (mm / hora)

AYQUINA



INTENSIDAD DE PRECIPITACION (mm / hora)

AYQUINA



INTENSIDAD DE PRECIPITACION (mm/ hora)

CASPANA

