

717

Cj: 1

Met. 95

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA
INSTITUTO TECNOLOGICO

ESTUDIO DE CRECIENTES
DE LAS QUEBRADAS MARGINALES
DE LA VIA PETARE - GUATIRE

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DPTO. DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

CARACAS, AGOSTO 1968

M

H
75
Cj.2

H
75
ej. 2

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA
INSTITUTO TECNOLOGICO

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

ESTUDIO DE CRECIENTES DE LAS QUEBRADAS MARGINALES
DE LA VIA PETARE - GUATIRE

Estudio realizado por el
Departamento de Meteorología e Hidrología de la
Escuela de Ingeniería Civil,
para la Cía URVISA.

Caracas, Agosto de 1.968

I N D I C E

	Pag.
Situación y Características Generales de las Subcuencas	1
Crecientes. Análisis de la Precipitación	3
Obtención de Hidrogramas	12
Hidrogramas Totales	14

INDICE DE TABLAS

	Pag.
Picos	15
Picos Unitarios	16
Volúmen	17
Picos de otras Subcuencas	19
Hidrogramas Totales	Anexo 28

INDICE DE GRAFICOS

	Anexo
Perfil Longitudinal	1
Curva de Reducción Horaria	20
Curva de Reducción Areal	21
Relación Area V_s Picos	22
Hidrogramas Totales	44

INFORME HIDROLOGICO SOBRE ESTIMACION DE PICOS DE CRECIENTES
PARA LAS QUEBRADAS CORRESPONDIENTES AL SECTOR NORTE DE LA
VIA PETARE-GUATIRE. SUBCUENCAS DEL RIO GRANDE EDO. MIRANDA

Este informe contiene los datos hidrológicos para los proyectos de alcantarillados, puentes y viaductos de la autopista Petare-Guatire en el Estado Miranda.

Se anexan los gráficos y tablas que muestran el trabajo ejecutado y comprueban las conclusiones alcanzadas.

Información Disponible.

Para ejecución del presente informe se utilizó copia de un plano de la zona, a escala 1:30.000, reducción hecha a la carta a escala 1:25.000 de Cartografía Nacional, en la cual fué posible delimitar las cuencas, determinar sus pendientes, longitud y áreas.

En cuanto a datos hidrológicos:

Pluviometría:

Dentro de las cuencas en estudio se encuentran siete (7) estaciones pluviométricas y otras cinco (5) en sus alrededores.

Fluviometría:

No se contó con ningún tipo de información pluviométrica en la zona, que pudiera suministrar datos sobre crecientes allí ocurridas.

I. Situación y Características Generales.

Las subcuencas en estudio comprenden la denominada parte alta y media de la cuenca del río Grande, estando situadas en el sector Norte de la vía Petare-Guatire en el Estado Miranda.

Estas subcuencas colindan por el Norte con la falda litoral de la Cordillera de la Costa, por el Oeste con la cuenca del río Guaire y por el Este con la cuenca del río Capaya.

Las cabeceras tienen su origen en la mayoría de las quebradas en la vertiente Norte de la Cordillera de la Costa, a una altitud ligeramente superior a los 2.000 m. sobre el nivel del mar, con desniveles entre sus nacimientos y los sitios en cuestión, que varían entre 365 y 1.920 metros.

Los datos relativos a pendientes, longitud y áreas de estas subcuencas, se presentan en el cuadro N° 1 y sus perfiles longitudinales en los anexos 1 al 19.

Para mejor desarrollo del informe y dado el número de cuencas en estudio, se decidió identificarlas por medio de la numeración que se indica en el plano N° 1.

CUADRO N° 1

<u>Cuenca N°</u>	<u>Longitud (km)</u>	<u>Pendiente (m/km)</u>	<u>Area(km²)</u>
1	6.40	206	7.0
1A	2.28	193	0.81
2	2.50	346	1.40
3	2.40	422	1.87
4	4.8	309	4.70
6	2.85	240	1.75
7	10.60	113	27.0
8	2.18	150	1.33
9	2.22	195	1.34
11	9.40	84	28.00
12	2.90	111	1.60
13	1.62	208	1.13
14	1.74	181	0.83
18	2.90	149	1.50
19	12.20	49	43.00
21	2.13	147	1.93
22	2.35	145	0.90
23	2.52	135	0.92
24	2.64	117	1.32
25	3.03	141	1.24
26	10.71	93	37.00
27	4.59	96	2.80
28	3.01	69	1.87

II. Principales Características Climáticas.

a) Temperatura:

Estas subcuencas tienen un clima general cálido, algo más fresco en las partes montañosas y altas.

b) Precipitación:

En lo relativo a la precipitación, la lluvia media anual en la región que abarca todas las quebradas en estudio, es de 1.210 mm, de acuerdo con el Mapa de Isoyetas Medias Compensadas 1.939-1.964, realizado por la OTHEA C.A., en la cuenca del río Tuy, que se anexa con detalle para la región de interés bajo el plano N° 2. Las precipitaciones medias anuales para las subcuencas, flutúan entre los 900 mm en las situadas en la parte Sur de la zona, hasta 1.330 mm en la parte Norte de la misma.

La estación lluviosa es de mayo a octubre inclusive, durante este período cae cerca de 80% de la precipitación anual y la estación seca es de noviembre a abril, en la que normalmente cae menos del 20% de la precipitación anual. La influencia topográfica y el desplazamiento estacional de la zona de convergencia intertropical, afectan la distribución mensual de la lluvia y son causas principales en la determinación de los períodos antes mencionados.

III. Crecientes.

a) Análisis de la Precipitación:

Dentro de la región en estudio y sus vecindades existen las estaciones pluviométricas que se presentan en el siguiente cuadro, y las cuales están ubicadas en el plano N° 1.

Tacamánaca	115	142	170	201	220
Izcaragua	73	84	98	109	119
Curupao Estanque	108	133	163	186	209
Curupao Planta	59	77	99	115	132
Guarenas	86	104	126	142	158
Guatire (INOS)	85	126	165	194	222
Guatire (MOP)	88	104	125	141	157
Caurimare	85	100	120	135	149

Como estas lluvias puntuales no eran en su mayoría representativas de todas las subcuencas, se procedió a la elaboración de las isolíneas de lluvia puntual para cada frecuencia y comparándolas con las isolíneas de precipitación media anual de largo período, se observa la existencia de una relación muy estrecha entre la lluvia máxima puntual de duración 24 horas y la precipitación media anual, ya que la configuración de los mapas es extremadamente parecida, poniendo en relieve la influencia orográfica en la distribución de la lluvia. Esto condujo a deducir la precipitación media máxima puntual para cada subcuenca, por medio de isolíneas. Se anexa a manera de ilustración las isolíneas para frecuencias de 10 y 100 años (planos 3 y 4).

En cuanto a la duración de la lluvia a utilizar para el cálculo de los picos de las crecientes, se recurrió al análisis de la distribución horaria de la lluvia de todas las tormentas registradas en las nueve (9) estaciones pluviográficas con que se contaba en la zona. De este análisis se pudo deducir que las lluvias más frecuentes eran las de corta duración y gran intensidad y que las mayores tormentas no sobrepasaban en general las seis (6) horas de duración. Por lo tanto, se deduce que las lluvias de 24 horas no son más que lluvias de seis (6) horas, con ellas se construyó la relación de porcentaje de precipitación vs. tiempo en cada una de las estaciones registradoras. De la comparación de estos gráficos se observó que la tendencia de las curvas en cada una fué aproximadamente la misma y en su mayoría coincidían, por lo que se decidió utilizar una curva promedio para toda la región (Anexo N° 20). A partir de esta curva se redujeron las lluvias de 24 horas de duración, a la duración correspondiente al tiempo de concentración de cada subcuenca con excepción de las N° 7, 11, 19 y 26, cuyos tiempos de concentración superaron una hora de duración (duración aproximada de la lluvia efectiva).

De la tormenta ocurrida el 16 y 17 de julio de 1.965 (analizada en la División de Hidrometeorología del Ministerio de Obras Públicas), y con centro en la Estación El Vi-gía, se elaboró la curva de reducción de lluvia puntual a areal para una hora de duración (anexo N° (26)²¹); de este grá-fico se dedujeron los coeficientes de reducción para las subcuencas que superaban los 25 km², cuyos valores fueron de 81% para las N° 7 y 11, 72% para la N° 19 y 75% para la N° 26.

Este factor aunado al factor de reducción por efecto de duración da un factor de conversión de lluvias puntuales de 24 horas de duración, a lluvias sobre cada área y dura-ción en cuestión, obteniéndose los siguientes resultados:

CUADRO N° 4

FRECUENCIA: 5 AÑOS

<u>CUENCA N°</u>	<u>LLUVIA PUNTUAL 24 HORAS DURAC.</u>	<u>FACTOR</u>	<u>LLUVIA DE DURACION IGUAL AL Tc</u>	<u>LLUVIA SOBRE AREA</u>	<u>LLUVIA EFFECTIVA</u>
1	108	0.48	52	52	33
2	102	0.18	18	18	11
3	103	0.17	18	18	11
4	110	0.34	37	37	23
6	103	0.24	25	25	16
7	112	0.53	73	59	32
11	95	0.53	62	50	28
12	76	0.33	25	25	16
13	75	0.17	13	13	8
18	76	0.29	22	22	14
19	100	0.47	65	47	26
21	79	0.20	16	16	10
25	83	0.31	26	26	16
26	106	0.49	69	52	29
27	91	0.51	46	46	29
28	87	0.43	37	37	23

CUADRO N° 5

FRECUENCIA: 10 AÑOS

<u>CUENCA N°</u>	<u>LLUVIA PUNTUAL 24 HORAS DURAC.</u>	<u>FACTOR</u>	<u>LLUVIA DE DURACION IGUAL AL Tc</u>	<u>LLUVIA SOBRE AREA</u>	<u>LLUVIA EFECTIVA</u>
1	130	0.48	62	62	40
2	124	0.18	22	22	14
3	124	0.17	21	21	14
4	133	0.34	45	45	29
6	124	0.24	30	30	19
7	135	0.53	88	71	41
11	115	0.53	75	61	35
12	92	0.33	30	30	20
13	90	0.17	15	15	10
18	92	0.29	27	27	18
19	121	0.47	79	57	32
21	95	0.20	19	19	12
25	100	0.31	31	31	20
26	128	0.49	83	62	35
27	110	0.51	56	56	36
28	105	0.43	45	45	29

CUADRO Nº 6

FRECUENCIA: 25 AÑOS

<u>CUENCA Nº</u>	<u>LLUVIA PUNTUAL 24 HORAS DURAC.</u>	<u>FACTOR</u>	<u>LLUVIA DE DURACION IGUAL AL Tc</u>	<u>LLUVIA SOBRE AREA</u>	<u>LLUVIA EFECTIVA</u>
1	157	0.48	75	75	50
2	149	0.18	27	27	18
3	149	0.17	25	25	17
4	161	0.34	55	55	37
6	149	0.24	36	36	24
7	163	0.53	106	86	52
11	139	0.53	90	73	44
12	111	0.33	37	37	25
13	109	0.17	19	19	13
18	111	0.29	32	32	21
19	146	0.47	95	68	41
21	115	0.20	23	23	15
25	120	0.31	37	37	25
26	155	0.49	101	76	45
27	133	0.51	68	68	46
28	127	0.43	55	55	37

CUADRO Nº 7

FRECUENCIA: 50 AÑOS

<u>CUENCA Nº</u>	<u>LLUVIA PUNTUAL 24 HORAS DURAC.</u>	<u>FACTOR</u>	<u>LLUVIA DE DURACION IGUAL AL Tc</u>	<u>LLUVIA SOBRE AREA</u>	<u>LLUVIA EFECTIVA</u>
1	178	0.48	85	85	60
2	169	0.18	30	30	21
3	169	0.17	29	29	20
4	182	0.34	62	62	43
6	169	0.24	41	41	28
7	185	0.53	120	98	62
11	158	0.53	103	83	53
12	126	0.33	42	42	29
13	123	0.17	21	21	15
18	126	0.29	37	37	26
19	166	0.47	108	78	49
21	130	0.20	26	26	18
25	136	0.31	42	42	29
26	175	0.49	114	86	54
27	151	0.51	77	77	54
28	144	0.43	62	62	43

CUADRO Nº 8

FRECUENCIA: 100 AÑOS

<u>CUENCA Nº</u>	<u>LLUVIA PUNTUAL 24 HORAS DURAC.</u>	<u>FACTOR</u>	<u>LLUVIA DE DURACION IGUAL AL Tc</u>	<u>LLUVIA SOBRE AREA</u>	<u>LLUVIA EFECTIVA</u>
1	197	0.48	95	95	68
2	186	0.18	34	34	24
3	187	0.17	32	32	23
4	202	0.34	69	69	48
6	187	0.24	45	45	32
7	212	0.53	138	112	74
11	175	0.53	114	92	61
12	139	0.33	46	46	33
13	137	0.17	23	23	17
18	139	0.29	40	40	29
19	184	0.47	120	86	57
21	144	0.20	29	29	21
25	151	0.31	47	47	34
26	195	0.49	127	95	63
27	167	0.51	85	85	61
28	160	0.43	69	69	50

b) Obtención de Hidrogramas:

El Hidrograma Unitario empleado, se derivó mediante el método de C.O. CLARK y de la curva "S", el cual se aplicó por considerar que de acuerdo con las características de las cuencas y los datos disponibles era más - procedente en este caso, dado que no se contó con el - aporte de ningún tipo de gastos medidos en los sitios considerados como salidas de las cuencas.

Tiempo de Concentración (Tc):

La estimación del tiempo de concentración se hizo:

- a) Asumiendo velocidades medias de viaje en cada subcuenca según su pendiente.
- b) Según la fórmula del U.S. Bureau of Reclamation, - obteniéndose por ambos métodos valores muy similares, los resultados se presentan en el cuadro N°9.

Tiempo de Retardo (Tr):

La constante K de MUSKIMGUM, se obtuvo del informe "Hidrograma Unitario de Ríos de Venezuela", realizado por la División de Hidrometeorología del Ministerio de Obras Públicas (cuadro N° 9).

Los intervalos entre isocrónas o curvas de igual - tiempo de concentración y los coeficientes de MUSKIMGUM para la modificación por almacenaje en cada subcuenca, se presentan en el siguiente cuadro.

CUADRO Nº 9

<u>CUENCA Nº</u>	<u>VELOC. MED. (m/seg.)</u>	<u>Tc (HORA)</u>	<u>Tr (HORA)</u>	<u>Tci (MIN.)</u>	<u>Nº ISOCRONAS</u>	<u>COEFICIENTE MUSKIMGUM C₀ = C₁ / C₂</u>
1	3.0	0.6	0.57	4.0	9	0.0555
2	4.0	0.167	0.167	2.0	5	0.090
3	4.4	0.150	0.15	1.8	5	0.091
4	3.5	0.367	0.36	4.4	5	0.092
6	3.2	0.25	0.25	3.0	5	0.091
7	2.5	1.10	0.96	6.0	11	0.050
11	1.8	1.47	1.20	11.0	8	0.071
12	2.26	0.36	0.35	3.0	7	0.067
13	3.0	0.15	0.15	3.0	3	0.143
18	2.7	0.3	0.3	3.0	6	0.077
19	1.5	2.25	1.7	9.0	15	0.0423
21	2.7	0.217	0.217	2.6	5	0.091
25	2.7	0.317	0.31	3.8	5	0.092
26	2.0	1.47	1.2	8.0	11	0.0525
27	2.0	0.633	0.59	7.6	5	0.097
28	1.67	0.5	0.48	5.0	6	0.0805

El cálculo de la duración del Hidrograma Unitario se hizo igual al tiempo de concentración de cada cuenca, por ser la condición más desfavorable para la obtención de picos máximos. En el caso de las cuencas N° 7, 11, 19 y 26, la duración del Hidrograma es de una hora, que fué el tiempo de duración adoptado para las lluvias efectivas consideradas como generadoras de las crecientes.

En el presente informe sólo se incluirá el cálculo del Hidrograma Unitario de la cuenca N° 1, (anexo N° 26), para las otras cuencas se siguió el mismo procedimiento y no se creyó necesario anexarlos.

Hidrogramas Totales:

Para la obtención de la lluvia a ser aplicada a los Hidrogramas Unitarios, se tomaron valores de pérdidas en base a tres (3) tormentas analizadas por la Compañía OTHEA en la cuenca del río Grande en Carpintero, estudios realizados en la cuenca del río Tuy y otras cuencas de características similares, estimándose un porcentaje que fluctúa entre el 45% y 30%, según las frecuencias a considerar, tomando en cuenta que mientras mayor es la frecuencia, las condiciones del suelo se encuentran en mayor grado de saturación y por consiguiente las pérdidas serán menores. Los resultados definitivos de las lluvias efectivas se dan en los cuadros N° 4 - al 8 ya mencionados.

De la aplicación de las lluvias efectivas a los Hidrogramas Unitarios, se obtuvieron las crecientes cuyos valores máximos conseguidos para distintos períodos de retorno, se muestran en los cuadros que a continuación se adjuntan y en anexos los Hidrogramas totales correspondientes (anexos N° 28 al 43).

CUADRO N° 10

PICOS m³/seg.

<u>CUENCA N°</u>	<u>FRECUENCIAS (AÑOS)</u>				
	<u>5</u>	<u>10</u>	<u>25</u>	<u>50</u>	<u>100</u>
1	59.7	72.4	90.5	108.6	123.1
2	13.4	17.1	22.0	25.6	29.3
3	20.1	25.6	31.1	36.6	42.1
4	44.2	55.7	71.0	82.6	92.2
6	16.4	19.4	24.5	28.6	32.6
7	134.7	172.6	219.0	261.1	311.6
11	112.5	140.6	176.7	212.9	245.0
12	10.6	13.2	16.5	19.1	21.8
13	8.9	11.2	14.6	16.8	19.0
18	10.5	13.5	15.8	19.5	21.8
19	125.0	153.8	197.1	235.6	274.0
21	13.2	15.8	19.8	23.8	27.7
25	9.4	11.8	14.8	17.1	20.1
26	141.9	171.3	220.2	264.2	308.3
27	15.9	19.8	25.3	29.7	33.6
28	13.1	16.5	21.1	24.5	28.5

CUADRO N° 11

PICOS UNITARIOS ($m^3/seg/km^2$)

<u>CUENCA N°</u>	<u>FRECUENCIAS (AÑOS)</u>				
	<u>5</u>	<u>10</u>	<u>25</u>	<u>50</u>	<u>100</u>
1	8.5	10.3	12.9	15.5	17.6
2	9.6	12.2	15.7	18.3	21.3
3	10.8	13.7	16.6	19.6	22.5
4	9.4	11.9	15.1	17.6	19.6
6	9.4	11.1	14.0	16.3	18.6
7	5.0	6.4	8.1	9.7	11.5
11	4.0	5.0	6.3	7.6	8.8
12	6.6	8.3	10.3	11.9	13.6
13	7.9	9.9	12.9	14.9	16.8
18	7.0	9.0	10.5	13.0	14.5
19	2.9	3.6	4.6	5.5	6.4
21	6.8	8.2	10.3	12.3	14.4
25	7.6	9.6	11.9	13.8	16.2
26	3.8	4.6	6.0	7.1	8.3
27	5.7	7.1	9.0	10.6	12.0
28	7.0	8.8	11.3	13.1	15.2

CUADRO Nº 12

VOLUMEN 10^6 m^3

<u>CUENCA Nº</u>	<u>FRECUENCIAS (AÑOS)</u>				
	<u>5</u>	<u>10</u>	<u>25</u>	<u>50</u>	<u>100</u>
1	0.23	0.28	0.35	0.42	0.48
2	0.015	0.02	0.025	0.029	0.034
3	0.02	0.026	0.032	0.037	0.043
4	0.11	0.14	0.17	0.20	0.23
6	0.028	0.033	0.042	0.049	0.056
7	0.86	1.11	1.40	1.67	2.00
11	0.78	0.98	1.23	1.48	1.71
12	0.026	0.032	0.040	0.046	0.05
13	0.009	0.011	0.015	0.017	0.019
18	0.021	0.027	0.032	0.039	0.044
19	0.11	0.14	0.18	0.21	0.25
21	0.019	0.023	0.029	0.035	0.041
25	0.020	0.025	0.031	0.036	0.042
26	1.07	1.30	1.67	2.00	2.33
27	0.08	0.10	0.13	0.15	0.17
28	0.43	0.54	0.69	0.80	0.94

Con la finalidad de estimar los picos de crecientes - en aquellas áreas donde no se consideró necesario la elaboración de los correspondientes Hidrogramas Unitarios, se - construyeron con los Hidrogramas obtenidos las curvas que relacionan picos de crecientes con áreas de drenaje para - las frecuencias de 5, 10, 25, 50 y 100 años (anexos N° 22 al 26). En estas curvas se pueden apreciar dos zonas muy - bien definidas, las cuales se separan por una línea puntea da en el plano N° 6. Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro N° 13.

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

CUADRO Nº 13

PICOS $m^3/seg.$

<u>CUENCA</u> <u>Nº</u>	<u>AREA</u> <u>(km²)</u>	<u>FRECUENCIAS (AÑOS)</u>				
		<u>5</u>	<u>10</u>	<u>25</u>	<u>50</u>	<u>100</u>
1A	0.81	9.8	12.2	15.1	18.0	20.2
2A	0.27	4.1	5.2	6.3	7.4	8.3
3A	0.32	4.7	5.8	7.0	8.2	9.3
5	0.86	10.2	13.0	16.0	18.8	21.2
8	1.33	14.3	18.2	22.3	26.4	30.0
8A	0.62	7.9	10.0	12.2	14.5	16.3
9	1.34	10.0	12.3	15.5	18.3	21.0
9A	0.53	4.9	5.9	7.4	8.6	10.0
10	0.79	7.2	8.1	10.1	11.9	13.9
13A	0.20	2.3	2.8	3.5	3.9	4.6
13B	0.23	2.5	3.1	3.9	4.4	5.1
14	0.83	6.9	8.4	10.5	12.3	14.5
15	0.67	5.8	7.1	9.0	10.4	12.0
16	0.85	7.0	8.6	10.8	12.6	14.8
20	0.47	4.4	5.4	6.8	7.8	9.2
22	0.90	7.3	8.9	11.3	13.2	15.3
23	0.92	7.4	9.1	11.5	13.4	15.6
24	1.32	9.8	12.1	15.2	18.0	20.8
25A	1.47	10.8	13.0	16.8	19.5	22.8
29	1.09	8.5	10.4	13.0	15.5	17.9

DETERMINACION DEL HIDROGRAMA UNITARIO

TIEMPO (MIN.)	INTERVALOS AREA CUENCA %	MODIFICACION POR ALMACENAMIENTO METODO DE MUSKINGUM			HIDROGRAFO UNITARIO INSTANTANEO Nº SEG. Eu=0.292	HIDROGRAFO UNITARIO 4 MIN. Mº SEG.	CURVA "s"	CURVA "s" DESPLAZADA 0.6 HORAS	VIII-IX	HIDROGRAFO UNITARIO 0.6 HORAS Mº SEG.
		(C ₀ +C ₁) x II	C ₂ x V	III + IV						
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1.51	0.17	0	0.17	0.05	0.03	0.03	0	0.03	0.003
8	3.32	0.37	0.15	0.52	0.15	0.10	0.13	0	0.13	0.01
12	4.99	0.55	0.46	1.01	0.29	0.22	0.35	0	0.35	0.04
16	7.86	0.87	0.90	1.77	0.52	0.40	0.75	0	0.75	0.08
20	12.54	1.39	1.57	2.96	0.86	0.69	1.44	0	1.44	0.16
24	12.54	1.39	2.63	4.02	1.17	1.01	2.45	0	2.45	0.27
28	19.03	2.11	3.57	5.68	1.66	1.41	3.86	0	3.86	0.43
32	20.54	2.28	5.05	7.33	2.14	1.90	5.76	0	5.76	0.64
36	17.67	1.96	6.52	8.48	2.48	2.31	8.07	0	8.07	0.90
40				7.54	2.20	2.34	10.41	0.03	10.38	1.15
44				6.70	1.96	2.08	12.49	0.13	12.36	1.37
48				5.96	1.74	1.85	14.34	0.35	13.99	1.55
52				5.30	1.55	1.64	15.98	0.75	15.23	1.69
56				4.71	1.38	1.46	17.44	1.44	16.00	1.78
60				4.19	1.22	1.30	18.74	2.45	16.29	1.81
64				3.72	1.09	1.15	19.89	3.86	16.03	1.78
68				3.31	0.97	1.03	20.92	5.76	15.16	1.68
72				2.94	0.86	0.91	21.83	8.07	13.76	1.53
76				2.61	0.76	0.81	22.64	10.41	12.23	1.36
80				2.32	0.68	0.72	23.36	12.49	10.87	1.21
84				2.06	0.60	0.64	24.00	14.34	9.66	1.07
88				1.83	0.53	0.56	24.56	15.98	8.58	0.95
92				1.63	0.48	0.50	25.06	17.44	7.62	0.85
96				1.45	0.42	0.45	25.51	18.74	6.77	0.75
100				1.29	0.38	0.40	25.91	19.89	6.02	0.67
104				1.15	0.34	0.36	26.27	20.92	5.35	0.59
108				1.02	0.30	0.32	26.59	21.83	4.76	0.53
112				0.91	0.27	0.29	26.88	22.64	4.24	0.47
116				0.81	0.24	0.26	27.14	23.36	3.78	0.42
120				0.72	0.21	0.23	27.37	24.00	3.37	0.37
124				0.64	0.19	0.20	27.57	24.56	3.01	0.33
128				0.57	0.17	0.18	27.75	25.06	2.69	0.30
132				0.51	0.15	0.16	27.91	25.51	2.40	0.27
136				0.45	0.13	0.14	28.05	25.91	2.14	0.24

CUENCA N° 1

<u>TIEMPO (min)</u>	<u>HIDROGRAMA UNITARIO</u>	<u>25</u>	<u>50</u>	<u>100</u>
0	0	0	0	0
4	0.003	0.15	0.18	0.2
8	0.01	0.5	0.6	0.7
12	0.04	2.0	2.4	2.7
16	0.08	4.0	4.8	5.4
20	0.16	8.0	9.6	10.9
24	0.27	13.5	16.2	18.4
28	0.43	21.5	25.8	29.2
32	0.64	32.0	38.4	43.5
36	0.90	45.0	54.0	61.2
40	1.15	57.5	69.0	78.2
44	1.37	68.5	82.2	93.2
48	1.55	77.5	93.0	105.4
52	1.69	84.5	101.4	114.9
56	1.78	89.0	106.8	121.0
60	1.81	90.5	108.6	123.1
64	1.78	89.0	106.8	121.0
68	1.68	84.0	100.8	114.2
72	1.53	76.5	91.8	104.0
76	1.36	68.0	81.6	92.5
80	1.21	60.5	72.6	82.3
84	1.07	53.5	64.2	72.8
88	0.95	47.5	57.0	64.6
92	0.85	42.5	51.0	57.8
96	0.75	37.5	45.0	51.0
100	0.67	33.5	40.2	45.6
104	0.59	29.5	35.4	40.1
108	0.53	26.5	31.8	36.0
112	0.47	23.5	28.2	31.9
116	0.42	21.0	25.2	28.6
120	0.37	18.5	22.2	25.2
124	0.33	16.5	19.8	22.4
128	0.30	15.0	18.0	20.4
132	0.27	13.5	16.2	18.4
136	0.24	12.0	14.4	16.3

FRECUENCIA EN AÑOS

HIDROGRAMA
UNITARIO

TIEMPO
(min)

	<u>25</u>	<u>50</u>	<u>100</u>
0	0	0	0
2	0.36	0.42	0.48
4	1.6	1.9	2.2
6	4.1	4.8	5.5
8	8.1	9.5	10.8
10	13.1	15.3	17.5
12	18.0	21.0	24.0
14	20.9	24.4	27.8
16	22.0	25.6	29.3
18	20.9	24.4	27.8
20	18.2	21.2	24.2
22	14.9	17.4	19.9
24	12.2	14.3	16.3
26	10.1	11.8	13.4
28	8.1	9.5	10.8
30	6.7	7.8	8.8
32	5.6	6.5	7.4
34	4.5	5.3	6.0
36	3.8	4.4	5.0
38	3.1	3.6	4.1
40	2.5	2.9	3.4
42	2.2	2.5	2.9
44	1.8	2.1	2.4
46	1.4	1.7	1.9
48	1.3	1.5	1.7

<u>TIEMPO (min)</u>	<u>HIDROGRAMA UNITARIO</u>	<u>25</u>	<u>50</u>	<u>100</u>
0	0	0	0	0
1.8	0.02	0.3	0.4	0.5
3.6	0.11	1.9	2.2	2.5
5.4	0.31	5.3	6.2	7.1
7.2	0.62	10.5	12.4	14.3
9.0	1.05	17.8	21.0	24.2
10.8	1.47	24.9	29.4	33.8
12.6	1.73	29.4	34.6	39.8
14.4	1.83	31.1	36.6	42.1
16.2	1.76	29.9	35.2	40.5
18.0	1.52	25.8	30.4	34.9
19.8	1.25	21.3	25.0	28.8
21.6	1.02	17.3	20.4	23.5
23.4	0.83	14.1	16.6	19.1
25.2	0.68	11.5	13.6	15.6
27.0	0.55	9.4	11.0	12.7
28.8	0.45	7.7	9.0	10.4
30.6	0.37	6.3	7.4	8.5
32.4	0.30	5.1	6.0	6.9
34.2	0.25	4.3	5.0	5.8
36.0	0.20	3.4	4.0	4.6
37.8	0.17	2.9	3.4	3.9
39.6	0.13	2.2	2.6	3.0
41.4	0.11	1.9	2.2	2.5
43.2	0.09	1.5	1.8	2.1
45.0	0.08	1.4	1.6	1.8
46.8	0.06	1.0	1.2	1.4

TIEMPO (min)	HIDROGRAMA UNITARIO	25	50	100
0	0	0	0	0
4.4	0.03	1.11	1.29	1.44
8.8	0.11	4.07	4.73	5.28
13.2	0.29	10.73	12.47	13.92
17.6	0.62	22.94	26.66	29.76
22.0	1.08	39.96	46.44	51.84
26.4	1.51	55.87	64.93	72.48
30.8	1.79	66.23	76.97	85.92
35.2	1.92	71.04	82.56	92.16
39.6	1.84	68.08	79.12	88.32
44.0	1.58	58.46	67.94	75.84
48.4	1.29	47.73	55.47	61.92
52.8	1.05	38.85	45.15	50.40
57.2	0.86	31.82	36.98	41.28
61.6	0.71	26.27	30.53	34.08
66.0	0.58	21.46	24.94	27.84
70.4	0.47	17.39	20.21	22.56
74.8	0.39	14.43	16.77	18.72
79.2	0.31	11.47	13.33	14.88
83.6	0.25	9.25	10.75	12.00
88.0	0.21	7.77	9.03	10.08
92.4	0.17	6.29	7.31	8.16
96.8	0.14	5.18	6.02	6.72

<u>TIEMPO (min)</u>	<u>HIDROGRAMA UNITARIO</u>	<u>25</u>	<u>50</u>	<u>100</u>
0	0	0	0	0
3	0.05	1.2	1.4	1.6
6	0.21	5.0	5.9	6.7
9	0.42	10.1	11.8	13.4
12	0.65	15.6	18.2	20.8
15	0.87	20.9	24.4	27.8
18	1.01	24.2	28.3	32.3
21	1.02	24.5	28.6	32.6
24	0.93	22.3	26.0	29.8
27	0.81	19.4	22.7	25.9
30	0.68	16.3	19.0	21.8
33	0.55	13.2	15.4	17.6
36	0.45	10.8	12.6	14.4
39	0.37	8.9	10.4	11.8
42	0.30	7.2	8.4	9.6
45	0.25	6.0	7.0	8.0
48	0.20	4.8	5.6	6.4
51	0.17	4.1	4.8	5.4
54	0.14	3.4	3.9	4.5
57	0.11	2.6	3.1	3.5
60	0.09	2.2	2.5	2.9
63	0.08	1.9	2.2	2.6

FRECUENCIA EN AÑOS

HIDROGRAMA
UNITARIOTIEMPO
(min)

	25	50	100
0	0	0	0
6	0.16	0.19	0.22
12	0.7	0.9	1.0
18	2.1	2.5	3.0
24	5.0	6.0	7.1
30	9.9	11.8	14.1
36	16.8	20.1	24.0
42	26.2	31.2	37.2
48	38.8	46.3	55.3
54	57.4	68.4	81.7
60	83.5	99.5	118.8
66	112.7	134.4	160.4
72	139.9	166.8	199.1
78	163.5	194.9	232.6
84	183.0	218.2	260.5
90	198.3	236.5	282.2
96	209.7	250.0	298.4
102	216.9	258.6	308.7
108	219.0	261.1	311.6
114	213.7	254.8	304.1
120	199.6	238.0	284.0
126	180.9	215.7	257.4
132	162.9	194.2	231.8
138	146.6	174.8	208.6
144	132.0	157.4	187.8
150	118.9	141.7	169.2
156	106.9	127.5	152.1
162	96.1	114.6	136.8
168	86.5	103.2	123.1
174	77.9	92.9	110.9
180	70.2	83.7	99.9
186	63.2	75.4	90.0
192	56.9	67.9	81.0
198	51.3	61.2	73.0
204	46.3	55.2	65.9
210	41.7	49.7	59.3
216	37.6	44.8	53.5
222	33.9	40.4	48.2

CUENCA N° 11

<u>TIEMPO (min)</u>	<u>HIDROGRAMA UNITARIO</u>	<u>25</u>	<u>50</u>	<u>100</u>
0	0	0	0	0
11	0.005	0.2	0.3	0.3
22	0.024	1.1	1.3	1.5
33	0.062	2.7	3.3	3.8
44	0.139	6.1	7.4	8.5
55	0.269	11.8	14.3	16.4
66	0.549	24.2	29.1	33.5
77	1.069	47.0	56.7	65.2
88	1.826	80.3	96.8	111.4
99	2.628	115.6	139.3	160.3
110	3.279	144.3	173.8	200.0
121	3.766	165.7	199.6	229.7
132	4.017	176.7	212.9	245.0
143	3.945	173.6	209.1	240.6
154	3.559	156.6	188.6	217.1
165	3.054	134.4	161.9	186.3
176	2.613	114.9	138.5	159.4
187	2.242	98.6	118.8	136.8
198	1.922	84.6	101.9	117.2
209	1.647	72.5	87.3	100.5
220	1.411	62.1	74.8	86.1
231	1.208	53.2	64.0	73.7
242	1.034	45.5	54.8	63.1
253	0.888	39.1	47.1	54.2
264	0.761	33.4	40.3	46.4
275	0.653	28.7	34.6	39.8
286	0.562	24.7	29.8	34.3
297	0.483	21.3	25.6	29.5
308	0.415	18.3	22.0	25.3
319	0.357	15.7	19.0	21.8

<u>TIEMPO</u> <u>(min)</u>	<u>HIDROGRAMA</u> <u>UNITARIO</u>	<u>25</u>	<u>50</u>	<u>100</u>
0	0	0	0	0
3	0.01	0.3	0.3	0.3
6	0.04	1.0	1.2	1.3
9	0.10	2.5	2.9	3.3
12	0.18	4.5	5.2	5.9
15	0.27	6.8	7.8	8.9
18	0.37	9.3	10.7	12.2
21	0.48	12.0	13.9	15.8
24	0.57	14.3	16.5	18.8
27	0.63	15.8	18.3	20.8
30	0.66	16.5	19.1	21.8
33	0.65	16.3	18.8	21.5
36	0.62	15.5	17.9	20.5
39	0.57	14.3	16.5	18.8
42	0.50	12.5	14.5	16.5
45	0.43	10.8	12.3	14.2
48	0.38	9.5	11.0	12.5
51	0.33	8.3	9.6	10.9
54	0.28	7.0	8.1	9.2
57	0.24	6.0	6.9	7.9
60	0.21	5.3	6.1	6.9
63	0.18	4.5	5.2	5.9
66	0.16	4.0	4.6	5.3
69	0.14	3.5	4.1	4.6
72	0.12	3.0	3.5	3.9
75	0.10	2.5	2.9	3.3
78	0.09	2.3	2.6	2.9
81	0.08	2.0	2.3	2.6
84	0.07	1.8	2.0	2.3

CUENCA Nº 13

<u>TIEMPO (min)</u>	<u>HIDROGRAMA UNITARIO</u>	<u>25</u>	<u>50</u>	<u>100</u>
0	0	0	0	0
3	0.03	0.39	0.45	0.51
6	0.19	2.5	2.9	3.2
9	0.57	7.4	8.6	9.7
12	0.97	12.6	14.6	16.5
15	1.12	14.6	16.8	19.0
18	0.96	12.5	14.4	16.3
21	0.68	8.8	10.2	11.4
24	0.49	6.4	7.4	8.3
27	0.35	4.6	5.3	6.0
30	0.25	3.3	3.8	4.3
33	0.18	2.3	2.7	3.1
36	0.12	1.6	1.8	2.0
39	0.09	1.2	1.4	1.5
42	0.06	0.8	0.9	1.0
45	0.05	0.7	0.8	0.9
48	0.04	0.5	0.6	0.7
51	0.03	0.4	0.5	0.5
54	0.02	0.3	0.3	0.3

<u>TIEMPO (min)</u>	<u>HIDROGRAMA UNITARIO</u>	<u>25</u>	<u>50</u>	<u>100</u>
0	0	0	0	0
3	0.008	0.17	0.19	0.23
6	0.04	0.8	1.0	1.2
9	0.12	2.5	3.1	3.5
12	0.25	5.3	6.5	7.3
15	0.39	8.2	10.1	11.3
18	0.53	11.1	13.8	15.4
21	0.66	13.9	17.2	19.1
24	0.73	15.3	18.9	21.2
27	0.75	15.8	19.5	21.8
30	0.71	14.9	18.5	20.6
33	0.64	13.4	16.6	18.6
36	0.55	11.6	14.3	15.9
39	0.46	9.7	11.9	13.3
42	0.39	8.2	10.1	11.3
45	0.33	6.9	8.5	9.6
48	0.28	5.9	7.3	8.1
51	0.24	5.0	6.2	6.9
54	0.20	4.2	5.2	5.8
57	0.17	3.6	4.4	4.9
60	0.15	3.0	3.8	4.2
63	0.12	2.6	3.2	3.6
66	0.11	2.3	2.9	3.2
69	0.09	1.9	2.3	2.6
72	0.08	1.7	2.1	2.3
75	0.06	1.3	1.6	1.7
78	0.05	1.1	1.3	1.5
81	0.04	0.8	1.0	1.2

FRECUENCIA EN AÑOS

TIEMPO
(min)

HIDROGRAMA
UNITARIO

	25	50	100
0	0	0	0
9	0.08	0.10	0.11
18	0.25	0.29	0.34
27	0.62	0.74	0.85
36	1.4	1.6	1.9
45	2.4	2.9	3.4
54	3.8	4.6	5.3
63	5.9	7.1	8.2
72	9.0	10.7	12.5
81	12.5	15.0	17.4
90	16.3	19.5	22.7
99	20.7	24.8	28.8
108	27.4	32.7	38.1
117	39.2	46.9	54.5
126	60.6	72.4	84.2
135	89.7	107.3	124.8
144	119.4	142.7	166.0
153	145.9	174.4	202.9
162	168.8	201.8	234.7
171	186.8	223.2	259.7
180	197.1	235.6	274.0
189	195.2	233.2	271.3
198	182.5	218.1	253.8
207	167.1	199.7	232.3
216	153.0	182.8	212.7
225	139.9	167.3	194.6
234	128.2	153.2	178.2
243	117.2	140.0	162.9
252	107.2	128.1	149.1
261	98.0	117.2	136.3
270	89.7	107.2	124.7
279	82.0	98.0	113.9
288	75.0	89.6	104.3
297	68.6	82.0	95.4
306	62.8	75.1	87.3
315	57.5	68.7	80.0

CUENCA Nº 21

<u>TIEMPO (min)</u>	<u>HIDROGRAMA UNITARIO</u>	<u>25</u>	<u>FRECUENCIA EN AÑOS</u>	<u>100</u>
0	0	0	0	0
2.6	0.008	0.12	0.14	0.17
5.2	0.09	1.4	1.6	1.9
7.8	0.22	3.3	4.0	4.6
10.4	0.44	6.6	7.9	9.2
13.0	0.74	11.1	13.3	15.5
15.6	1.06	15.9	19.1	22.3
18.2	1.23	18.5	22.1	25.8
20.8	1.32	19.8	23.8	27.7
23.4	1.28	19.2	23.0	26.9
26.0	1.12	16.8	20.2	23.5
28.6	0.92	13.8	16.6	19.3
31.2	0.75	11.3	13.5	15.8
33.8	0.61	9.2	11.0	12.8
36.4	0.50	7.5	9.0	10.5
39.0	0.41	6.2	7.4	8.6
41.6	0.33	5.0	5.9	6.9
44.2	0.27	4.1	4.9	5.7
46.8	0.22	3.3	4.0	4.6
49.4	0.18	2.7	3.2	3.8
52.0	0.14	2.1	2.5	2.9
54.6	0.12	1.8	2.2	2.5
57.2	0.10	1.5	1.8	2.1
59.8	0.09	1.4	1.6	1.9

<u>TIEMPO (min)</u>	<u>HIDROGRAMA UNITARIO</u>	<u>25</u>	<u>FRECUENCIA EN AÑOS</u>	<u>100</u>
0	0	0	0	0
3.8	0.004	0.1	0.12	0.14
7.6	0.02	0.5	0.6	0.7
11.4	0.07	1.8	2.0	2.4
15.2	0.18	4.5	5.2	6.1
19.0	0.32	8.0	9.3	10.9
22.8	0.45	11.2	13.1	15.3
26.6	0.55	13.8	16.0	18.7
30.4	0.59	14.8	17.1	20.1
34.2	0.56	14.0	16.2	19.0
38.0	0.48	12.0	13.9	16.3
41.8	0.39	9.8	11.3	13.3
45.6	0.32	8.0	9.3	10.9
49.4	0.26	6.5	7.5	8.8
53.2	0.21	5.3	6.1	7.1
57.0	0.17	4.3	4.9	5.8
60.8	0.14	3.5	4.1	4.8
64.6	0.08	2.0	2.3	2.7
68.4	0.06	1.5	1.7	2.0
72.2	0.05	1.3	1.5	1.7
76.0	0.04	1.0	1.2	1.4
79.8	0.03	0.8	0.9	1.0
83.6	0.02	0.5	0.6	0.7

FRECUENCIA EN AÑOS

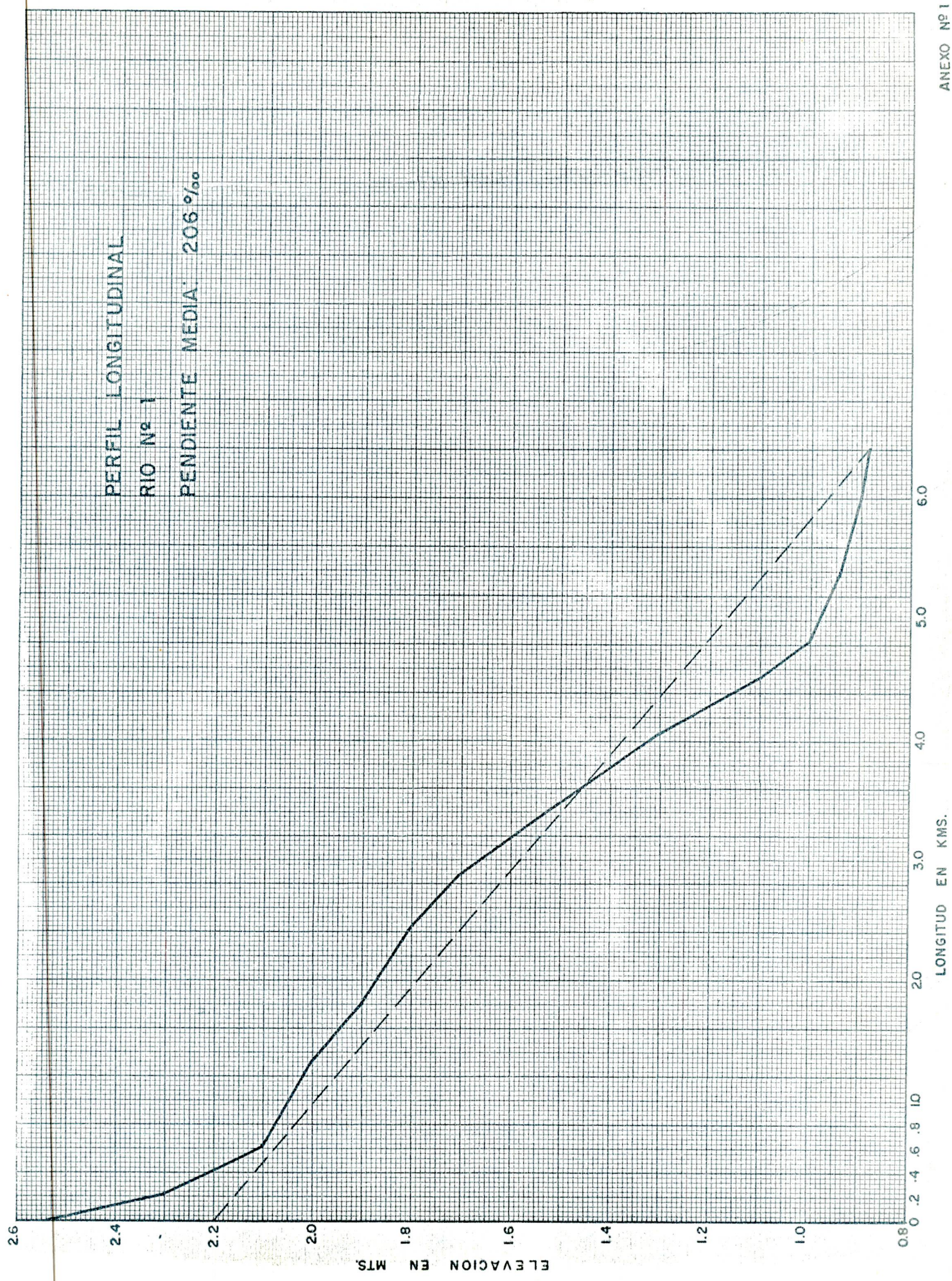
HIDROGRAMA
UNITARIOTIEMPO
(min)

	<u>25</u>	<u>50</u>	<u>100</u>
0	0	0	0
8	0.18	0.22	0.3
16	1.1	1.3	1.5
24	3.5	4.2	4.9
32	8.0	9.6	11.2
40	15.0	18.0	21.0
48	24.9	29.9	34.8
56	38.8	46.6	54.4
64	58.6	70.3	82.0
72	84.4	101.2	118.1
80	115.2	138.2	161.3
88	147.4	176.9	206.4
96	173.4	208.1	242.7
104	193.5	232.1	270.8
112	209.6	251.5	293.5
120	219.0	262.8	306.6
128	220.2	264.2	308.3
136	212.9	255.5	298.1
144	197.9	237.5	277.1
152	178.4	214.1	249.8
160	161.4	193.7	226.0
168	146.4	175.7	204.9
176	131.1	157.3	183.5
184	117.4	140.8	164.3
192	105.0	126.0	147.0
200	94.0	112.8	131.6
208	84.2	101.0	117.8
216	75.3	90.3	105.4
224	67.3	80.8	94.2
232	60.2	72.3	84.3
240	53.8	64.6	75.3
248	48.1	57.7	67.3
256	43.0	51.6	60.2

<u>TIEMPO (min)</u>	<u>HIDROGRAMA UNITARIO</u>	<u>25</u>	<u>50</u>	<u>100</u>
0	0	0	0	0
7.6	0.01	0.46	0.54	0.61
15.2	0.05	2.3	2.7	3.1
22.8	0.12	5.5	6.5	7.3
30.4	0.21	9.7	11.3	12.8
38.0	0.34	15.6	18.4	20.7
45.6	0.46	21.2	24.8	28.1
53.2	0.54	24.8	29.2	32.9
60.8	0.55	25.3	29.7	33.6
68.4	0.53	24.4	28.6	32.3
76.0	0.47	21.6	25.4	28.7
83.6	0.38	17.5	20.5	23.2
91.2	0.30	13.8	16.2	18.3
98.8	0.24	11.0	13.0	14.6
106.4	0.20	9.2	10.8	12.2
114.0	0.16	7.4	8.6	9.8
121.6	0.13	6.0	7.0	7.9
129.2	0.09	4.1	4.9	5.5
136.8	0.07	3.2	3.8	4.3
144.4	0.06	2.8	3.2	3.7
152.0	0.05	2.3	2.7	3.1

<u>TIEMPO (min)</u>	<u>HIDROGRAMA UNITARIO</u>	<u>25</u>	<u>50</u>	<u>100</u>
0	0	0	0	0
5	0.01	0.37	0.4	0.5
10	0.02	0.7	0.9	1.0
15	0.05	1.9	2.2	2.5
20	0.10	3.7	4.3	5.0
25	0.19	7.0	8.2	9.5
30	0.31	11.5	13.3	15.5
35	0.42	15.5	18.1	21.0
40	0.50	18.5	21.5	25.0
45	0.55	20.4	23.7	27.5
50	0.57	21.1	24.5	28.5
55	0.54	19.9	23.2	27.0
60	0.47	17.4	20.2	23.5
65	0.40	14.8	17.2	20.0
70	0.33	12.2	14.2	16.5
75	0.28	10.4	12.0	14.0
80	0.24	8.9	10.3	12.0
85	0.20	7.4	8.6	10.0
90	0.16	5.9	6.9	8.0
95	0.14	5.2	6.0	7.0
100	0.12	4.4	5.2	6.0
105	0.10	3.7	4.3	5.0
110	0.09	3.3	3.9	4.5
115	0.08	2.9	3.4	4.0
120	0.07	2.6	3.0	3.5
125	0.06	2.2	2.6	3.0
130	0.05	1.9	2.2	2.5

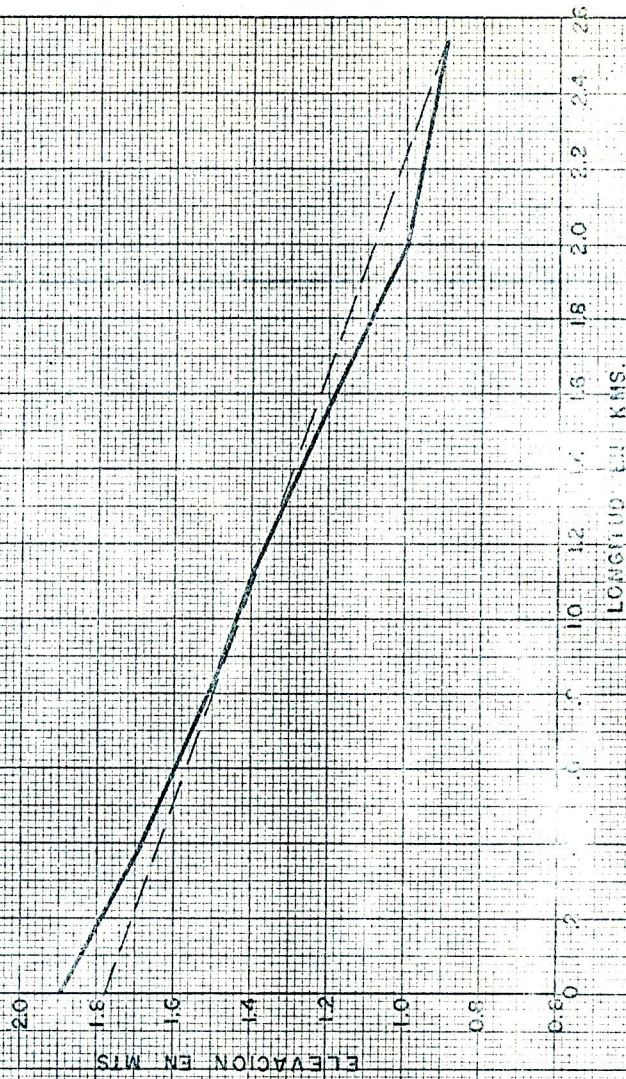
PERFIL LONGITUDINAL
RIO Nº 1
PENDIENTE MEDIA: 206 ‰



PERFIL LONGITUDINAL

RIO Nº 2

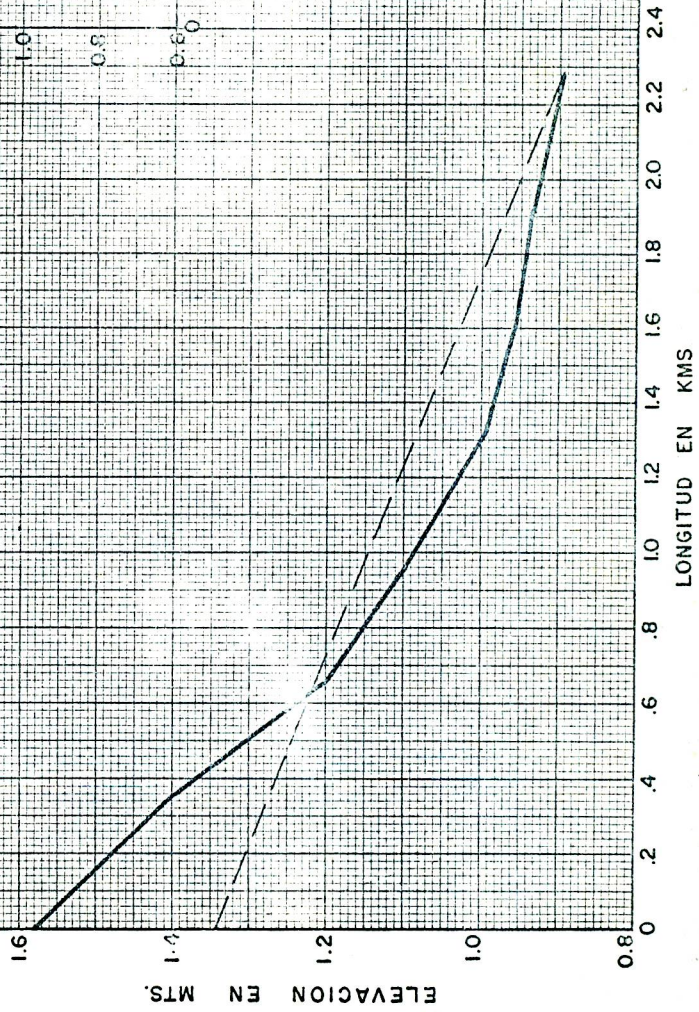
PENDIENTE MEDIA: 346‰



PERFIL LONGITUDINAL

RIO Nº 1A

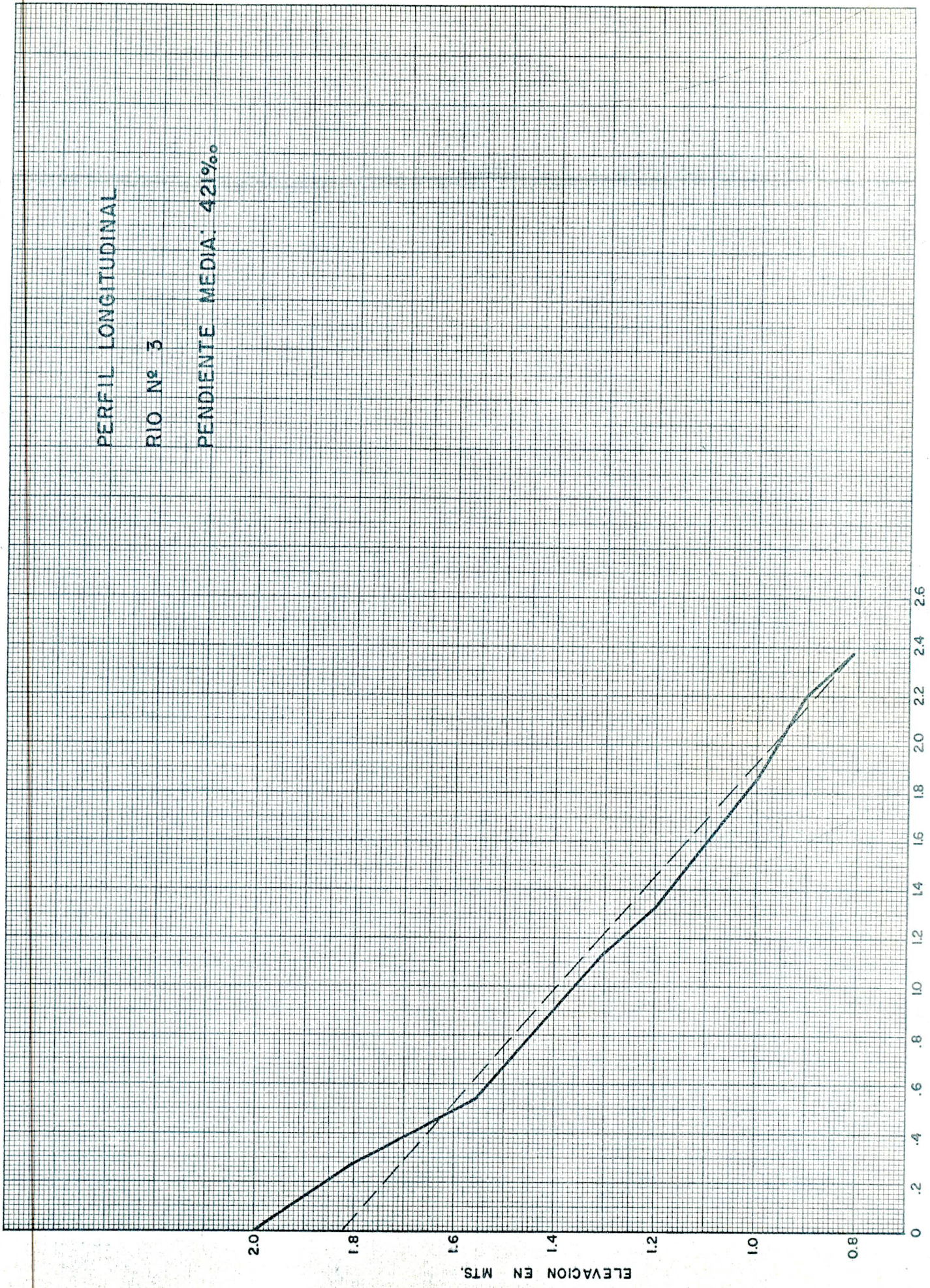
PENDIENTE MEDIA: 193‰



PERFIL LONGITUDINAL

RIO N° 3

PENDIENTE MEDIA: 421‰

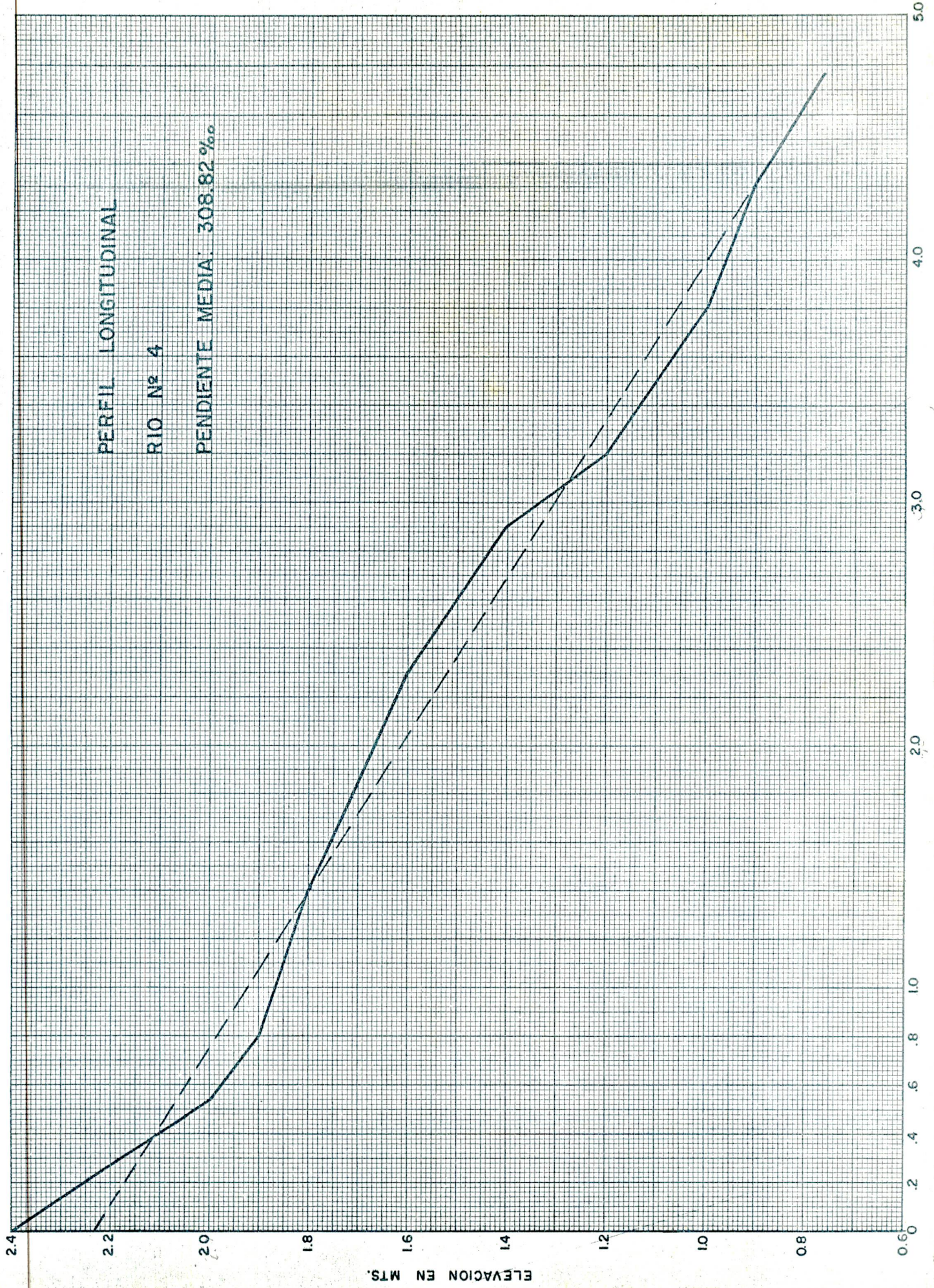


KE 10 X 10 TO THE CENTIMETER 46 1513
MADE IN U.S.A.
KEUFFEL & ESSER CO.

PERFIL LONGITUDINAL

RIO N° 4

PENDIENTE MEDIA: 308.82‰



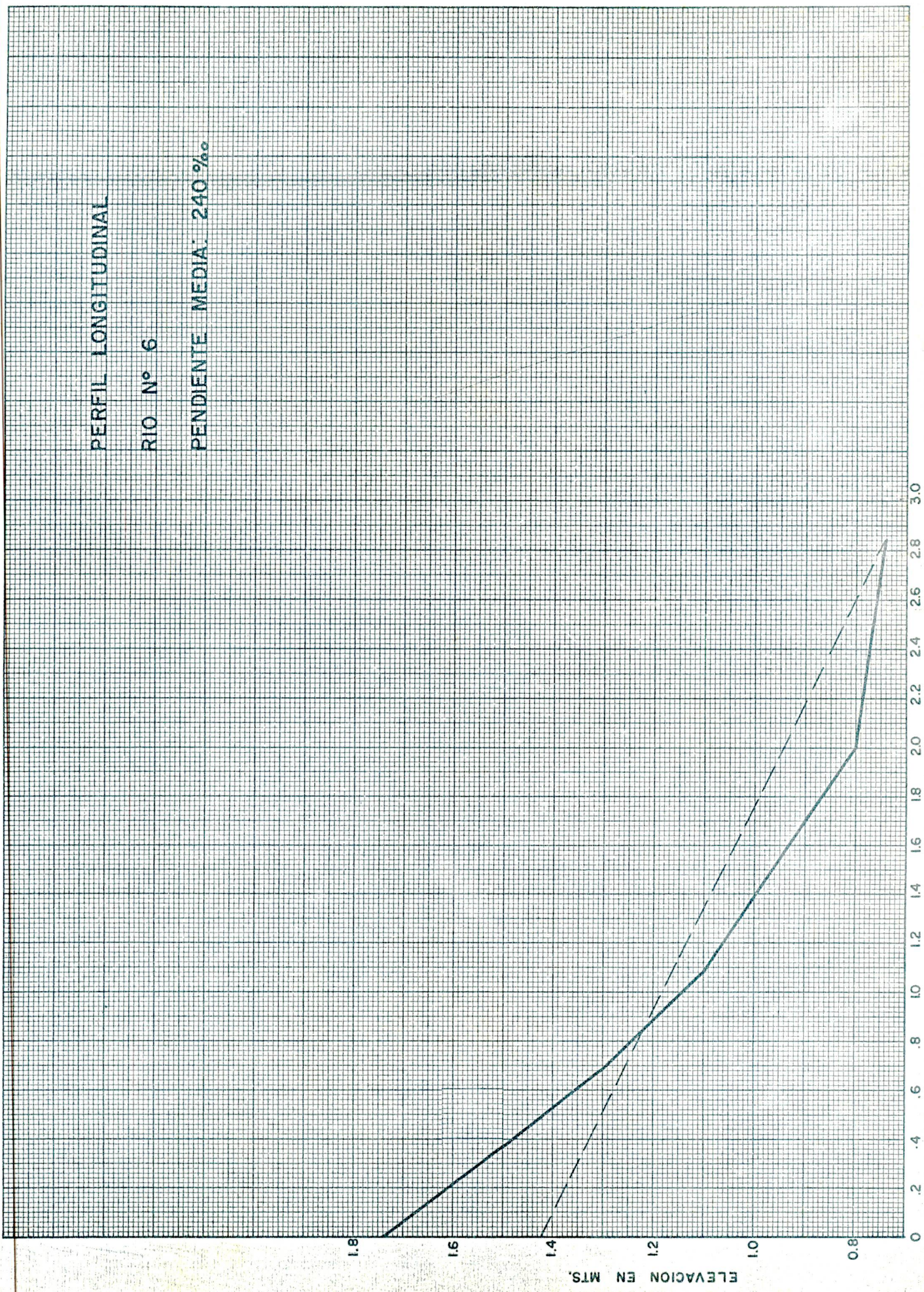
LONGITUD EN KMS.

ANEXO N° 4

PERFIL LONGITUDINAL

RIO N° 6

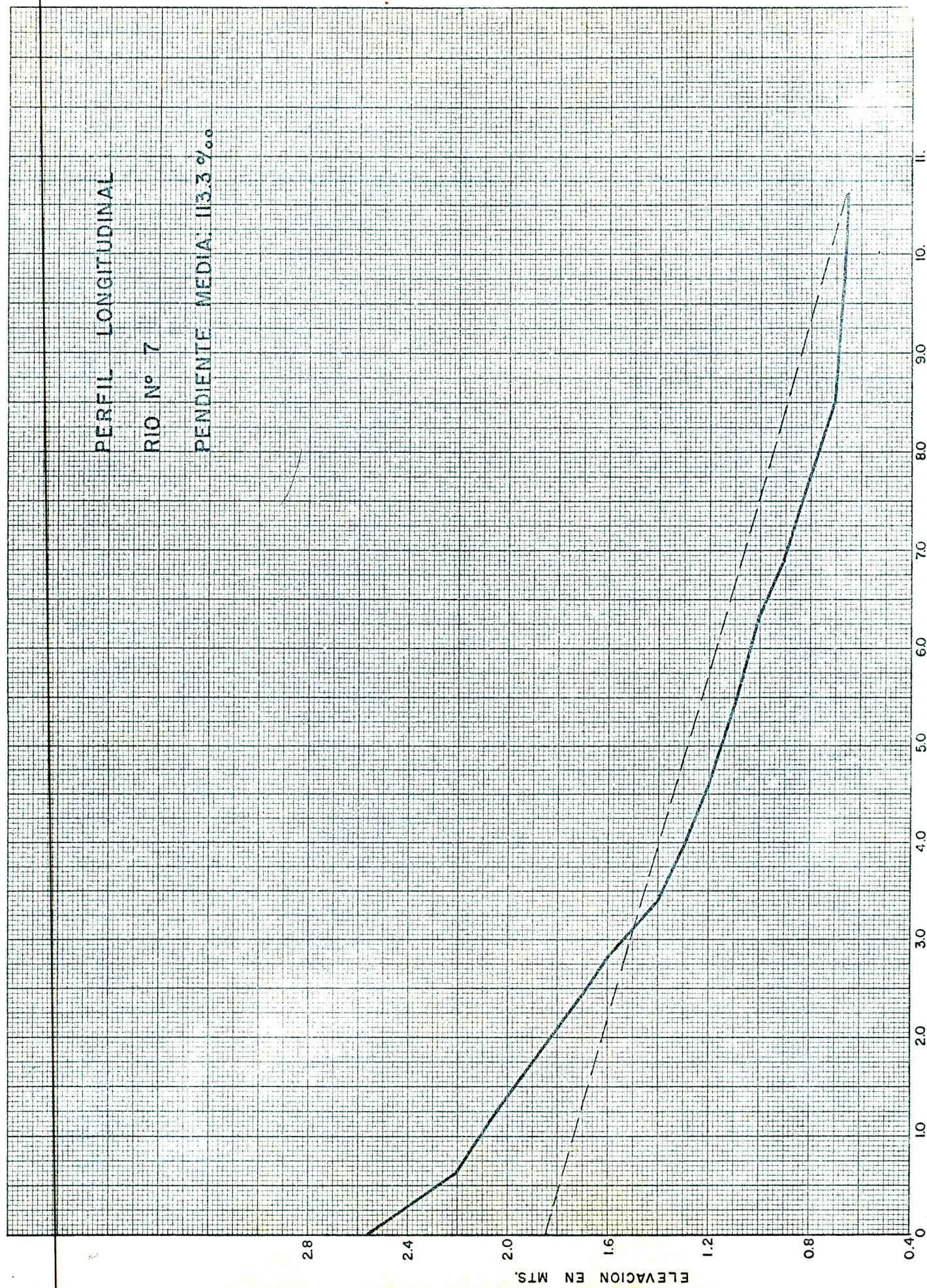
PENDIENTE MEDIA: 240‰



PERFIL LONGITUDINAL

RIO N° 7

PENDIENTE MEDIA: 113.3‰



LONGITUD EN KMS.

11.

10.

90.

80.

70.

60.

50.

40.

30.

20.

10.

0.40

0.8

1.2

1.6

2.0

2.4

2.8

PERFIL LONGITUDINAL

RIO N° 8

PENDIENTE MEDIA: 150‰

ELEVACION EN MTS.

0.5

0.6

0.7

0.8

0.9

1.0

0.2

0.6

1.0

1.4

1.8

2.2

LONGITUD EN KMS.

PERFIL LONGITUDINAL

RIO N° 9

PENDIENTE MEDIA: 194.5‰

ELEVACION EN MTS.

0.5

0.6

0.7

0.8

0.9

1.0

0.2

0.6

1.0

1.4

1.8

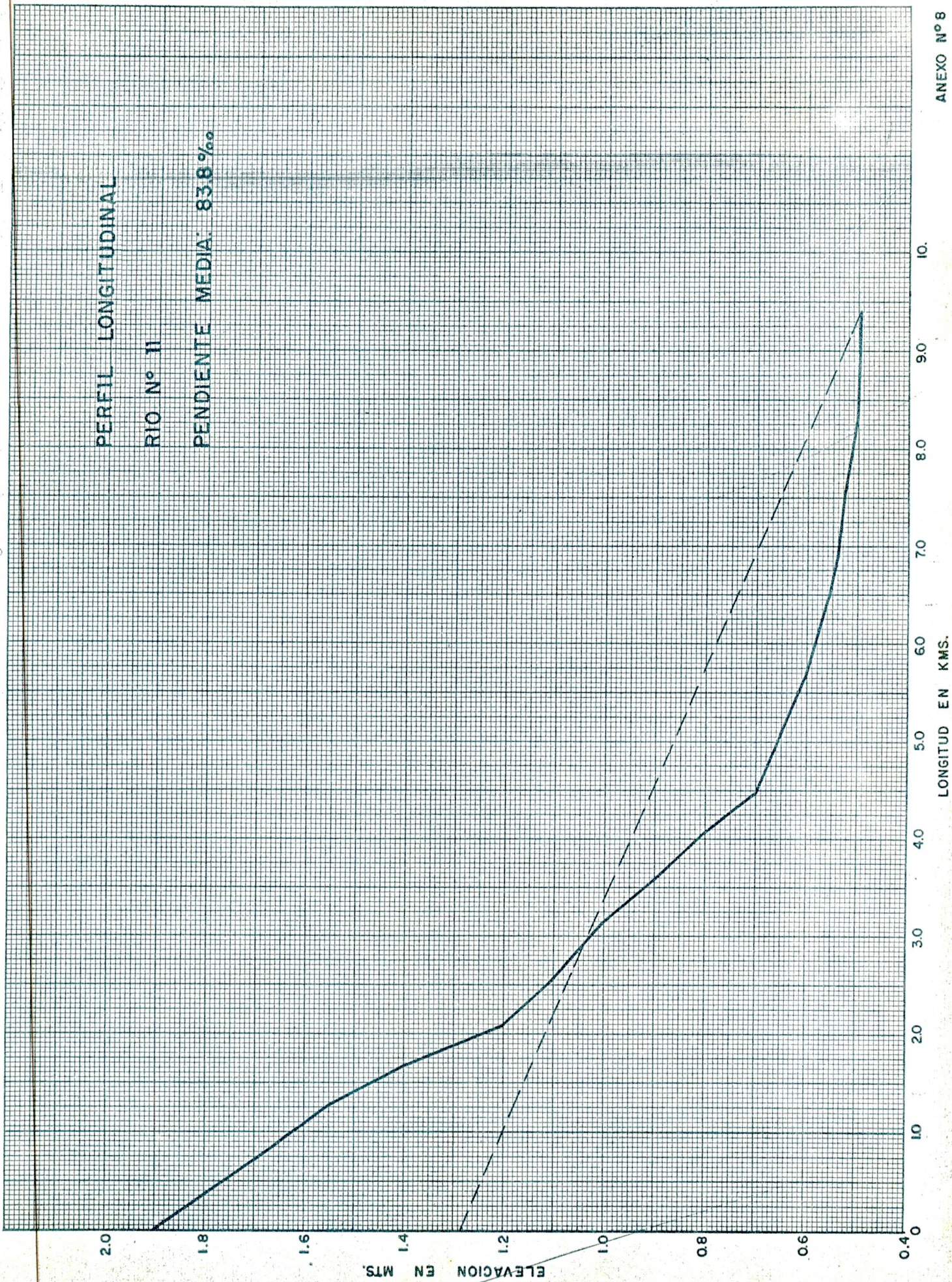
2.2

LONGITUD EN KMS.

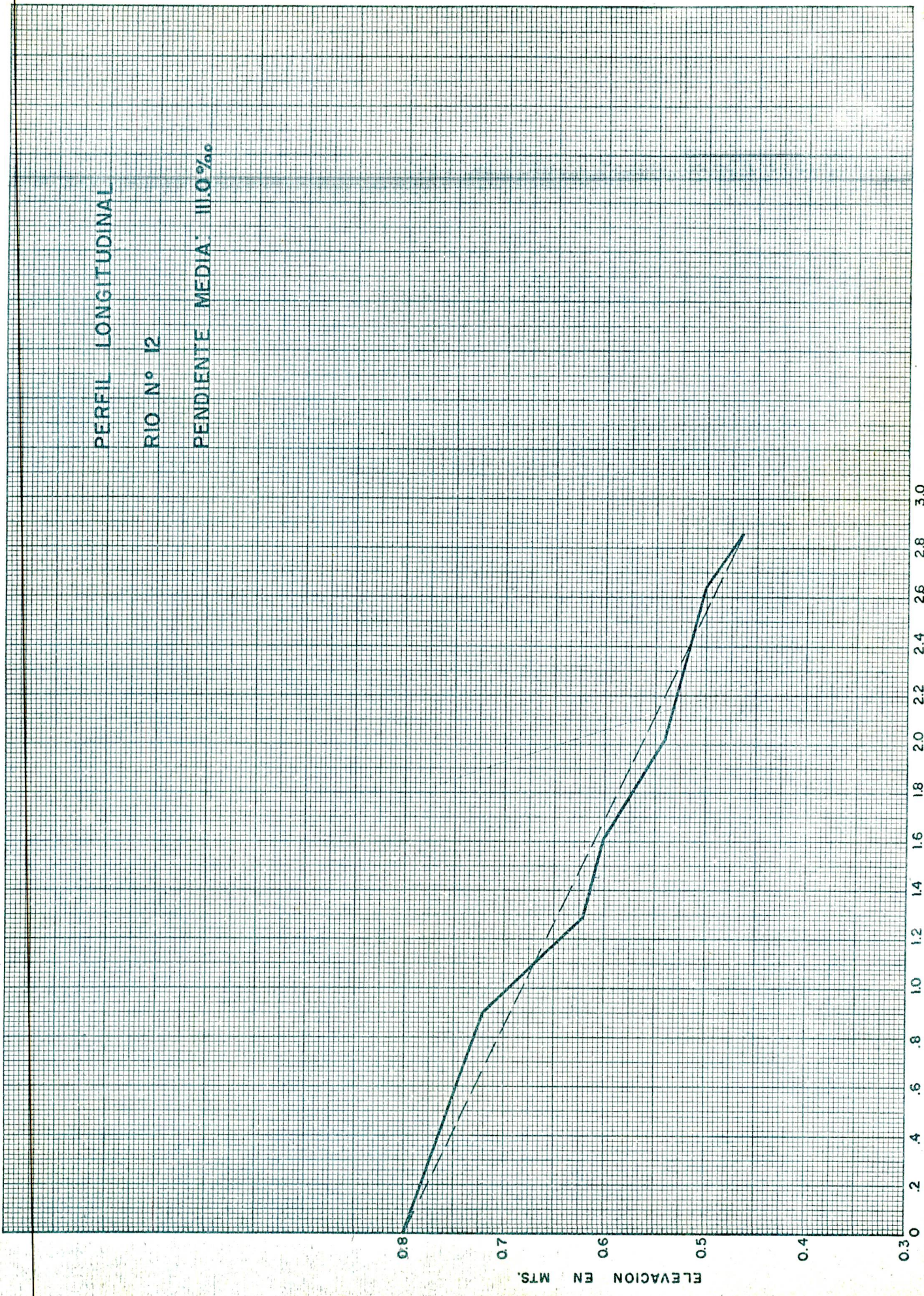
PERFIL LONGITUDINAL

RIO N° 11

PENDIENTE MEDIA: 83.8‰



PERFIL LONGITUDINAL
RIO N° 12
PENDIENTE MEDIA 111.0‰

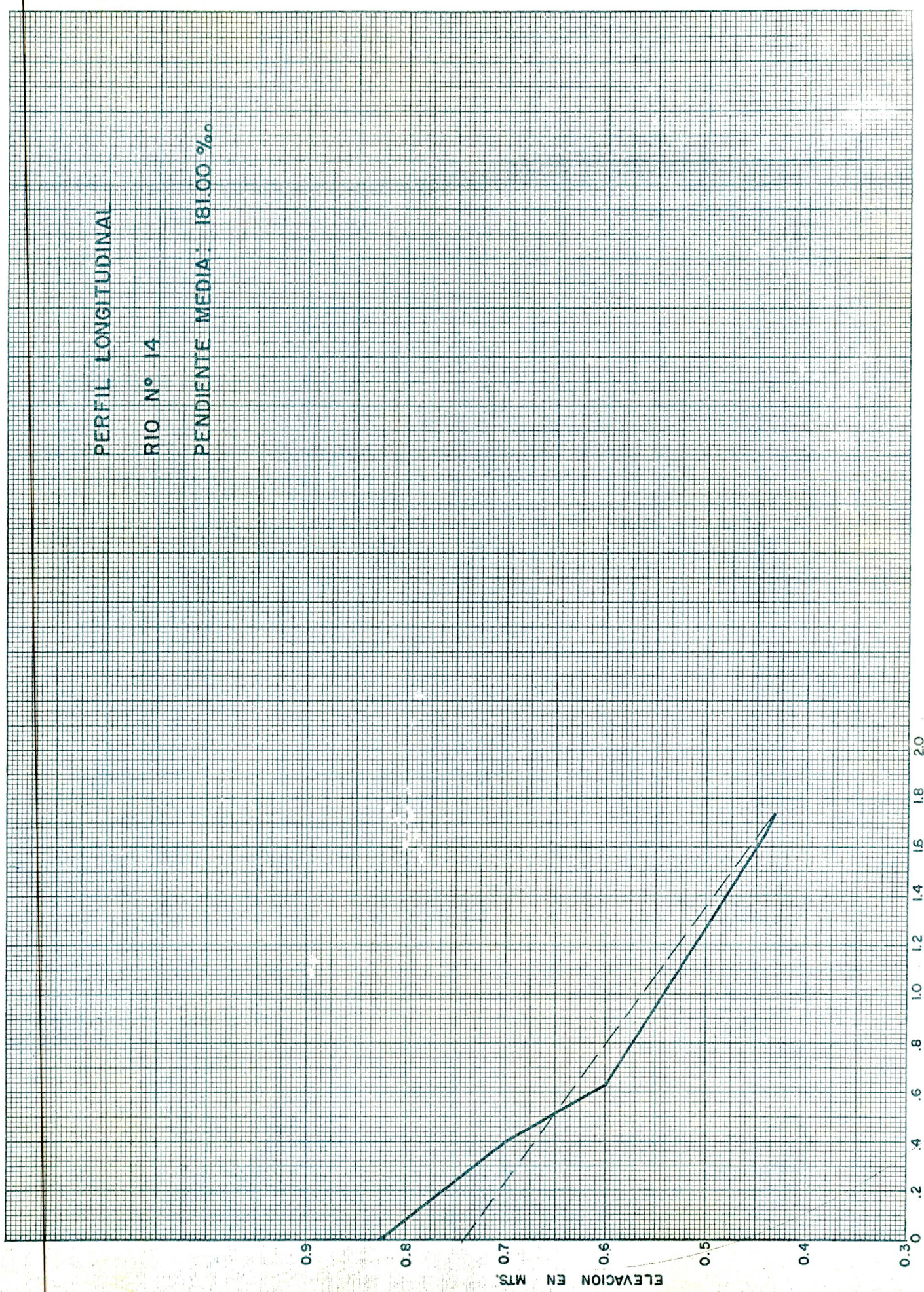


MADE IN U.S.A.
KEUFFEL & ESSER CO.

PERFIL LONGITUDINAL

RIO N° 14

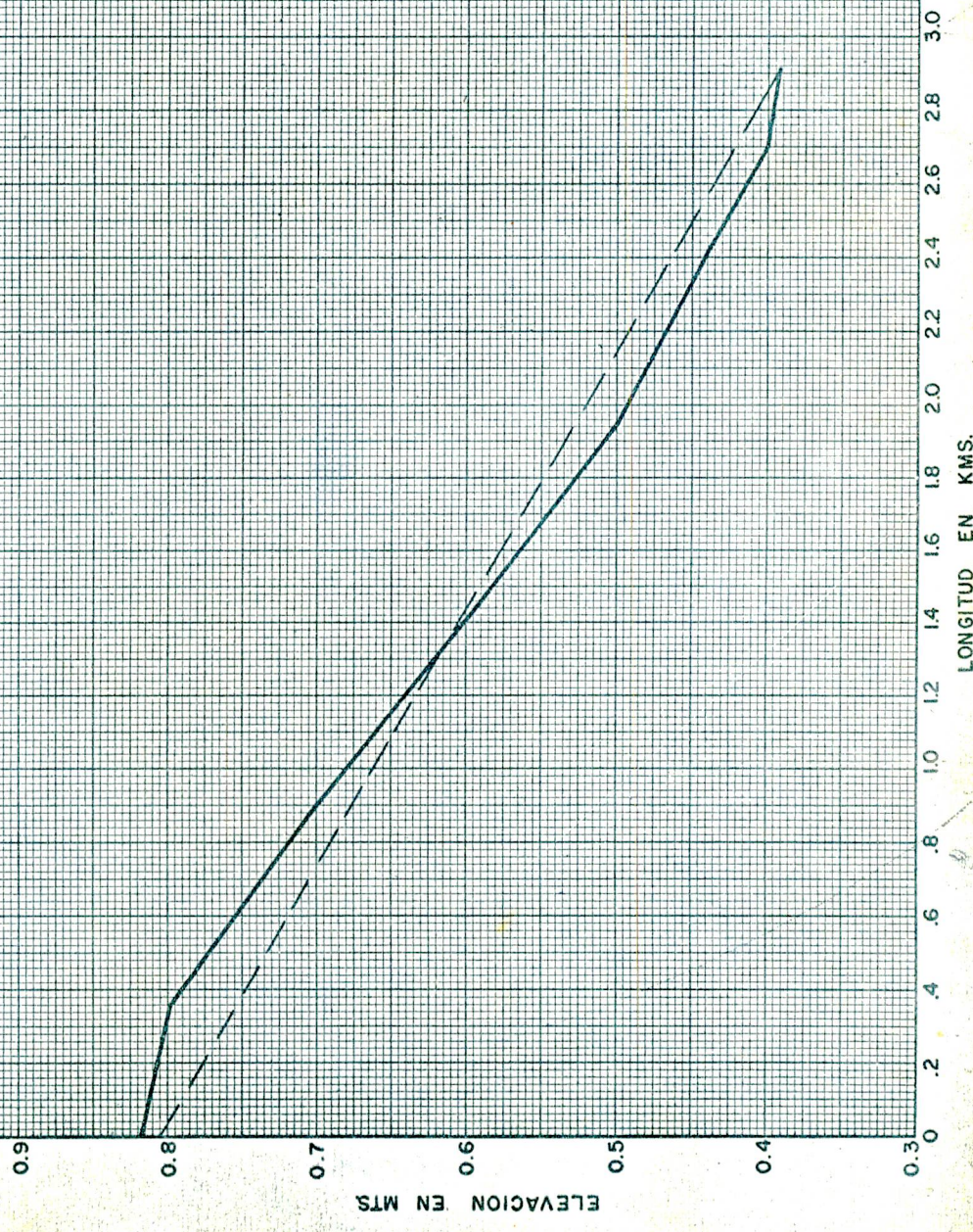
PENDIENTE MEDIA: 181.00 ‰



PERFIL LONGITUDINAL

RIO N° 18

PENDIENTE MEDIA: 143‰

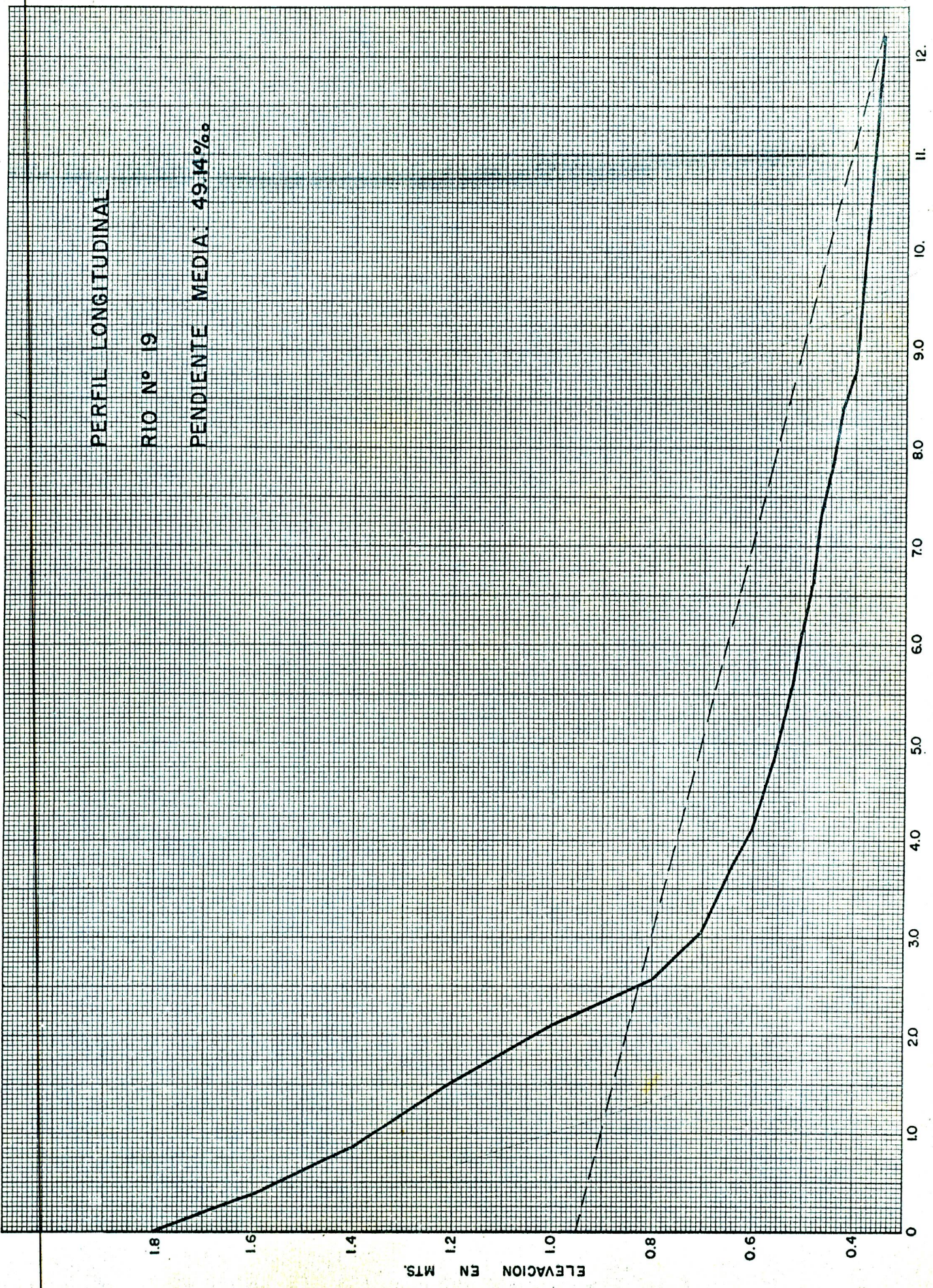


K² 10 A 10 TO THE CENTIMETER 46 1013
18 X 25 CM. KEUFFEL & ESSER CO.

PERFIL LONGITUDINAL

RIO N° 19

PENDIENTE MEDIA: 49.14‰

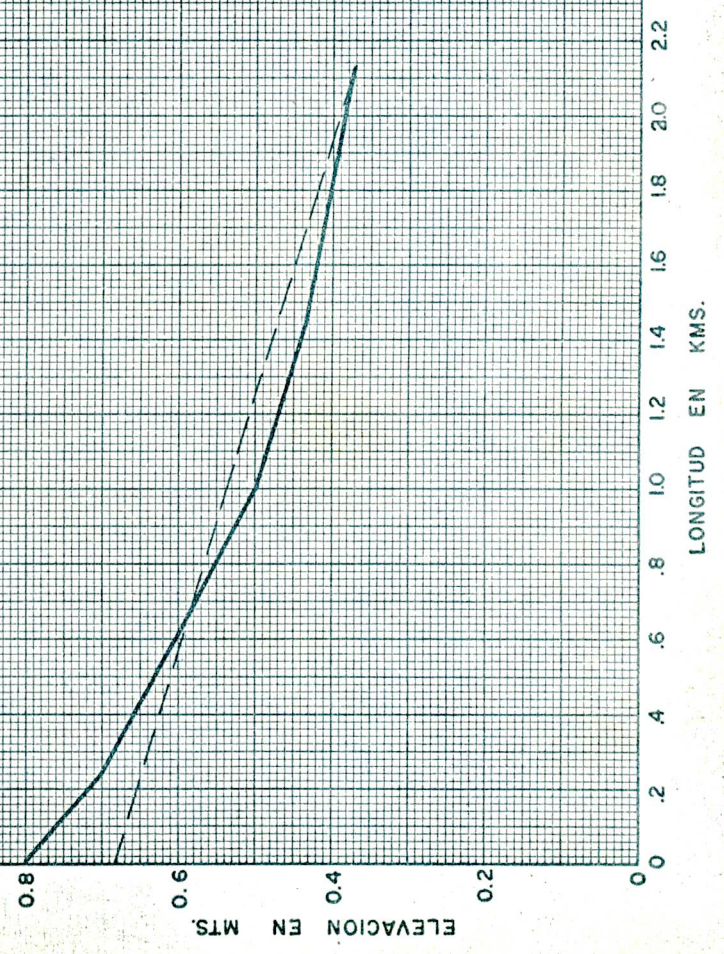


18 X 25 CM.
KEUFFEL & ESSER CO.
MADE IN U.S.A.

PERFIL LONGITUDINAL

RIO N° 21

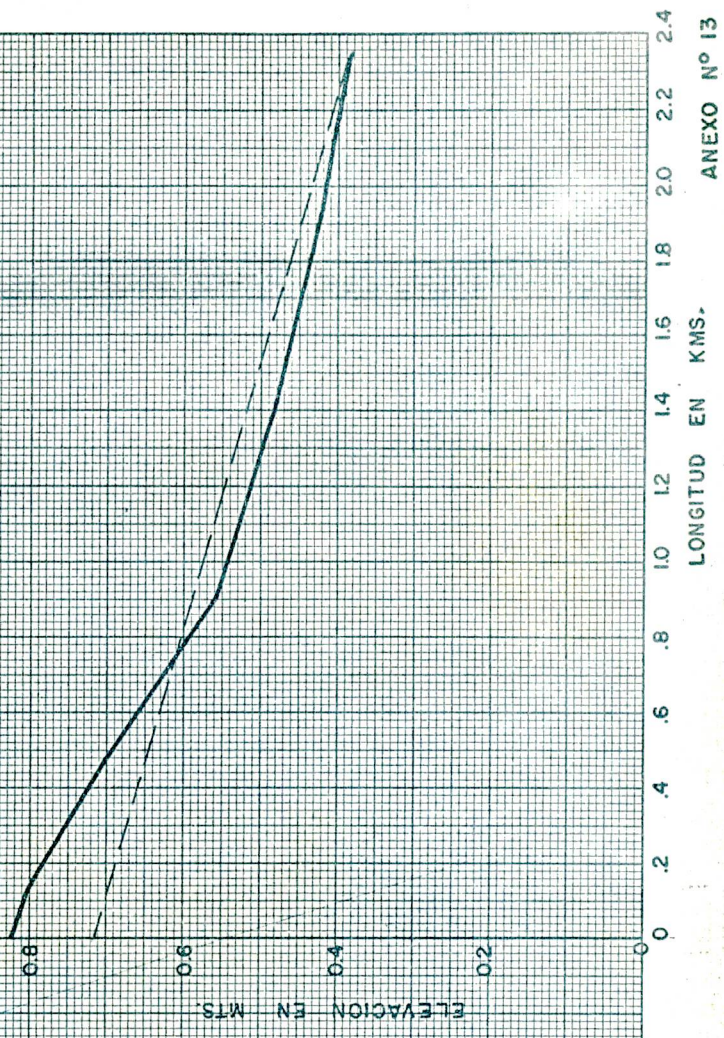
PENDIENTE MEDIA: 146.5‰



PERFIL LONGITUDINAL

RIO N° 22

PENDIENTE MEDIA: 144.68‰

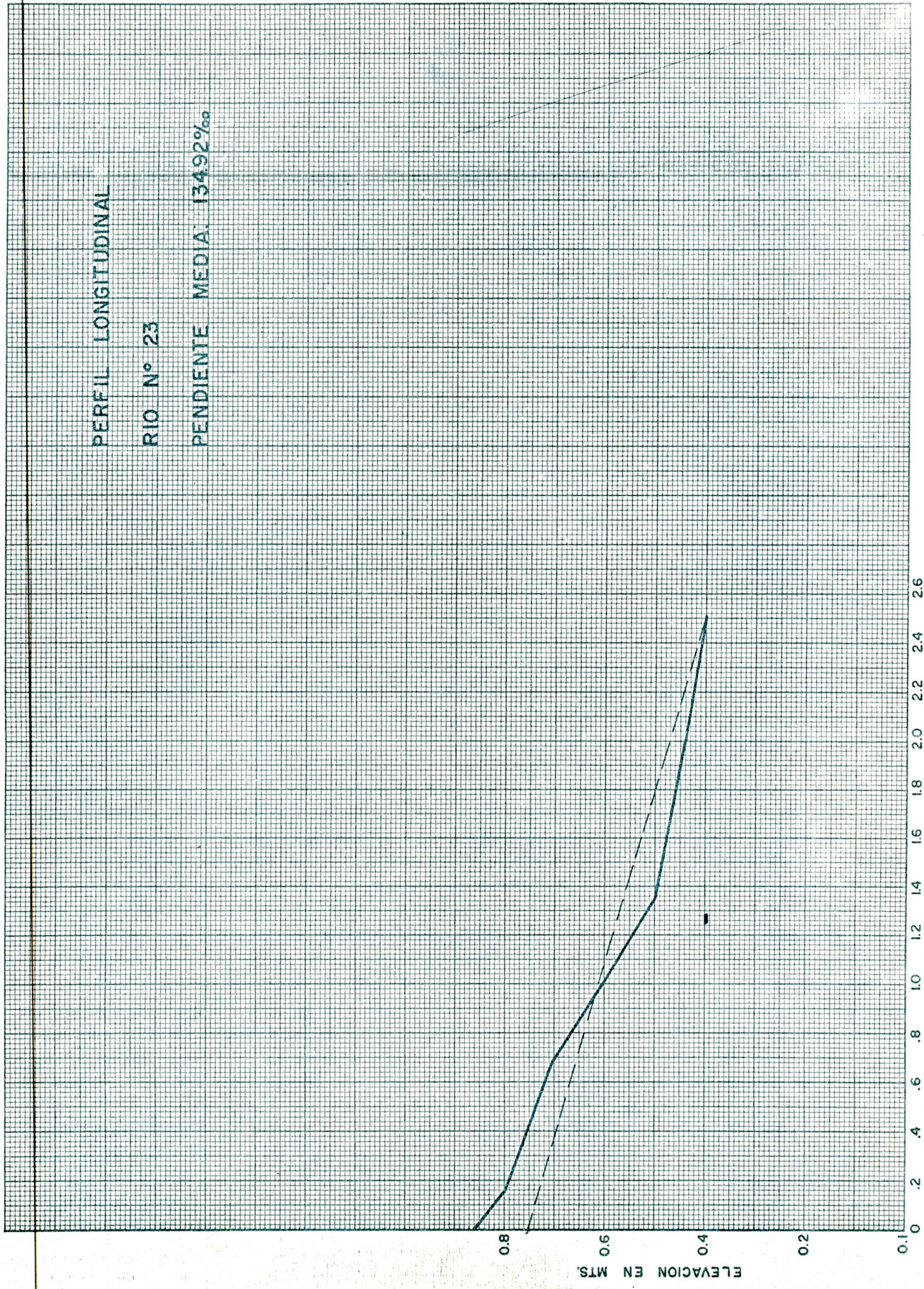


LONGITUD EN KMS.

LONGITUD EN KMS.

KEUFFEL & ESSER CO.
19 X 25 CM.
MADE IN U.S.A.

PERFIL LONGITUDINAL
RIO N° 23
PENDIENTE MEDIA: 13492‰

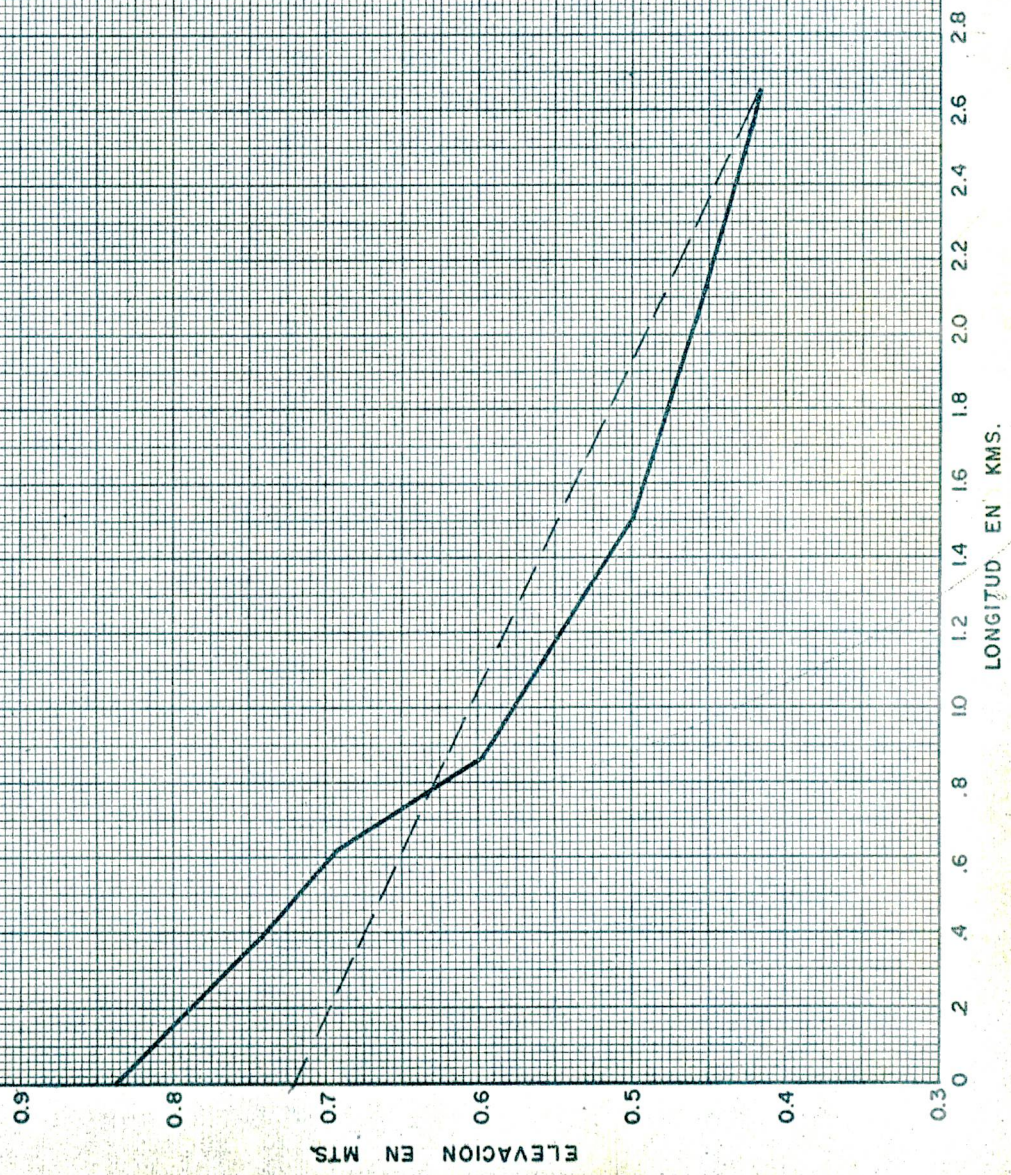


KE 10 X 10 TO THE CENTIMETER 46 1513
MADE IN U. S. A.
KEUFFEL & ESSER CO.

PERFIL LONGITUDINAL

RIO N° 24

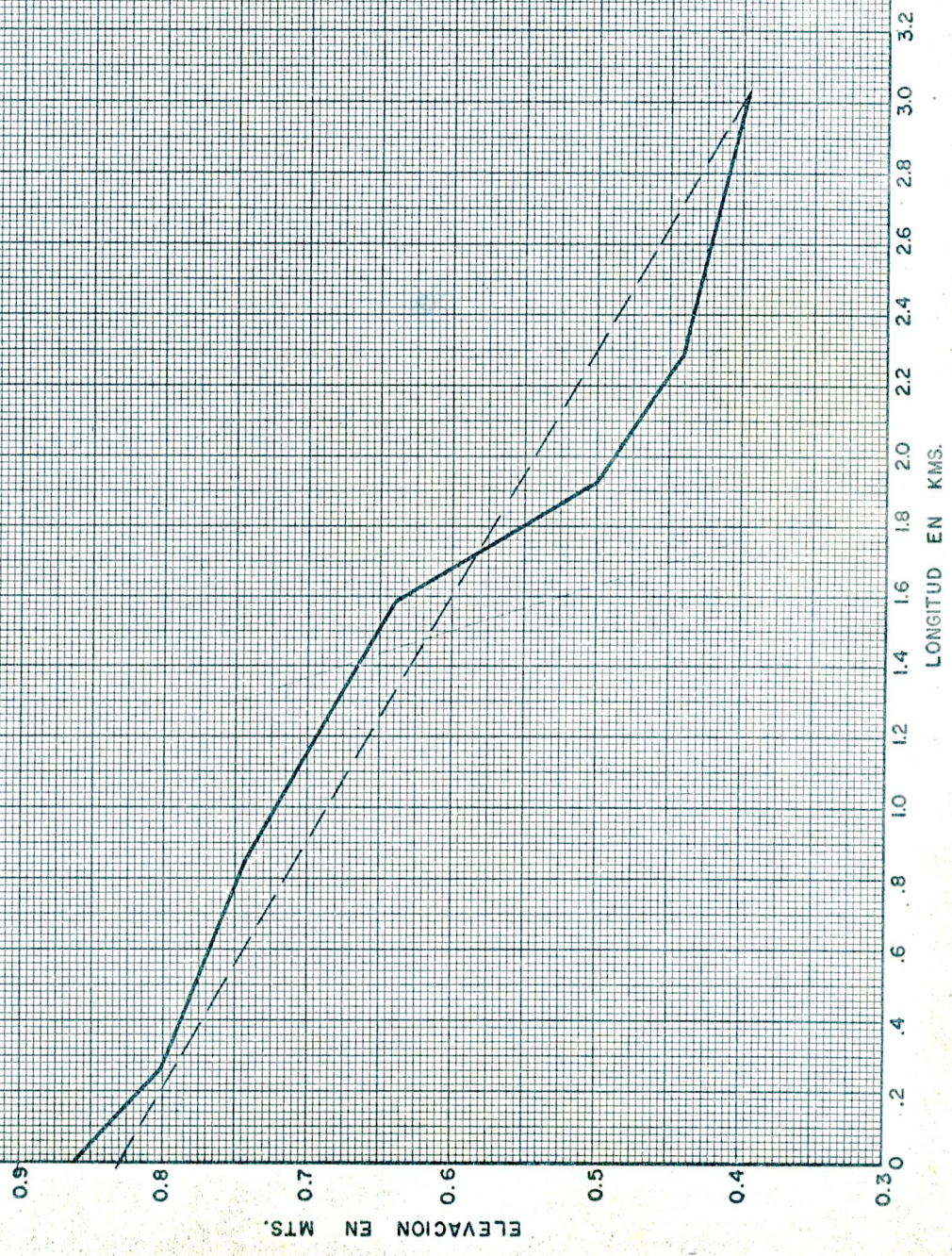
PENDIENTE MEDIA: 115.5 ‰



PERFIL LONGITUDINAL

RIO N° 25

PENDIENTE MEDIA: 141‰



PERFIL LONGITUDINAL

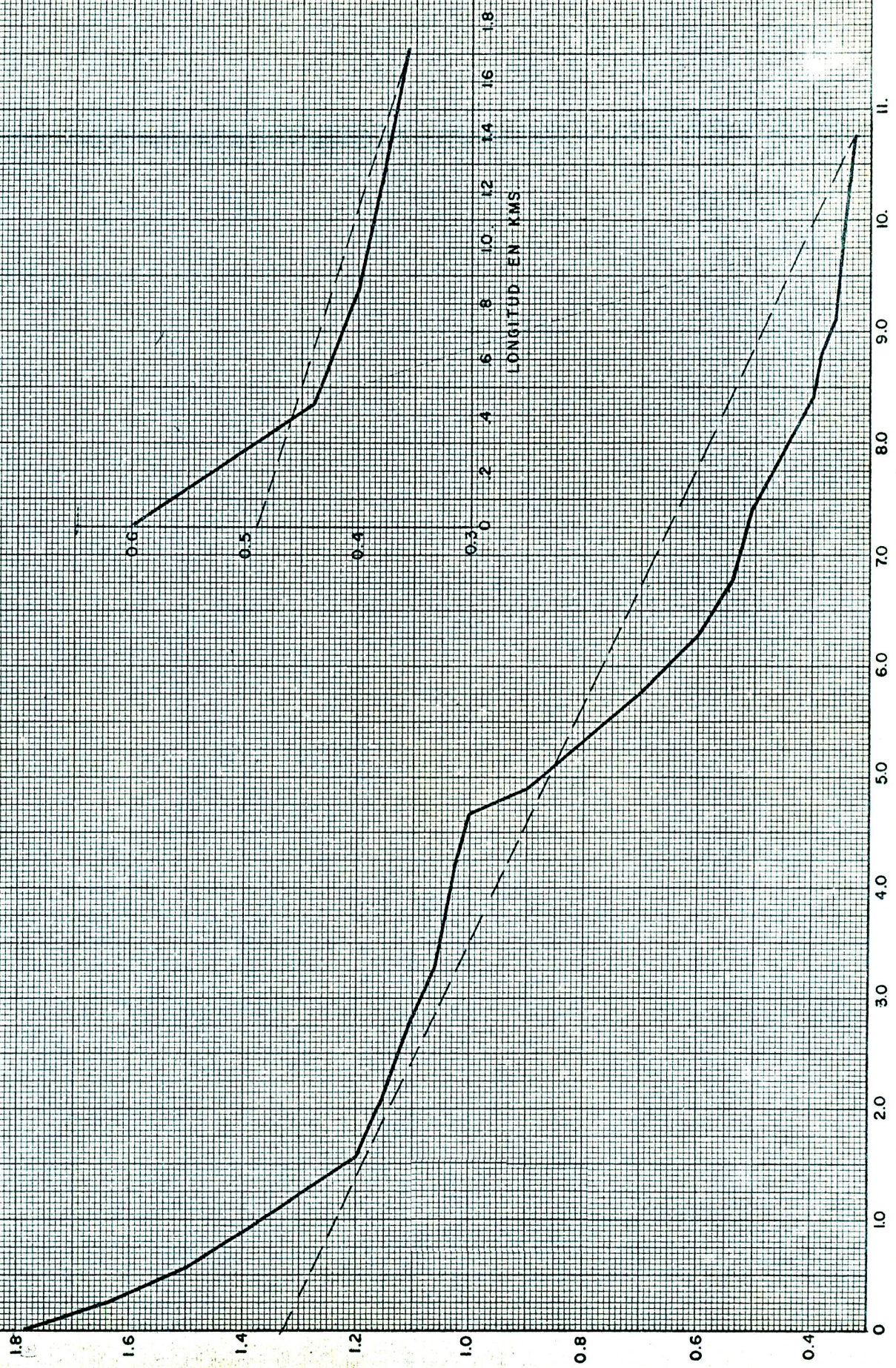
RIO N° 26

PENDIENTE MEDIA: 93.37‰

PERFIL LONGITUDINAL

RIO N° 26A

PENDIENTE MEDIA: 76‰



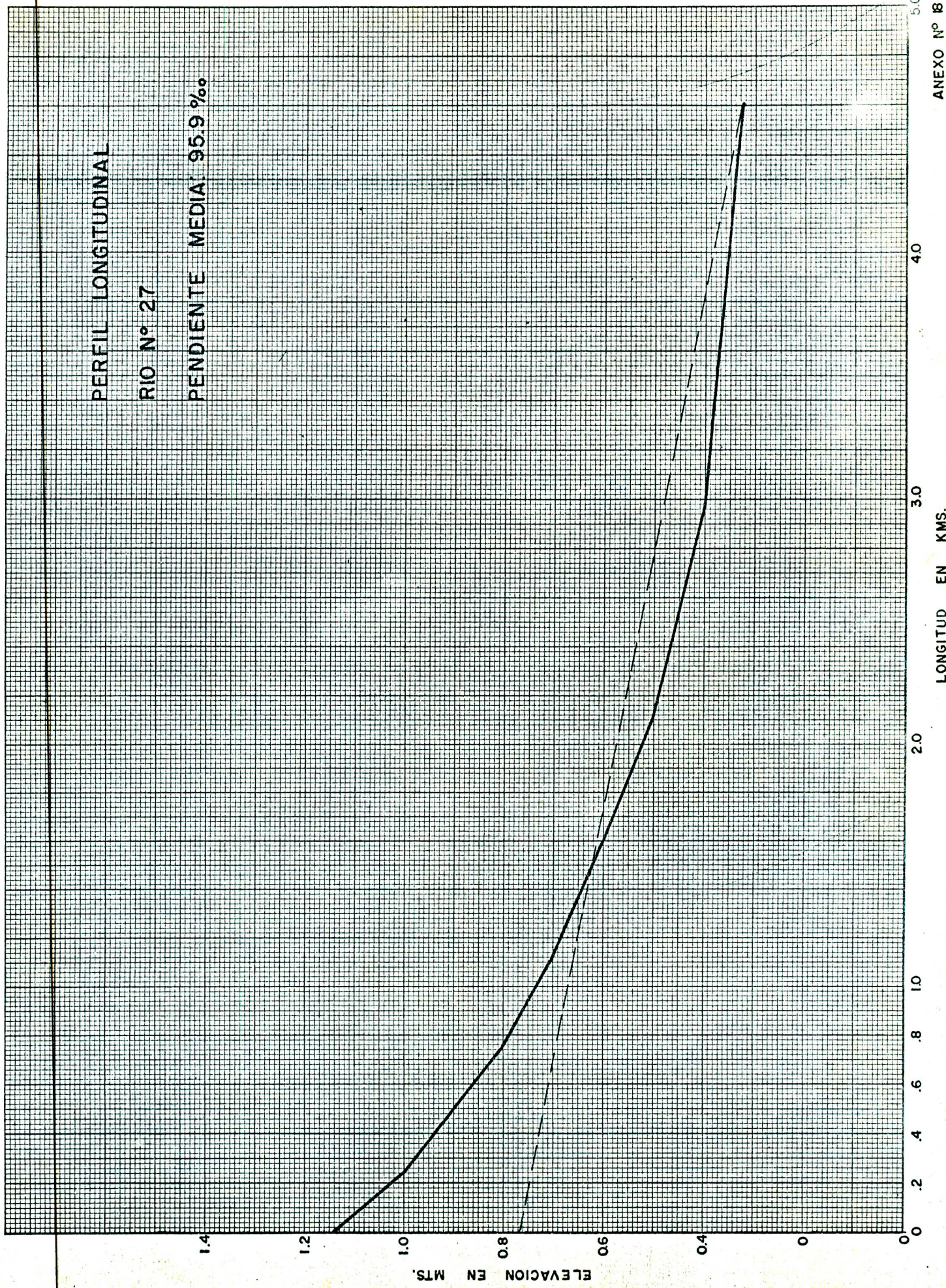
LONGITUD EN KMS.

II.

PERFIL LONGITUDINAL

RIO N° 27

PENDIENTE MEDIA 96.9 ‰



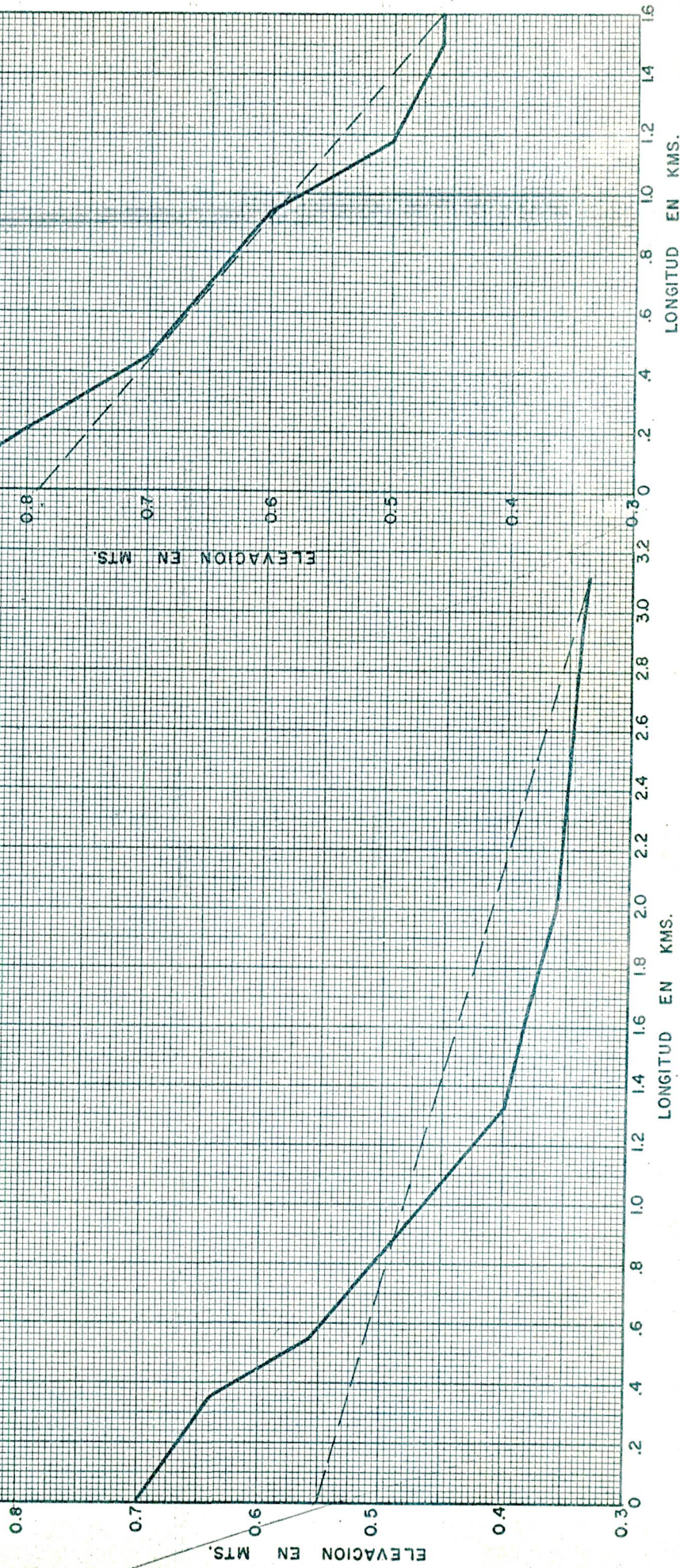
LONGITUD EN KMS.

ANEXO N° 8

PERFIL LONGITUDINAL

RIO N° 28

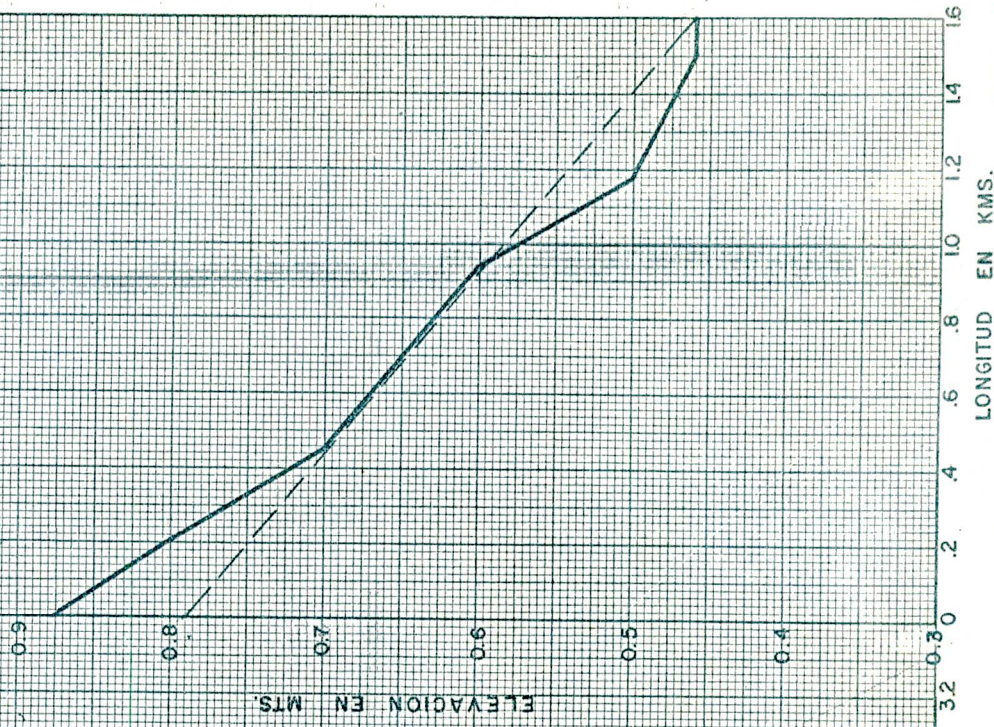
PENDIENTE MEDIA: 68.9‰



PERFIL LONGITUDINAL

RIO N° 13

PENDIENTE MEDIA: 208‰

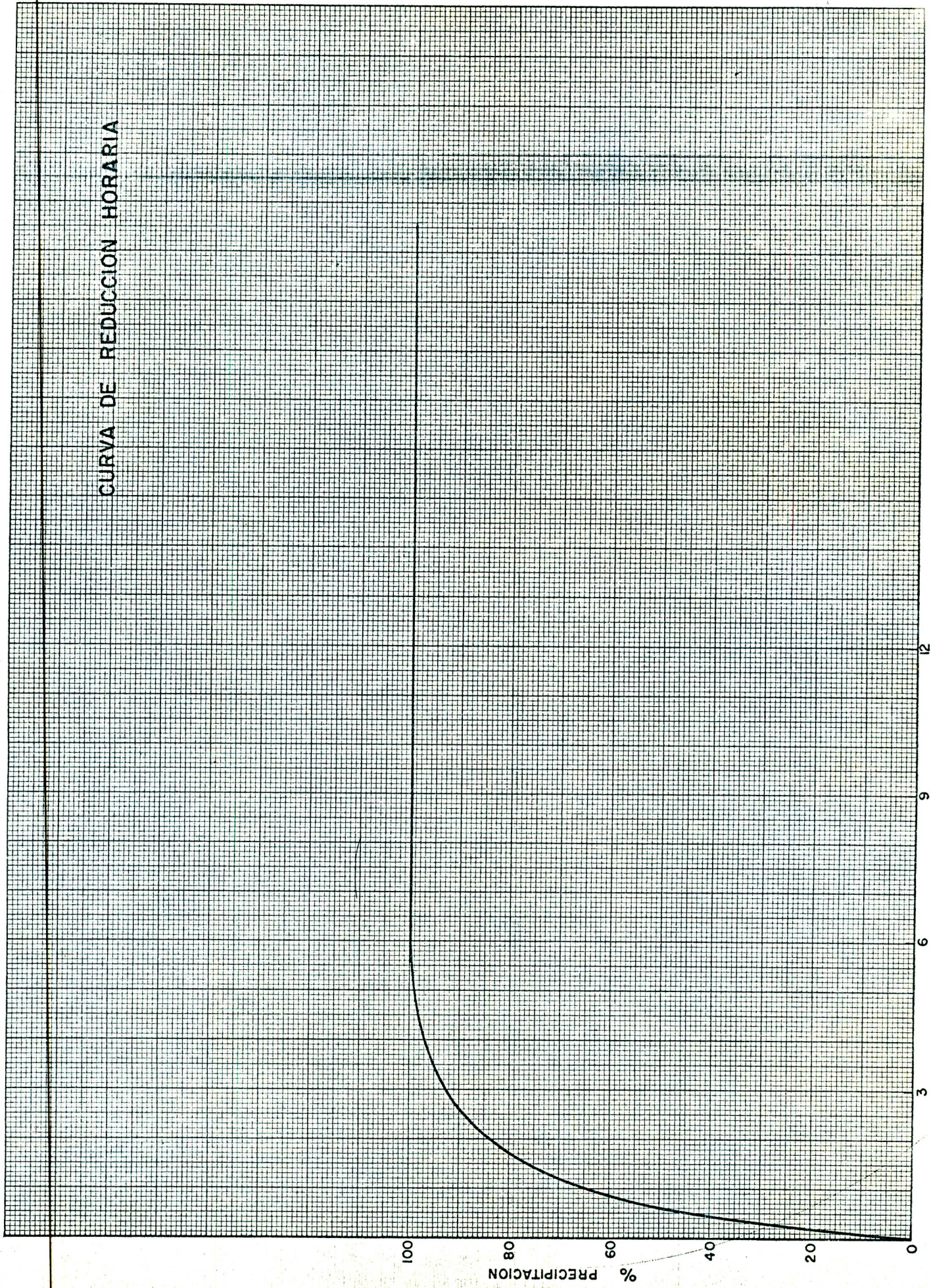


MADE IN U.S.A.

KEUFFEL & ESSER CO.

18 X 25 CM.

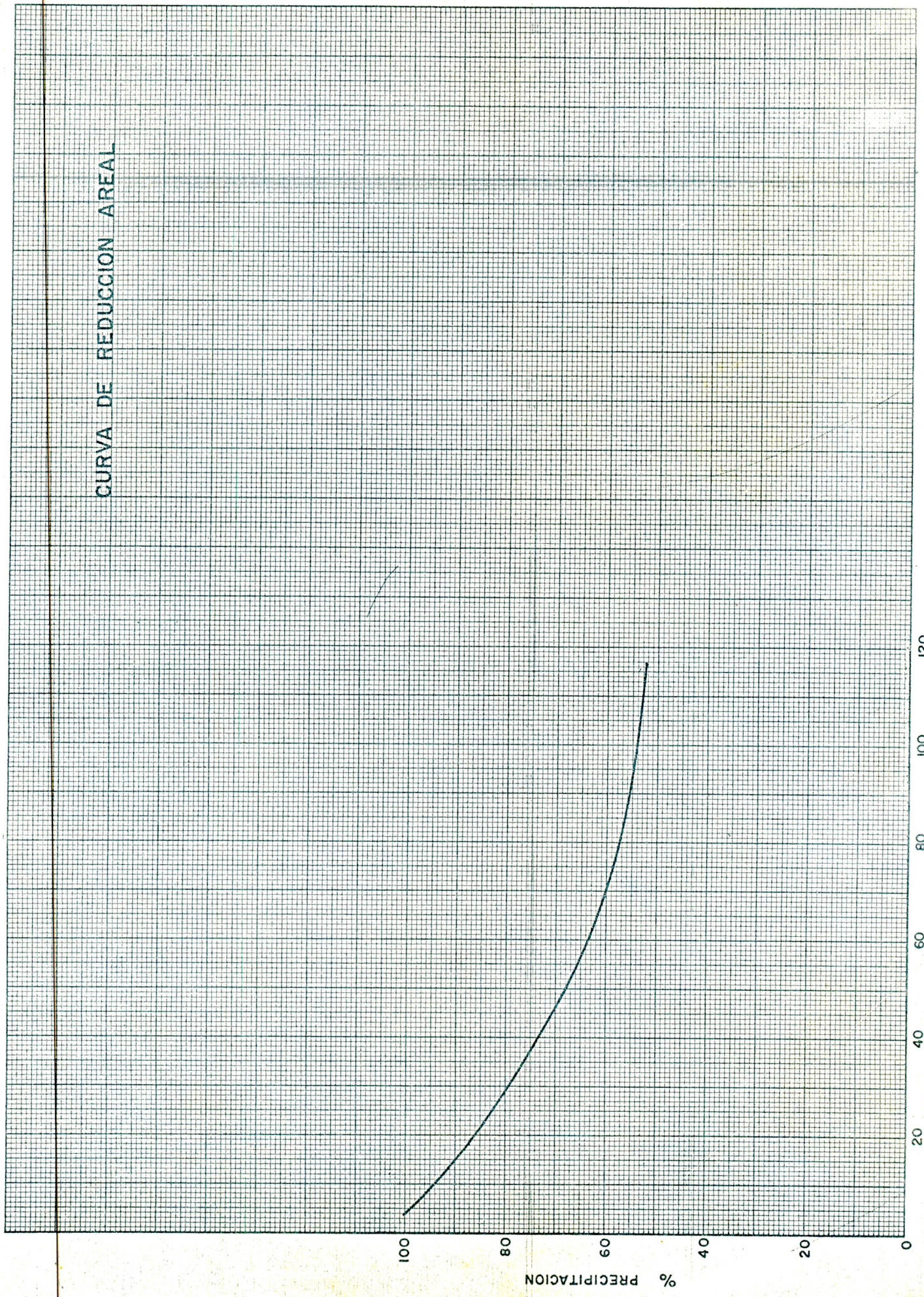
CURVA DE REDUCCION HORARIA



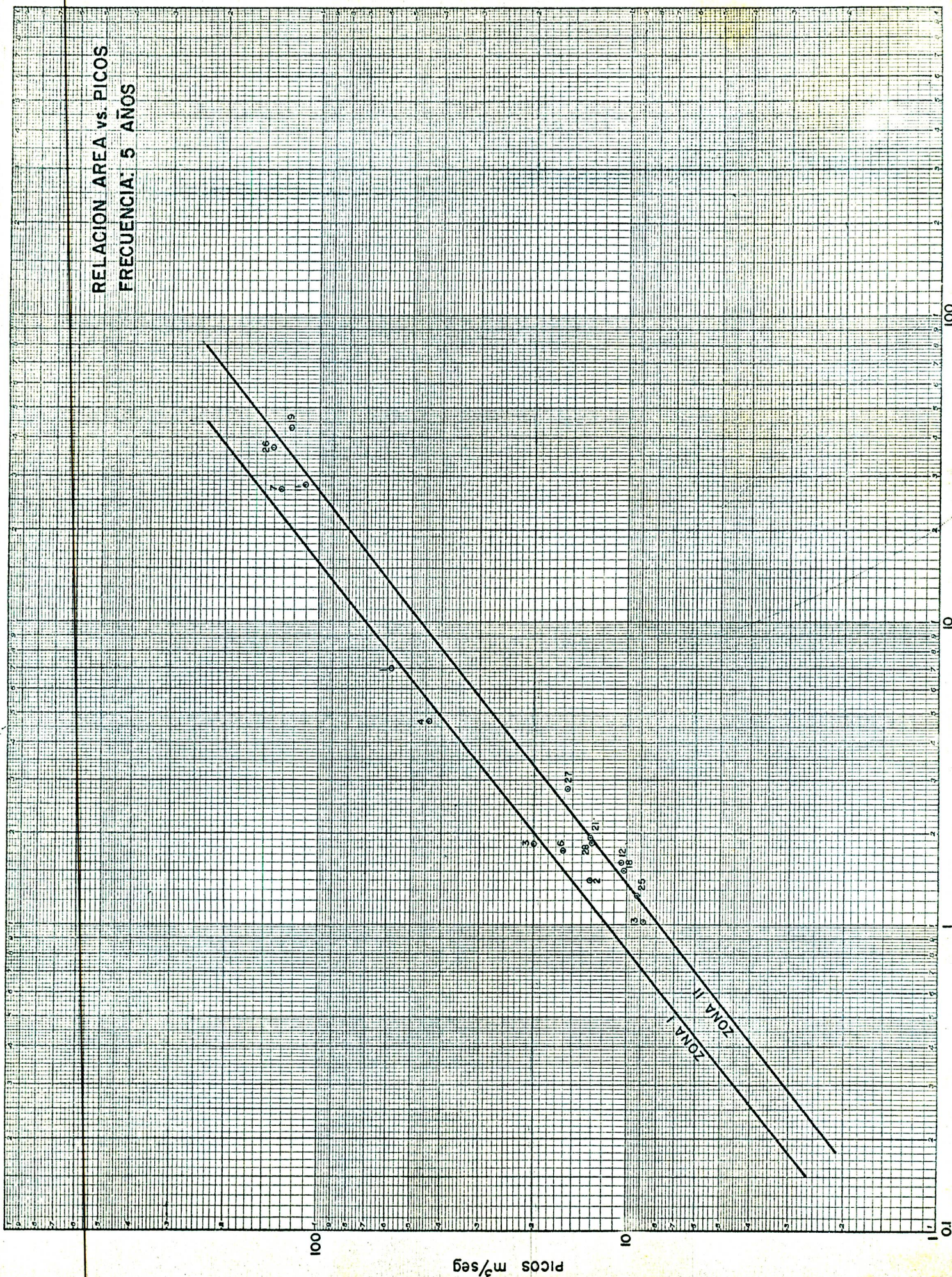
DURACION EN HORAS

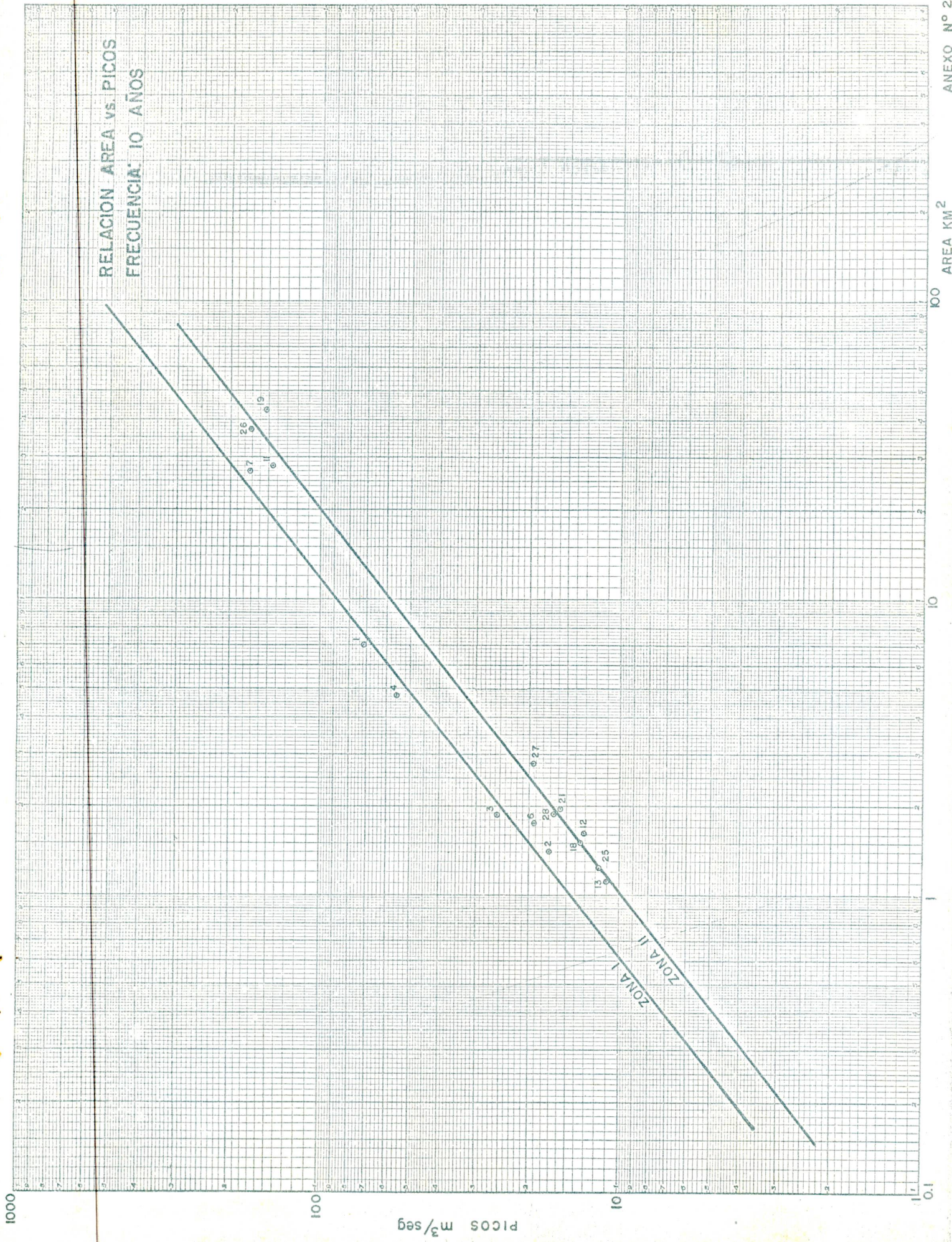
ANEXO Nº 20

CURVA DE REDUCCION AREAL

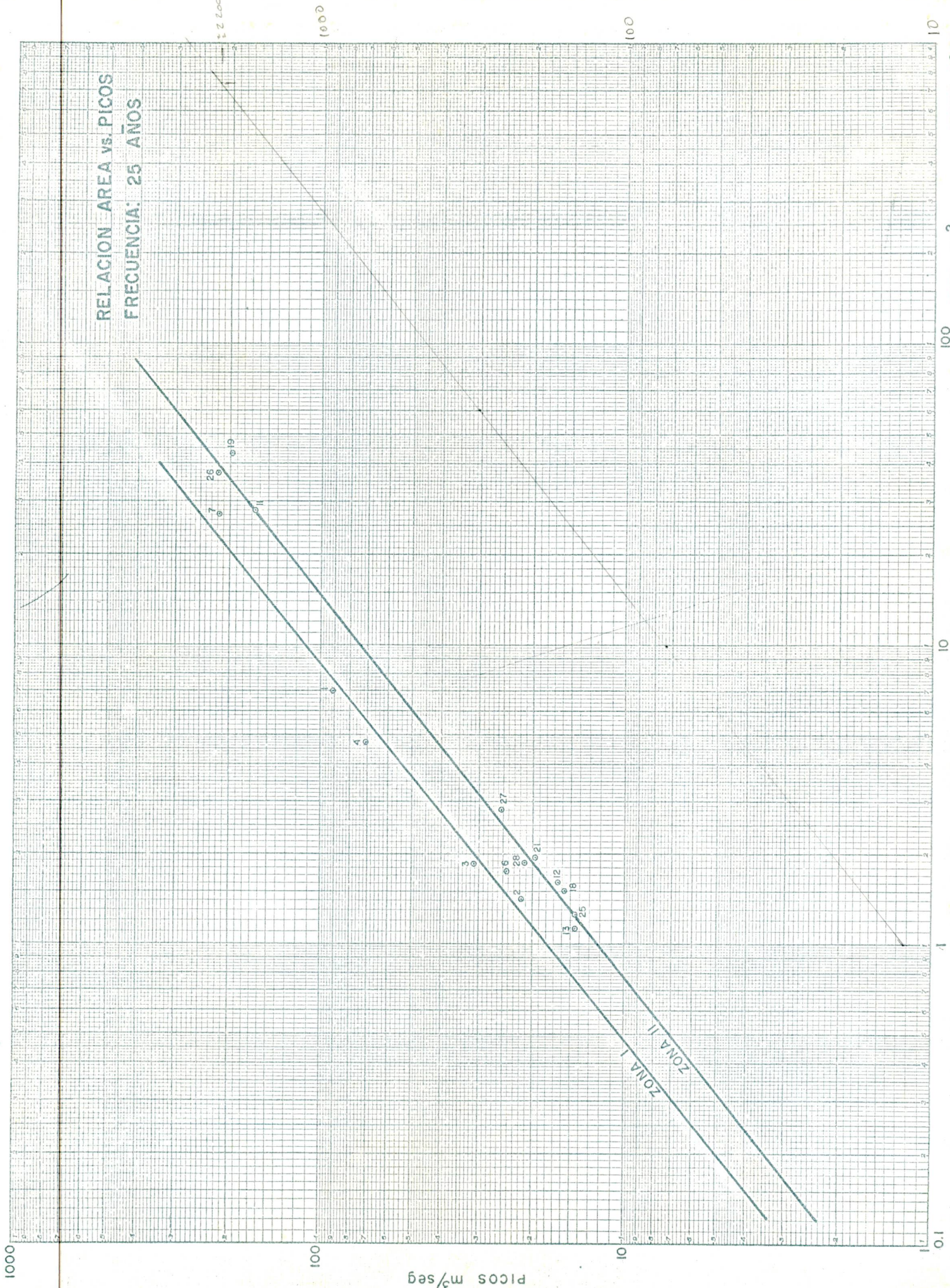


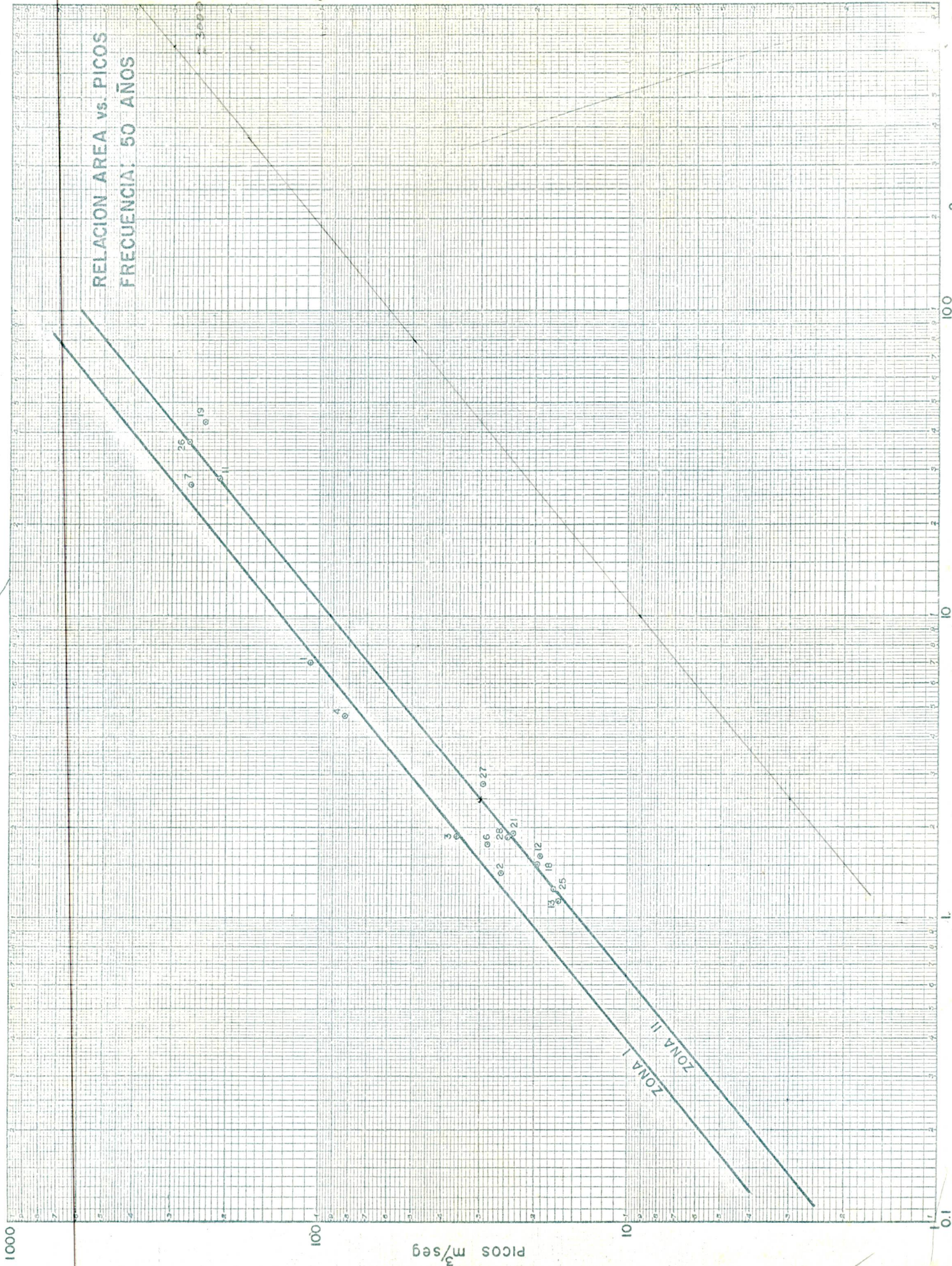
RELACION AREA vs. PICOS
 FRECUENCIA: 5 AÑOS

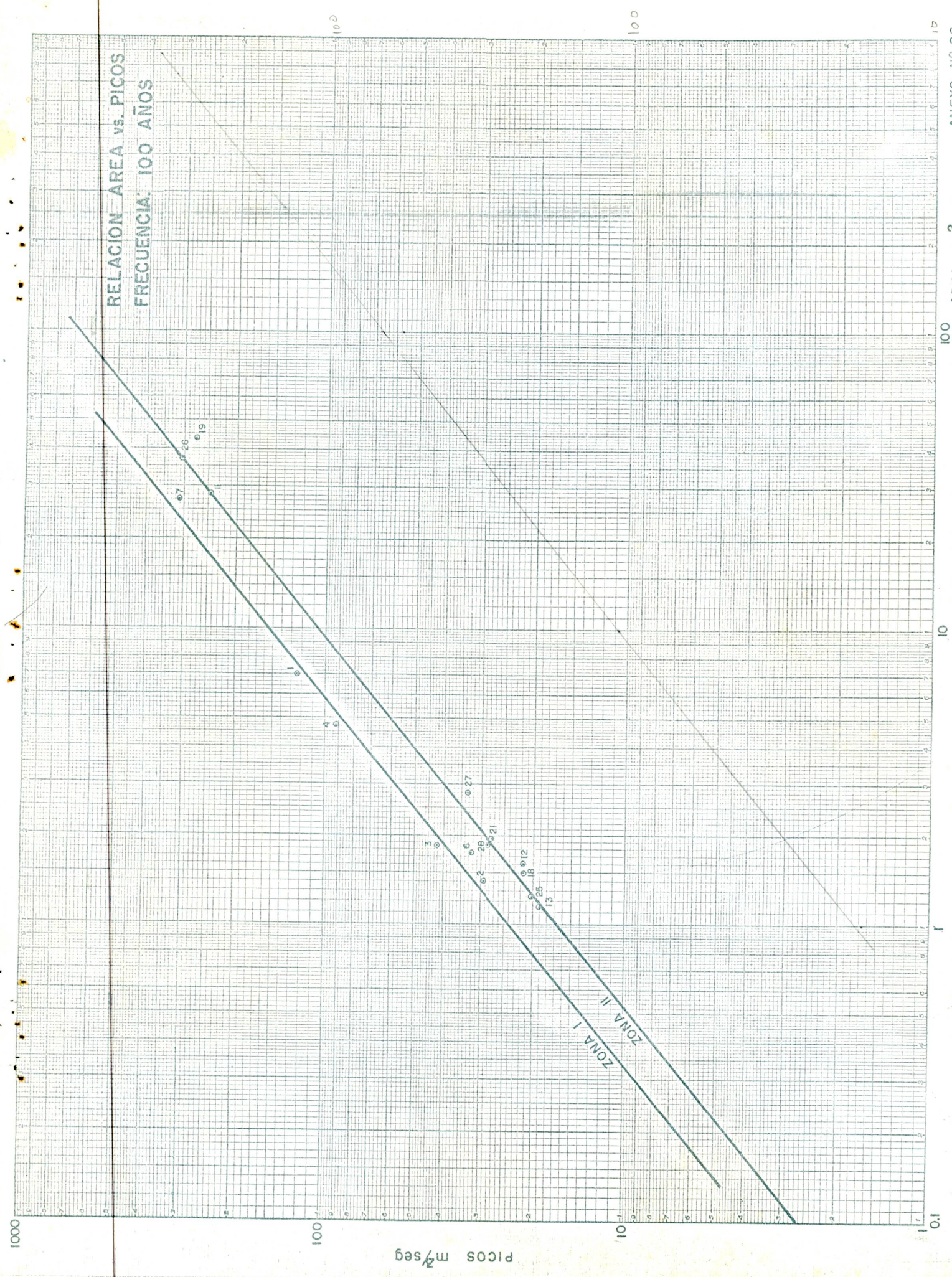




RELACION AREA vs. PICOS
 FRECUENCIA: 25 AÑOS

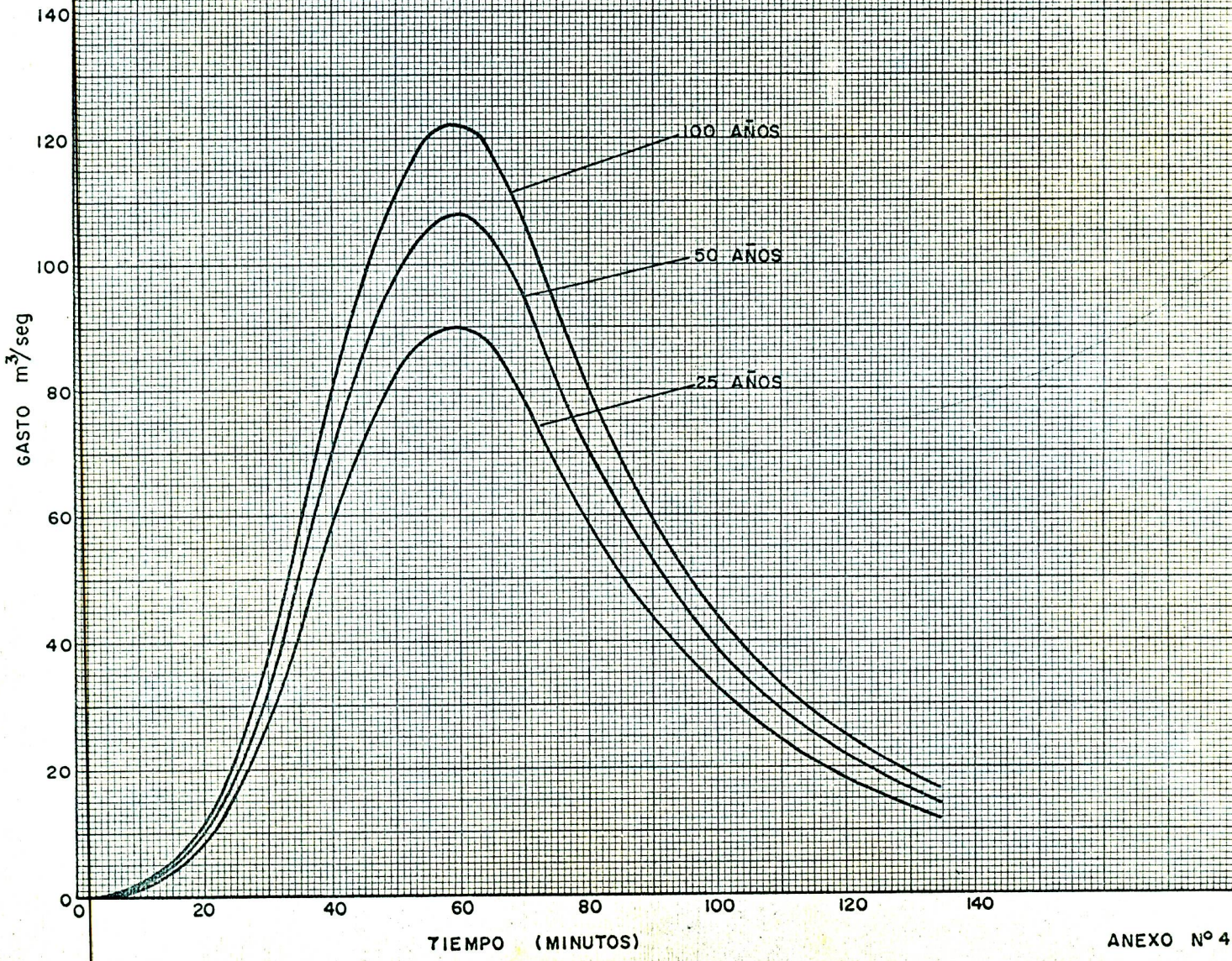






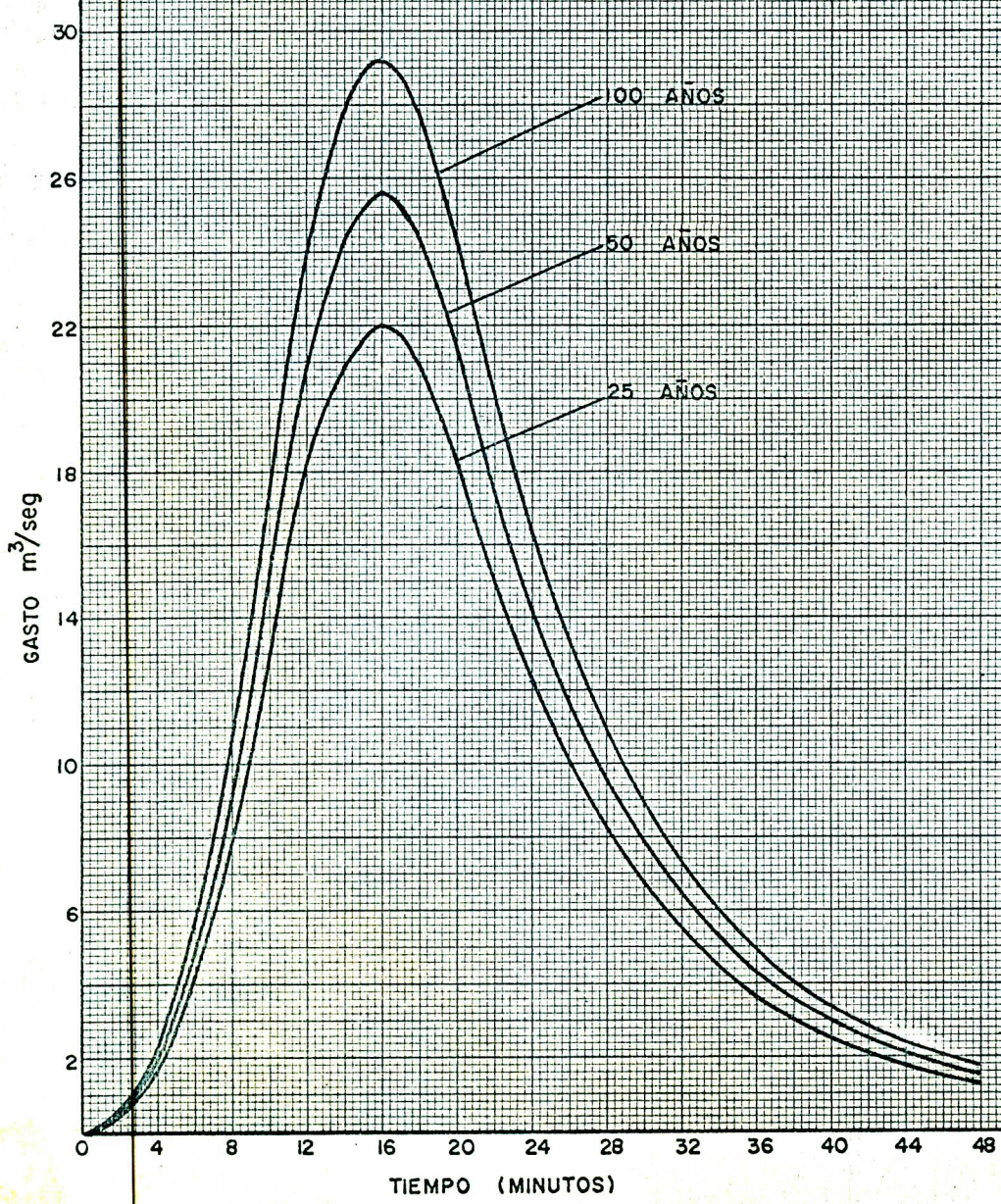
KE 10 X 10 TO THE CENTIMETER 46 1513
MADE IN U.S.A.
KEUFFEL & ESSER CO.

HIDROGRAMAS TOTALES CUENCA Nº 1

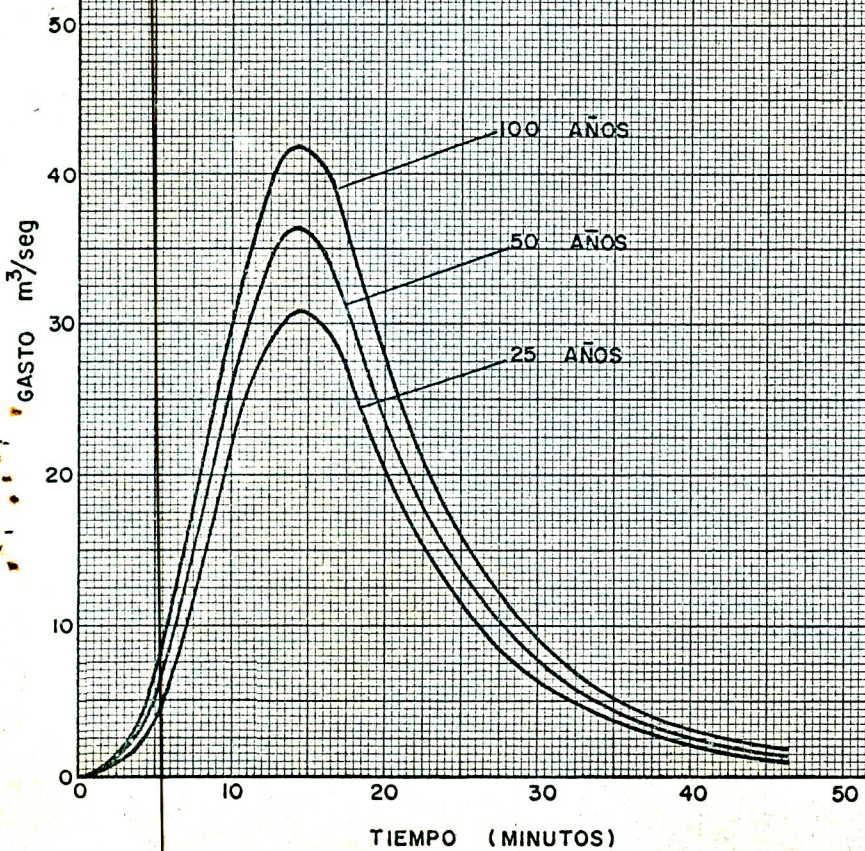


KE
10 X 10 TO THE CENTIMETER 46 1513
MADE IN U.S.A.
KEUFFEL & ESSER CO.

HIDROGRAMAS TOTALES CUENCA Nº 2

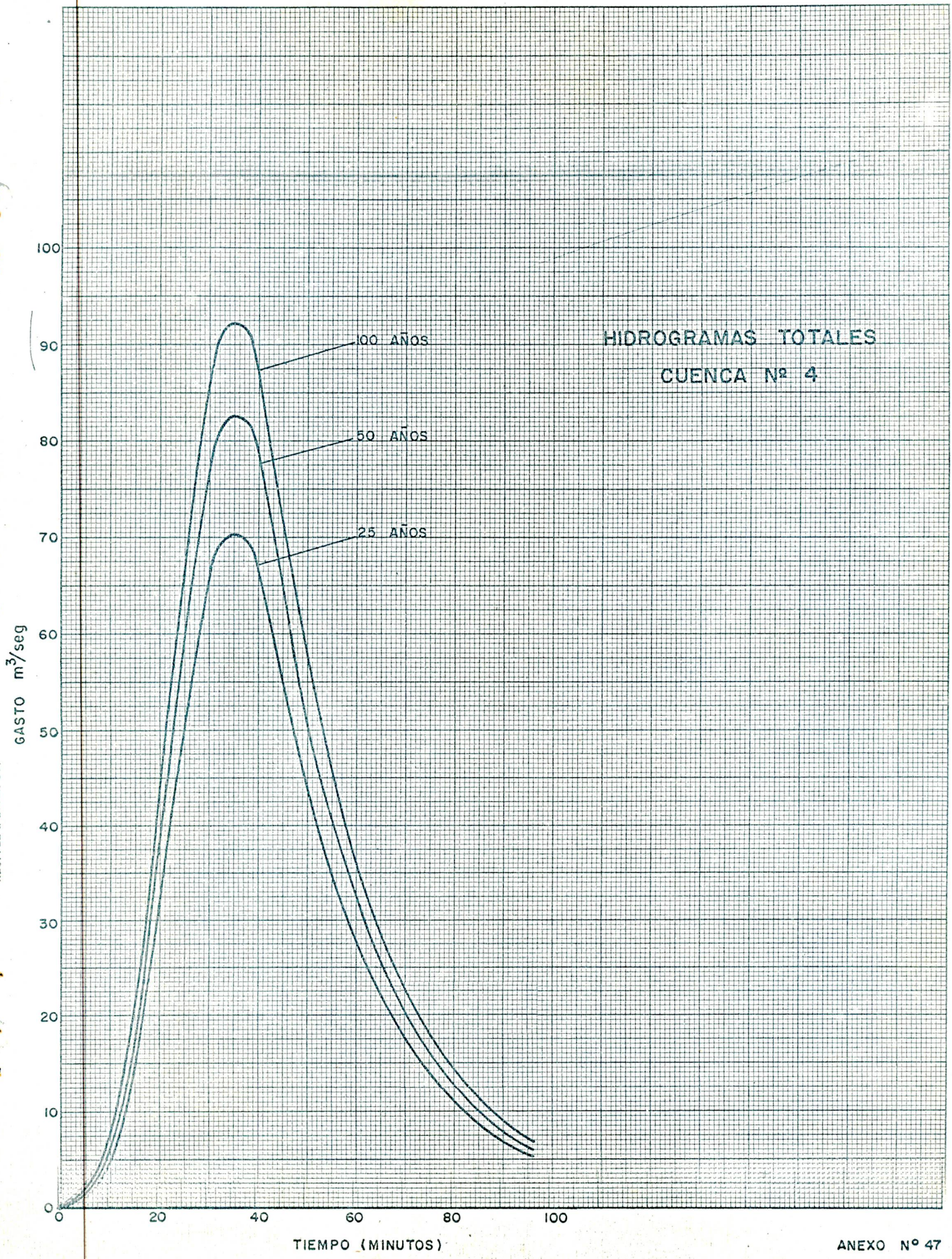


HIDROGRAMAS TOTALES
CUENCA Nº 3



KEUFFEL & ESSER CO.

KE 10 X 10 TO THE CENTIMETER 46 1513
MADE IN U.S.A.
KEUFFEL & ESSER CO.



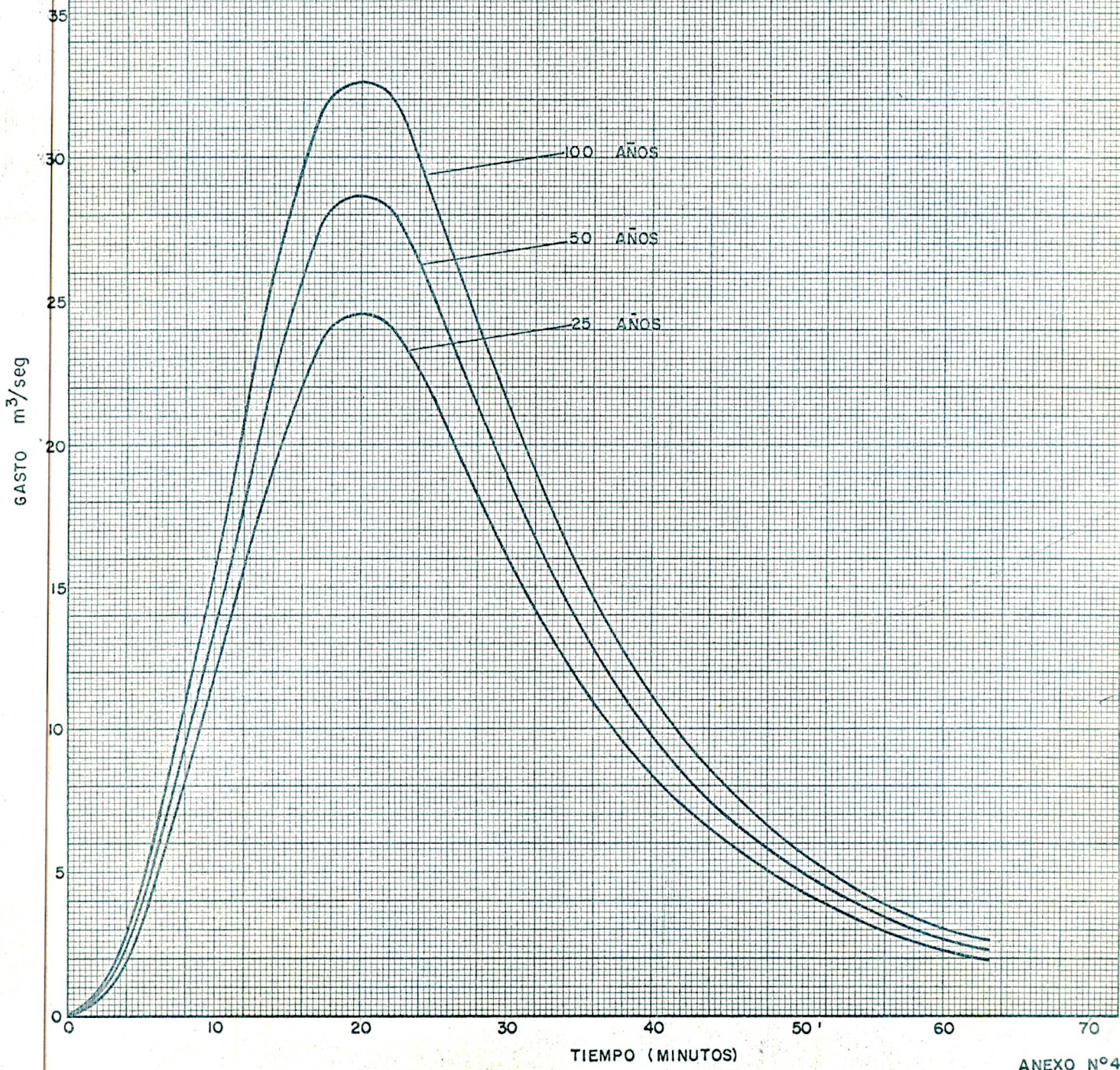
HIDROGRAMAS TOTALES
CUENCA Nº 4

TIEMPO (MINUTOS)

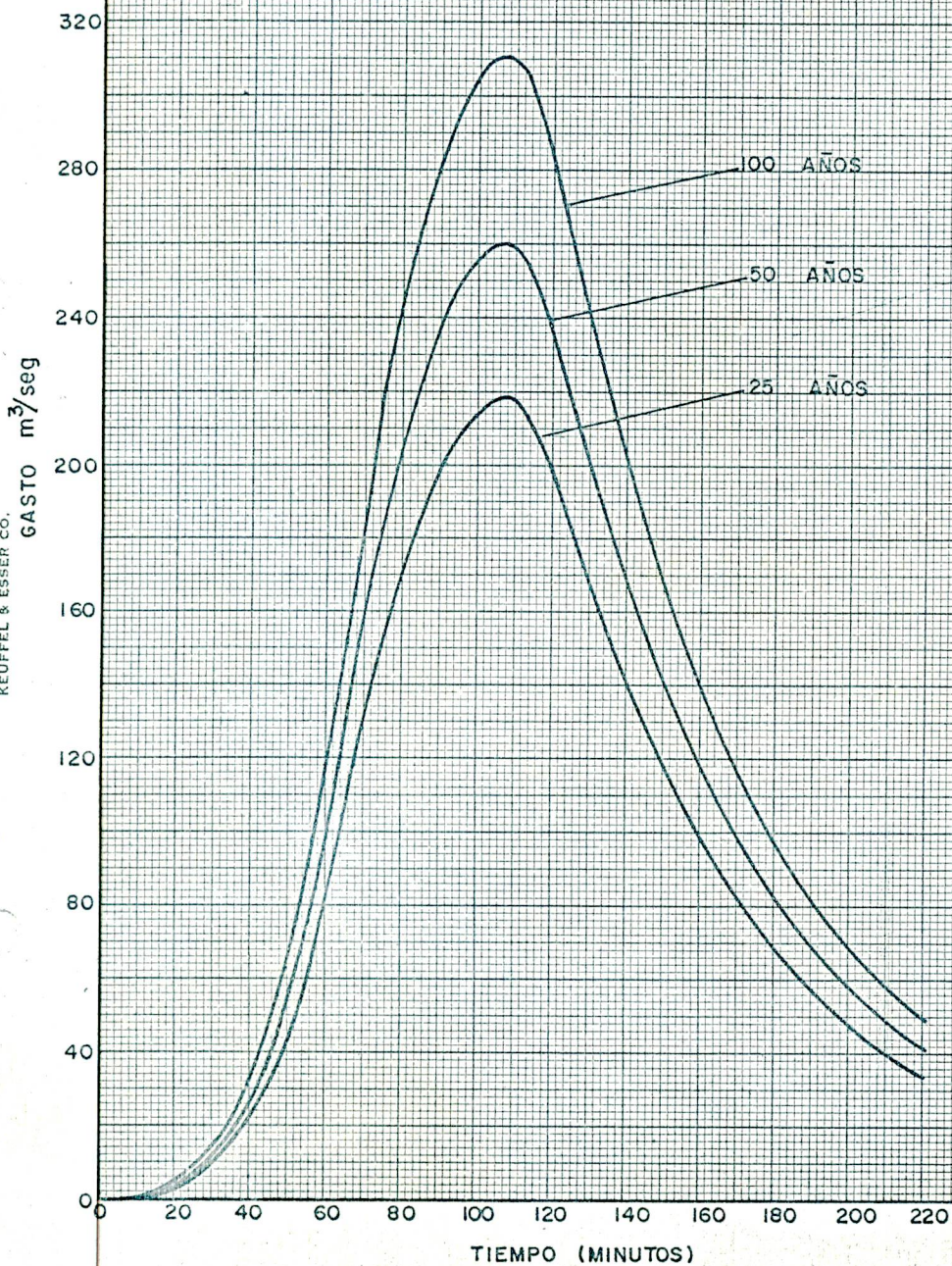
ANEXO Nº 47

KE 10 X 10 TO THE CENTIMETER 46 1513
MADE IN U.S.A.
KEUFFEL & ESSER CO.

HIDROGRAMAS TOTALES CUENCA Nº 6



HIDROGRAMAS TOTALES
CUENCA Nº 7

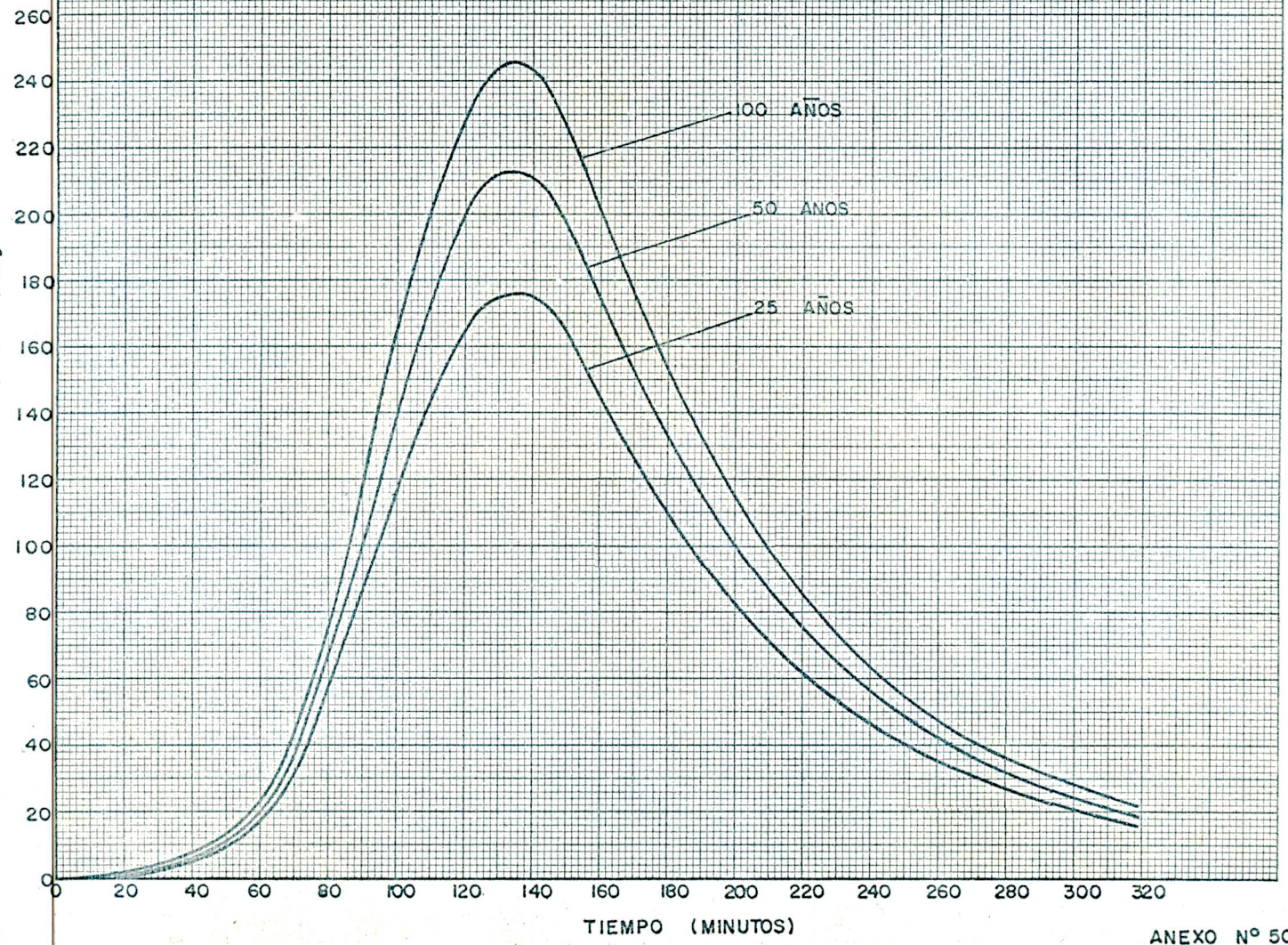


KE
10 X 10 TO THE CENTIMETER 46 1513
MADE IN U.S.A.
KEUFFEL & ESSER CO.

KE 10 X 10 TO THE CENTIMETER 46 1513
18 X 25 CM.
KEUFFEL & ESSER CO.
MADE IN U.S.A.

GASTO m³/seg

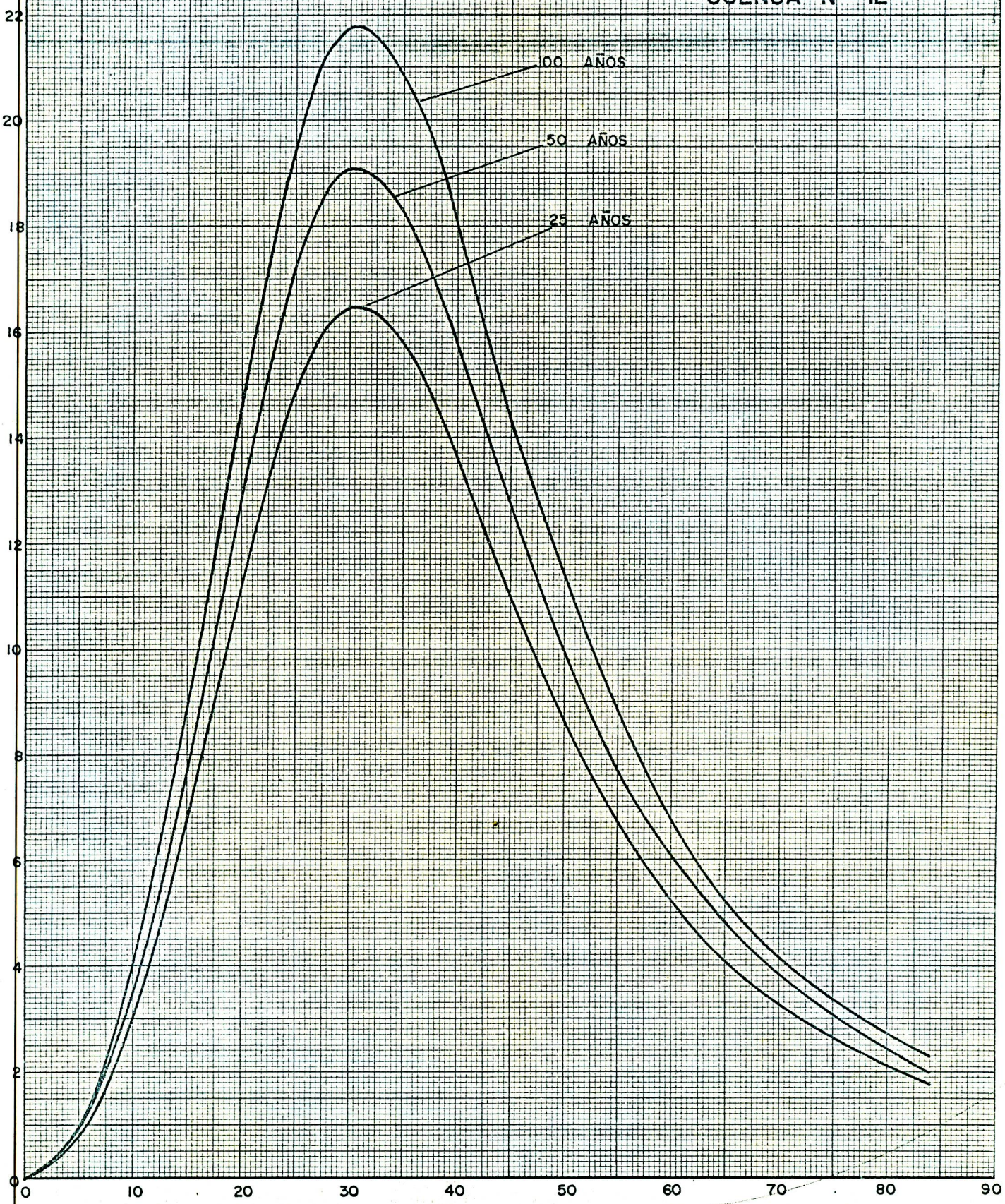
HIDROGRAMAS TOTALES CUENCA Nº II



KE 10 X 10 TO THE CENTIMETER 46 1513
MADE IN U.S.A.
KEUFFEL & ESSER CO.

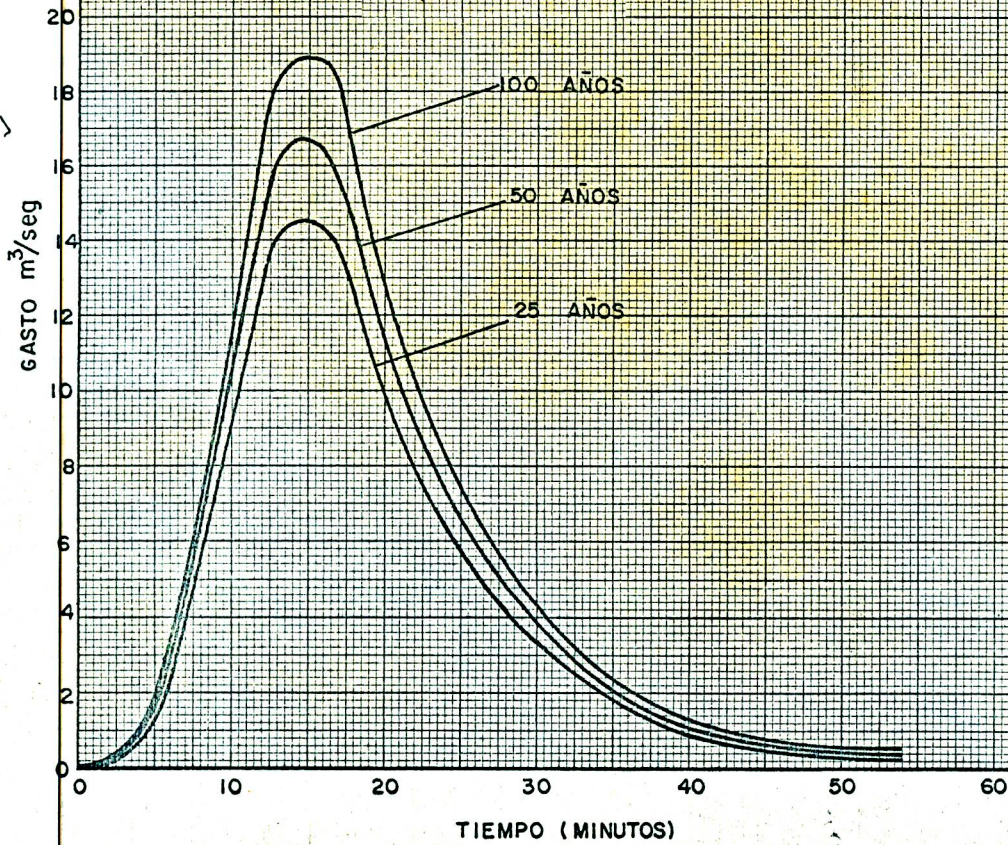
HIDROGRAMAS TOTALES
CUENCA N° 12

GASTO m³/seg



TIEMPO (MINUTOS)

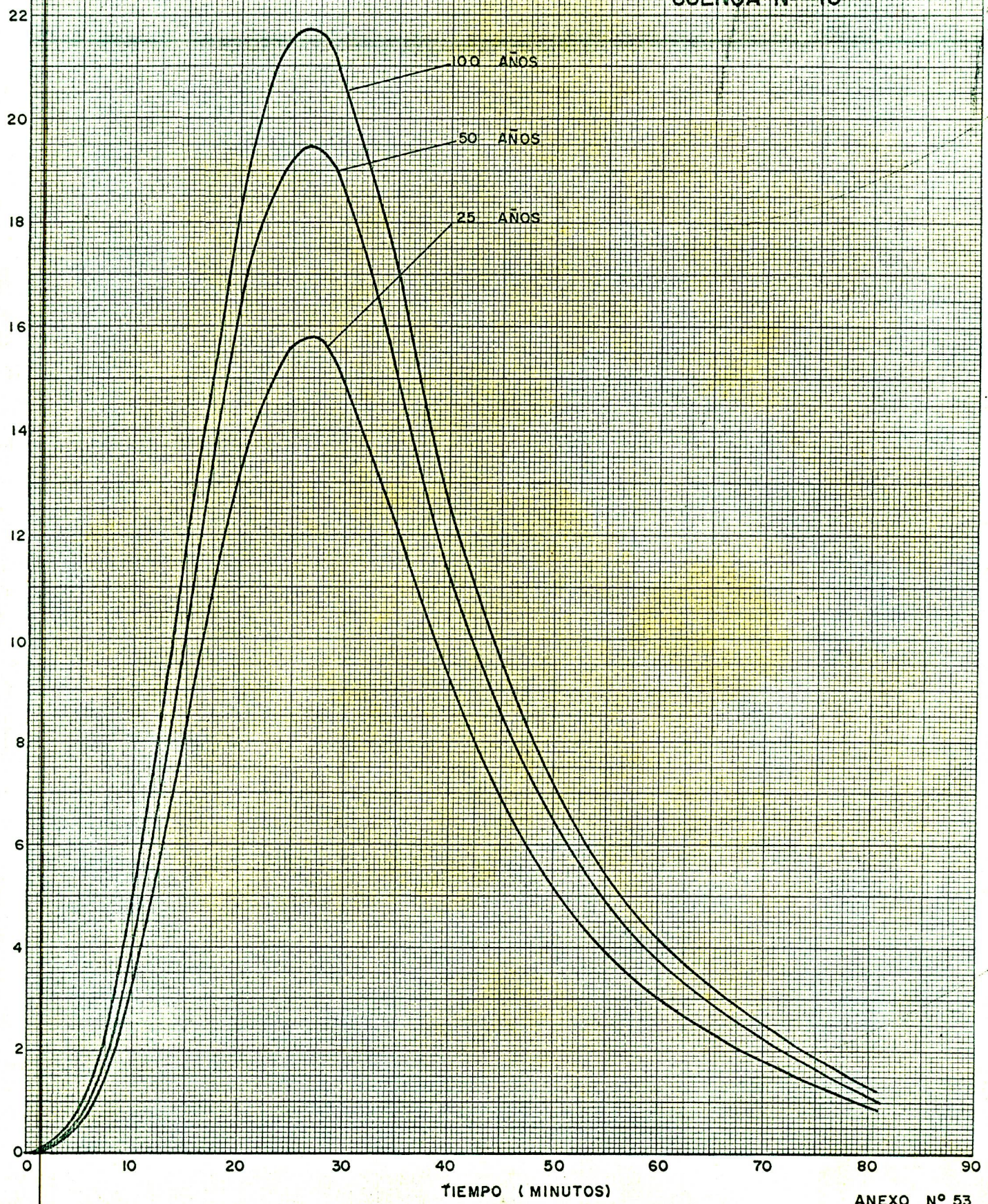
HIDROGRAMAS TOTALES
CUENCA Nº 13



10 X 10 TO THE CENTIMETER 46 1513
MADE IN U.S.A.
KEUFFEL & ESSER CO.

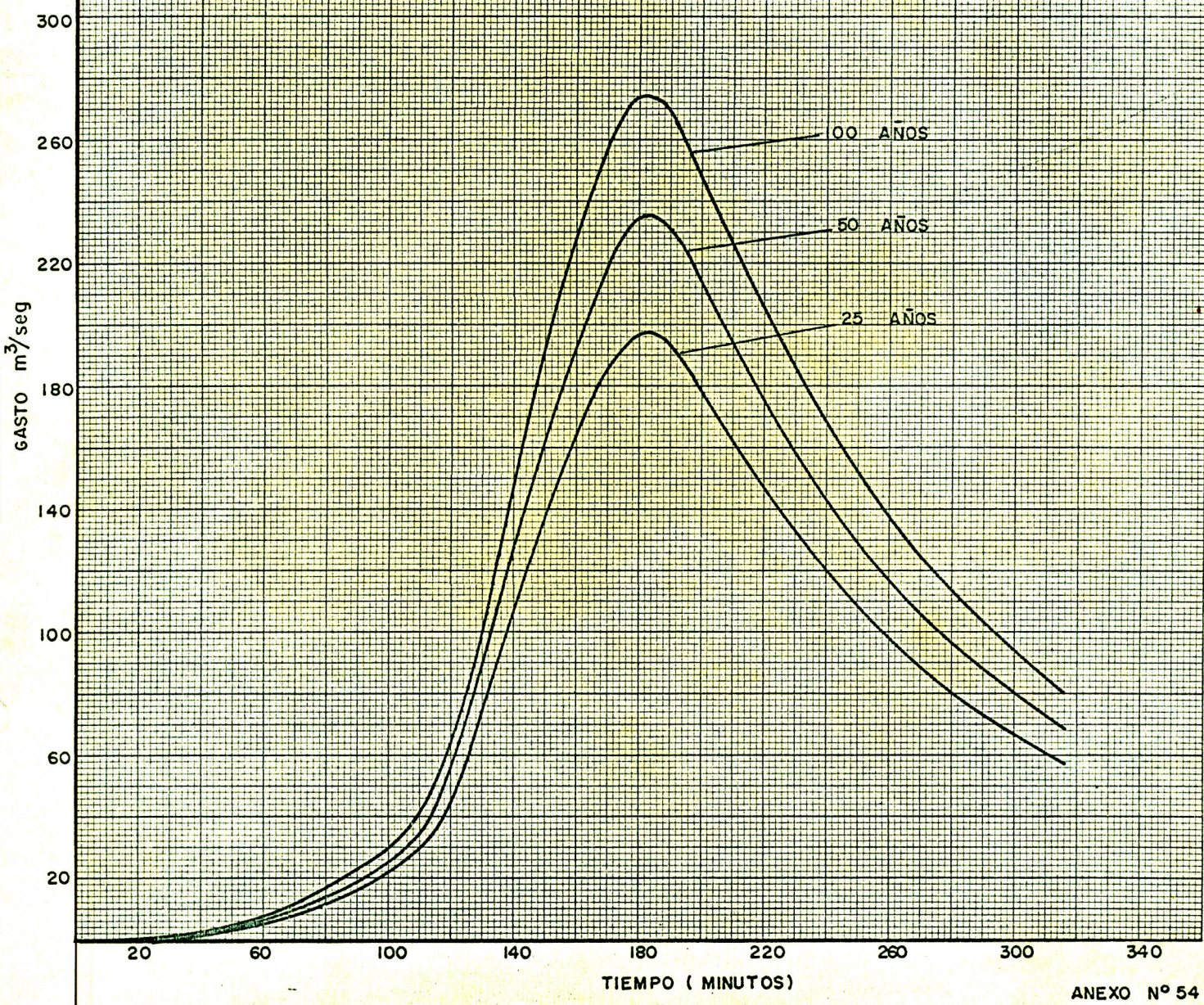
GASTO m³/seg

HIDROGRAMAS TOTALES CUENCA Nº 18

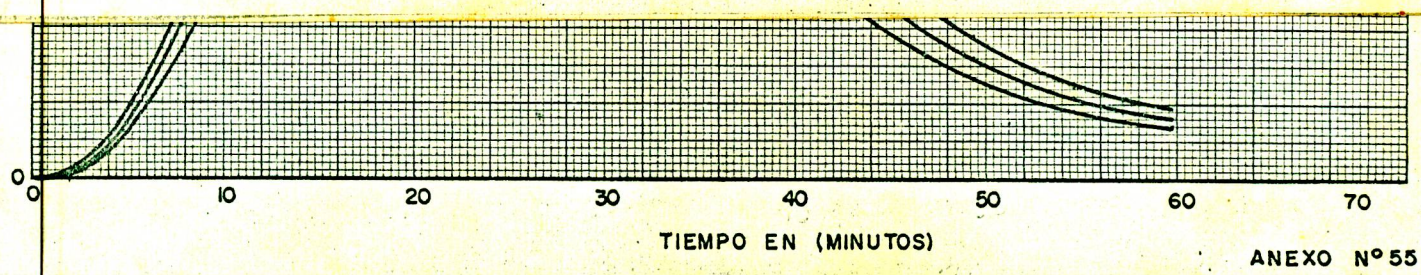


KE 10 X 10 TO THE CENTIMETER 46 1513 C
MADE IN U. S. A.
KEUFFEL & ESSER CO.

HIDROGRAMAS TOTALES CUENCA Nº 19



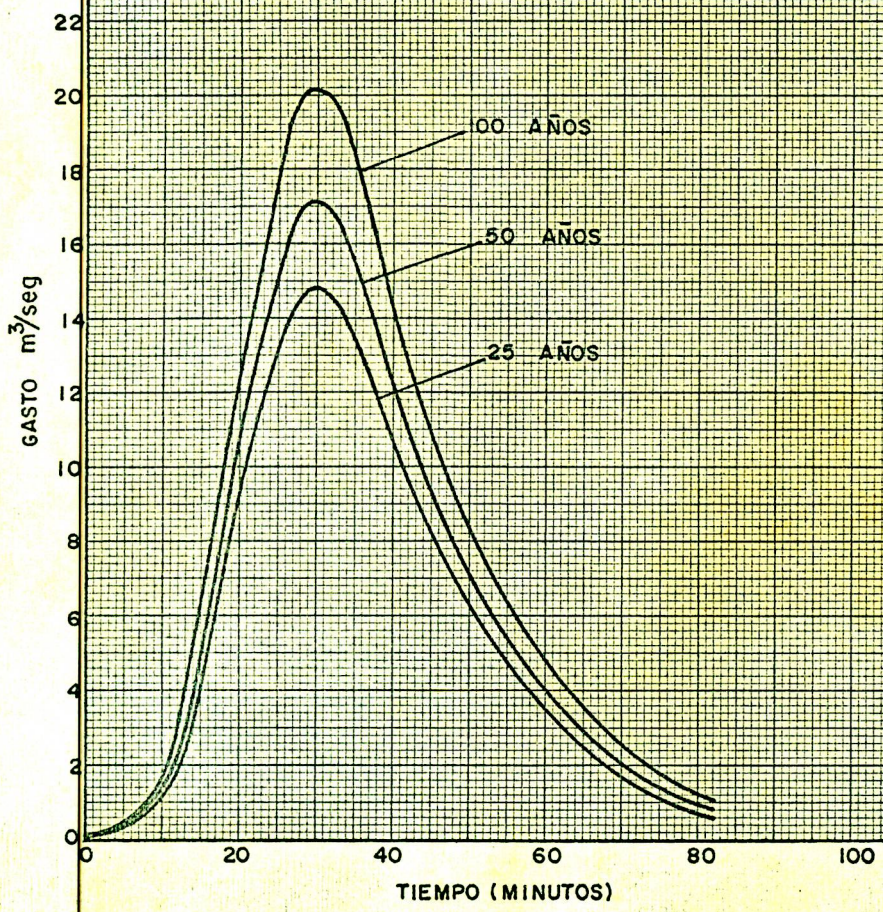
ANEXO Nº 54



ANEXO Nº 55

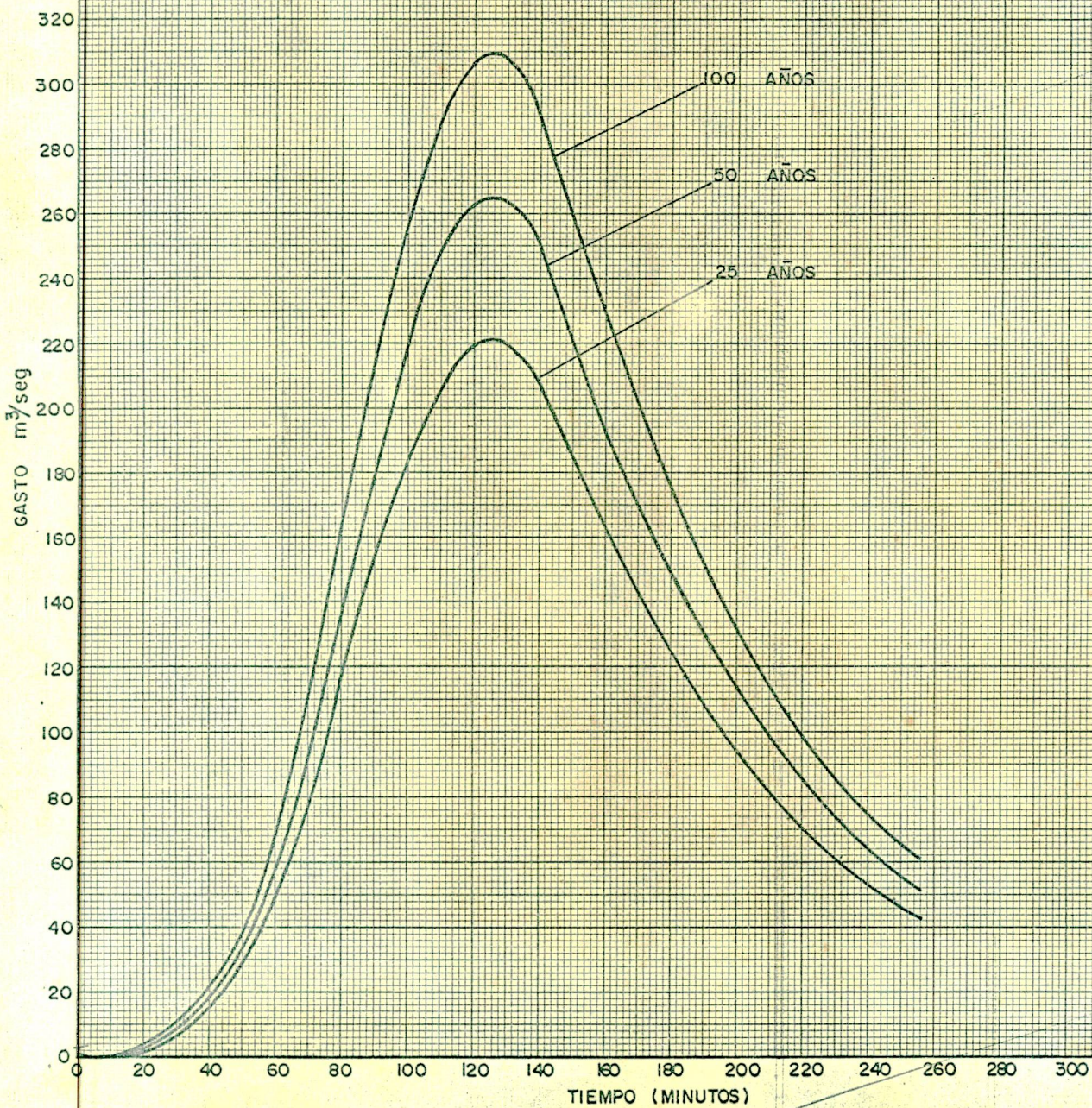
KE 10 X 10 TO THE CENTIMETER 46 1513
MADE IN U.S.A.
KEUFFEL & ESSER CO.

HIDROGRAMAS TOTALES CUENCA Nº 25



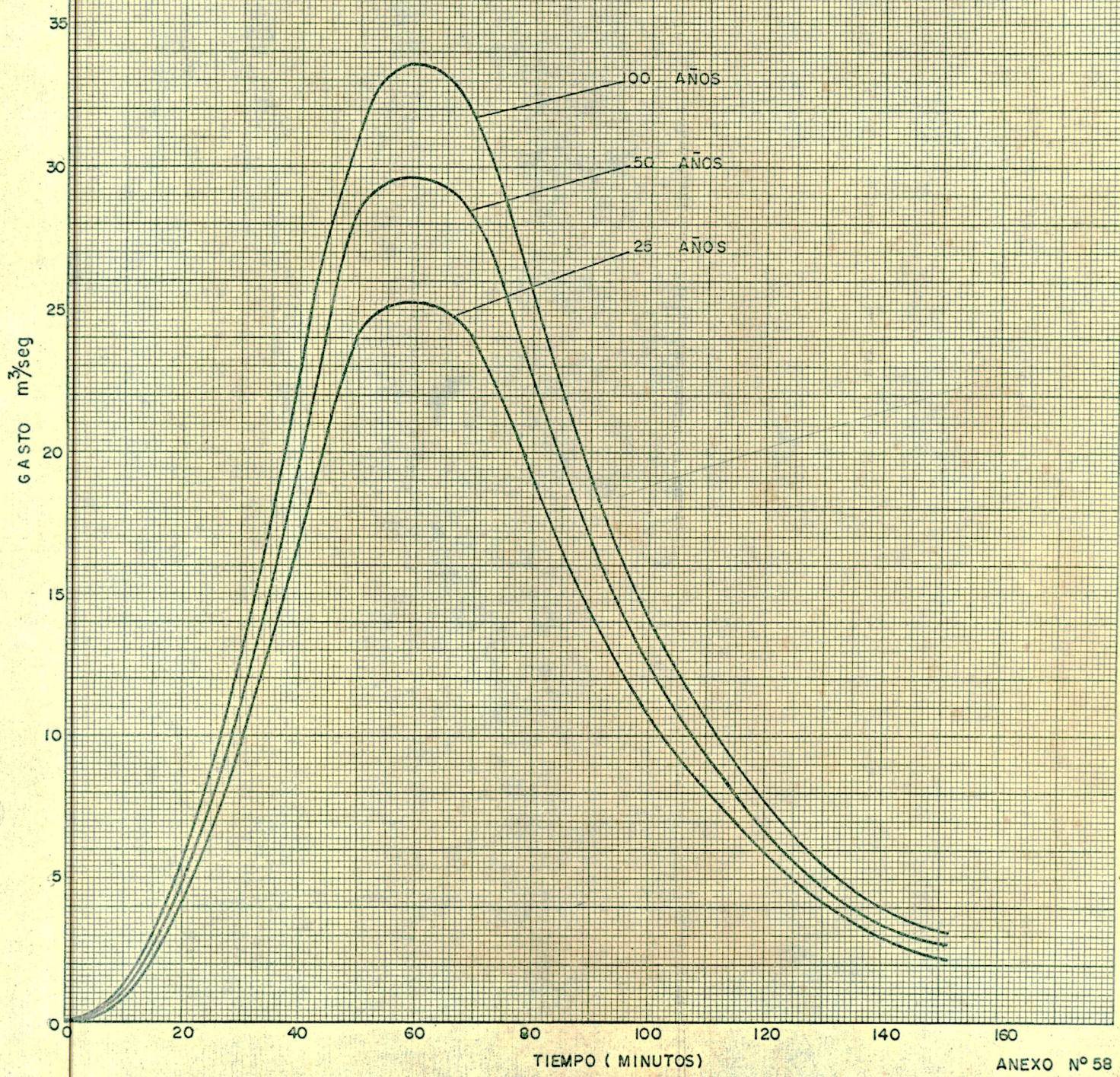
KE 10 X 10 TO THE CENTIMETER 46 1513
MADE IN U.S.A.
KEUFFEL & ESSER CO.

HIDROGRAMAS TOTALES CUENCA Nº 26

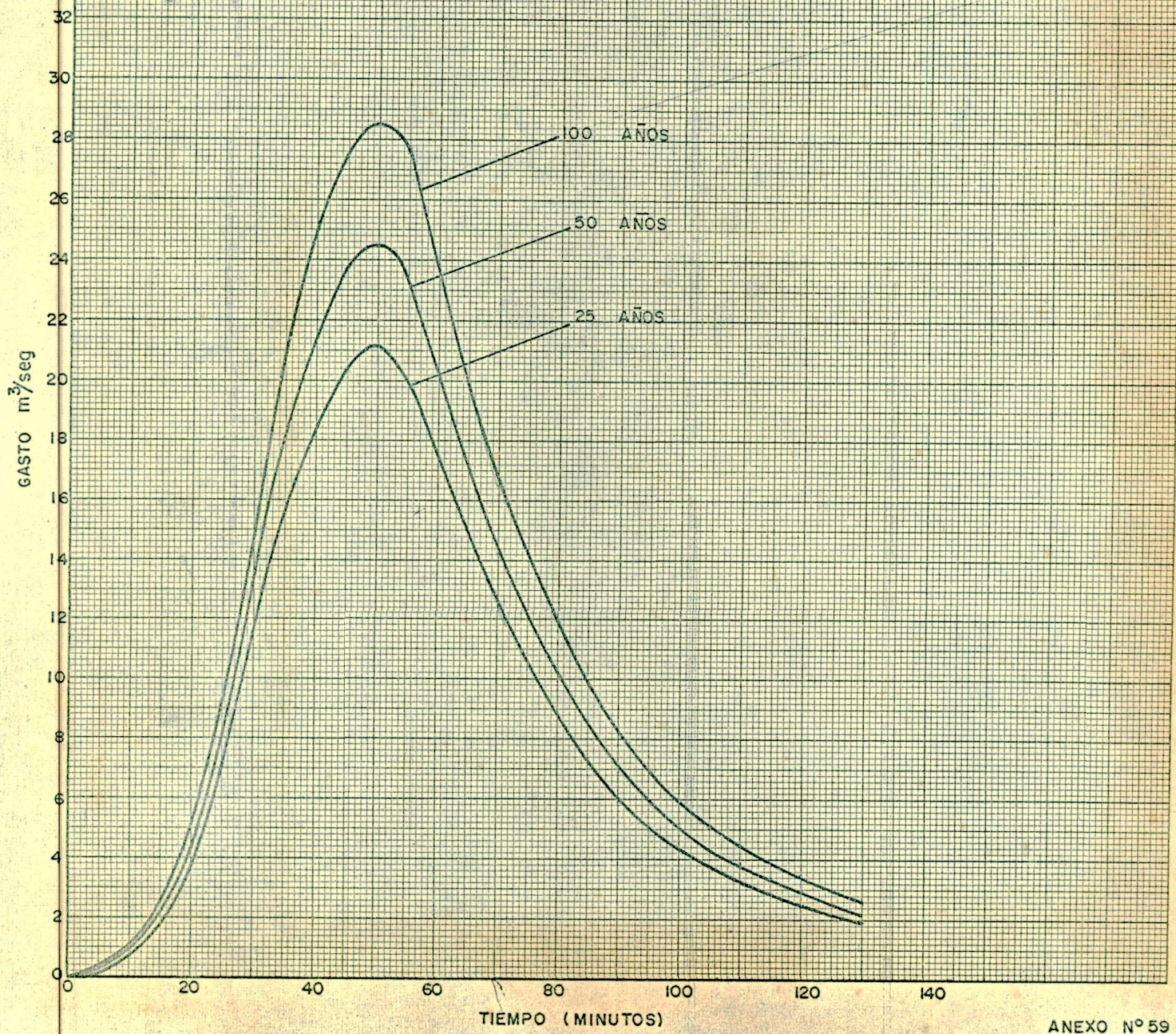


10 X 10 TO THE CENTIMETER 46/1513
MADE IN U.S.A.
KEUFFEL & ESSER CO.

HIDROGRAMAS TOTALES CUENCA Nº 27



HIDROGRAMAS TOTALES
CUENCA Nº 28



KEUFFEL & ESSER CO.
10 X 10 TO THE CENTIMETER 46 1513
MADE IN U.S.A.



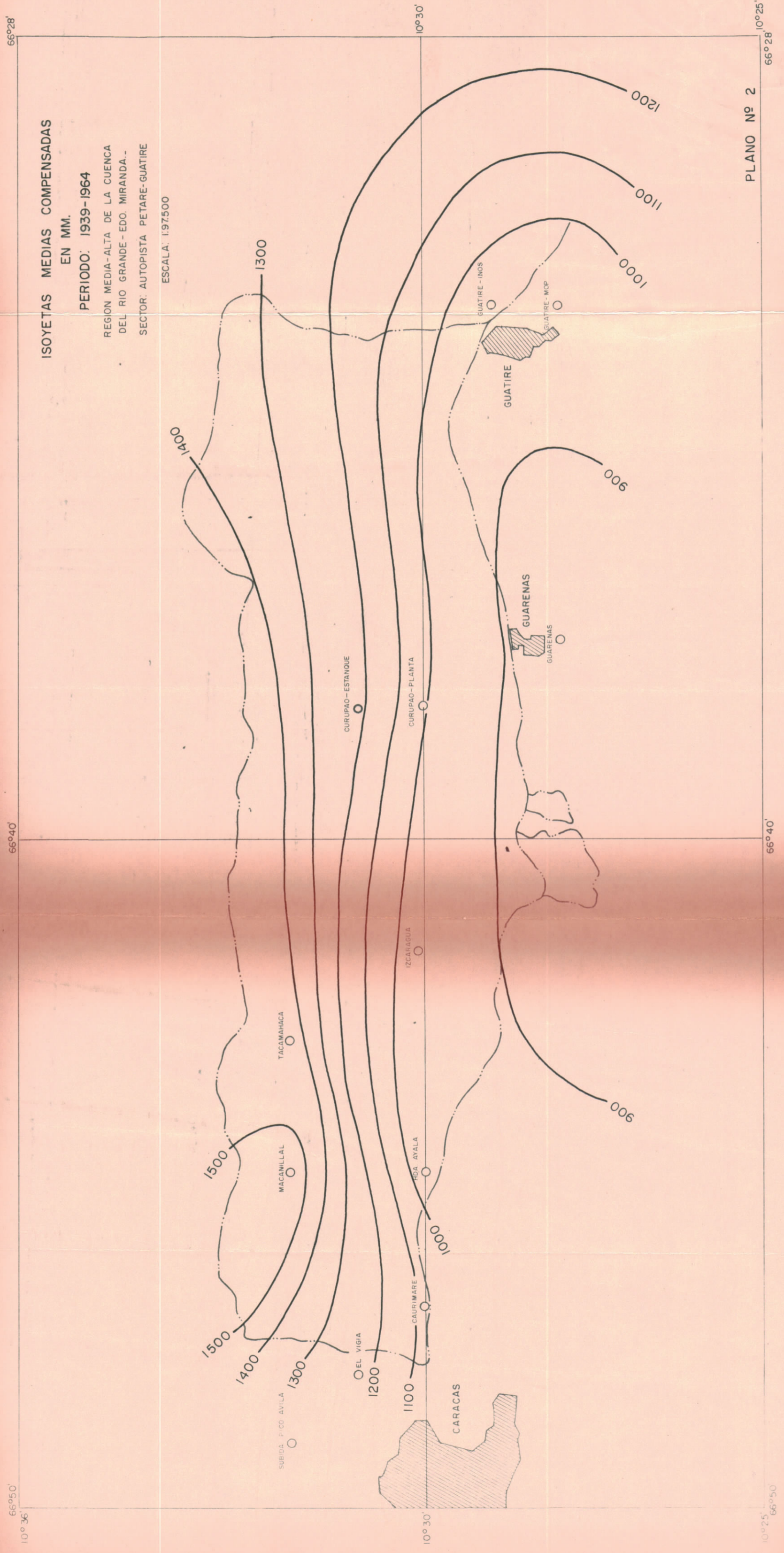
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

CUENCAS Y ESTACIONES

ESCALA 1:30.000

CARACAS, SETIEMBRE 1968

PLANO Nº 1



66°28'

10°30'

66°28' 10°25'

ISOLINEAS DE LLUVIAS PUNTUALES
 DE 24 HORAS EN MM.
 PERIODO DE RETORNO: 10 AÑOS

REGION MEDIA-ALTA DE LA CUENCA
 DEL RIO GRANDE-EDO. MIRANDA.-
 SECTOR: AUTOPISTA PETARE-GUATIRE

ESCALA: 1:97,500

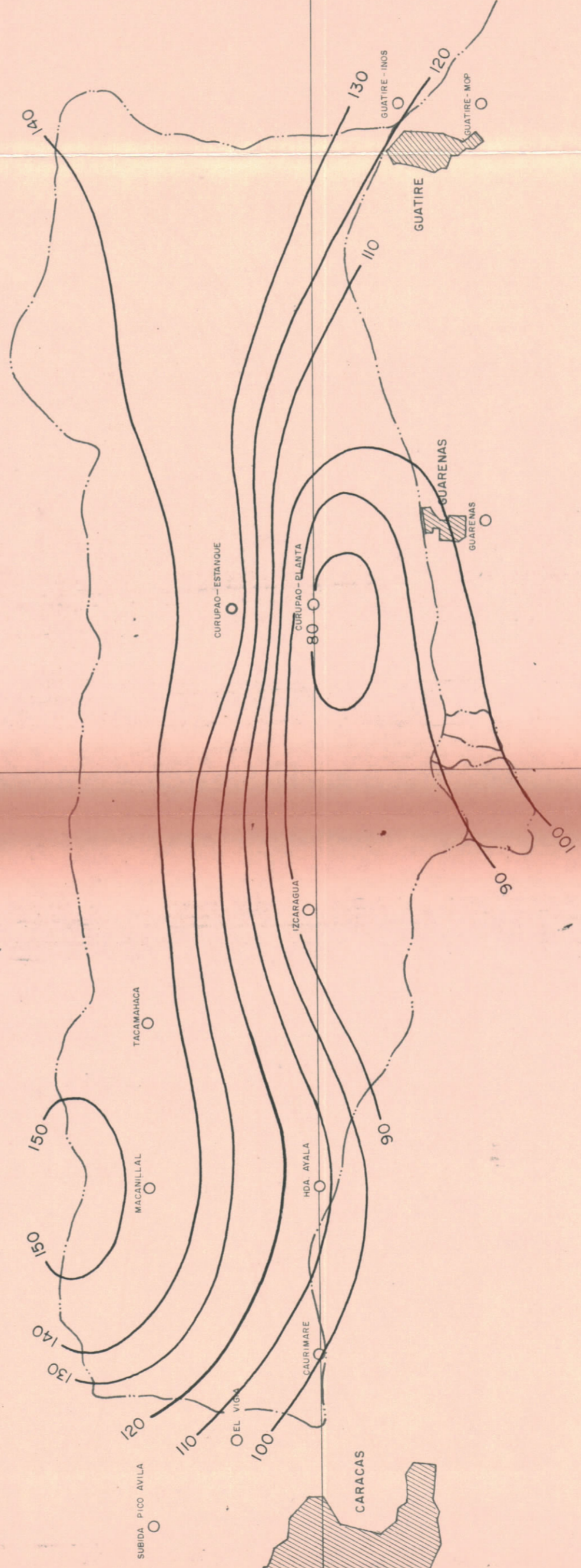
66°40'

66°40'

66°50' 10°36'

10°30'

66°50' 10°25'



66°28'

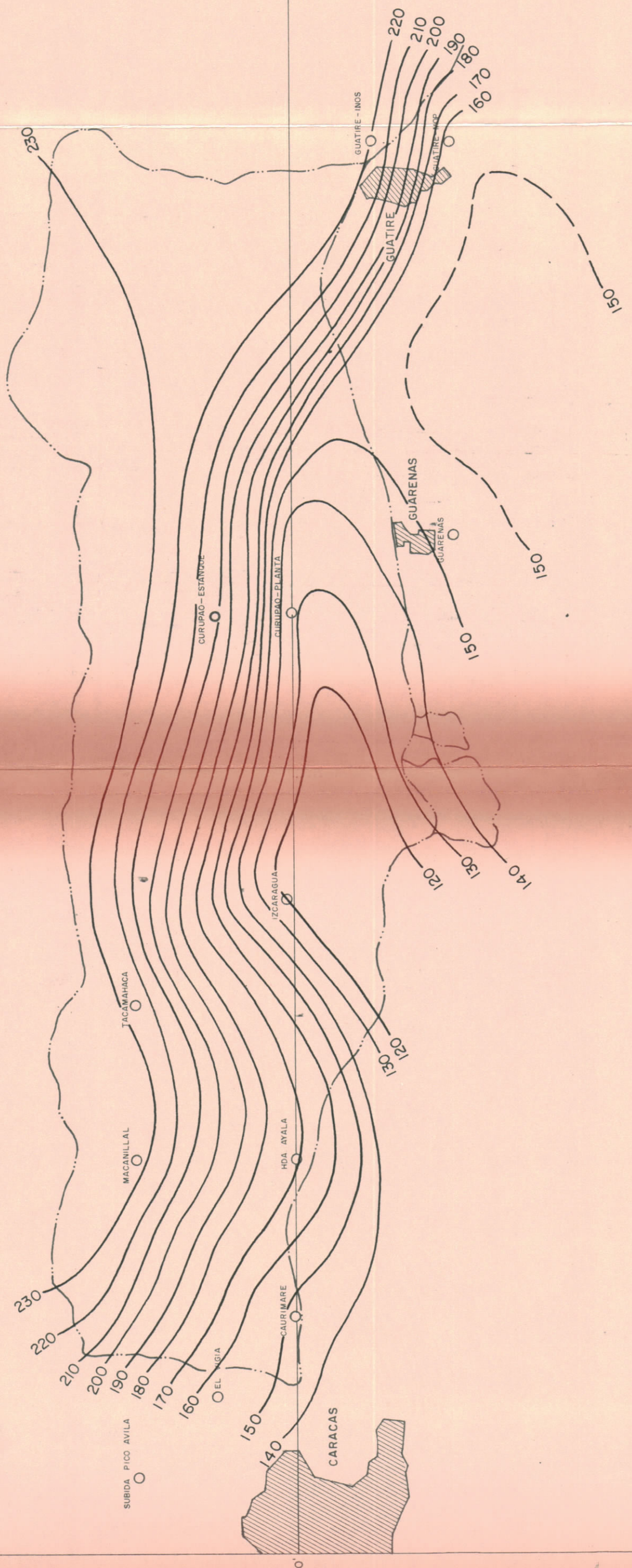
66°40'

66°50'

ISOLINEAS DE LLUVIAS PUNTUALES
 DE 24 HORAS EN MM
 PERIODO DE RETORNO: 100 AÑOS

REGION MEDIA-ALTA DE LA CUENCA
 DEL RIO GRANDE - EDO. MIRANDA.-
 SECTOR: AUTOPISTA PETARE-GUATIRE

ESCALA: 1:97.500



10°25'

66°40'

66°50'

10°25'

10°30'

10°30'



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

CURVAS ISOCRONAS
ESCALA 1:30,000

CARACAS, SETIEMBRE 1968. PLANO Nº 5

10° 34' 66° 48' 66° 47' 66° 46' 66° 45' 66° 44' 66° 43' 66° 42' 66° 41' 66° 40' 66° 39' 66° 38' 66° 37' 66° 36' 66° 35' 66° 34' 66° 33' 66° 32' 66° 31' 66° 30' 66° 29' 66° 28'

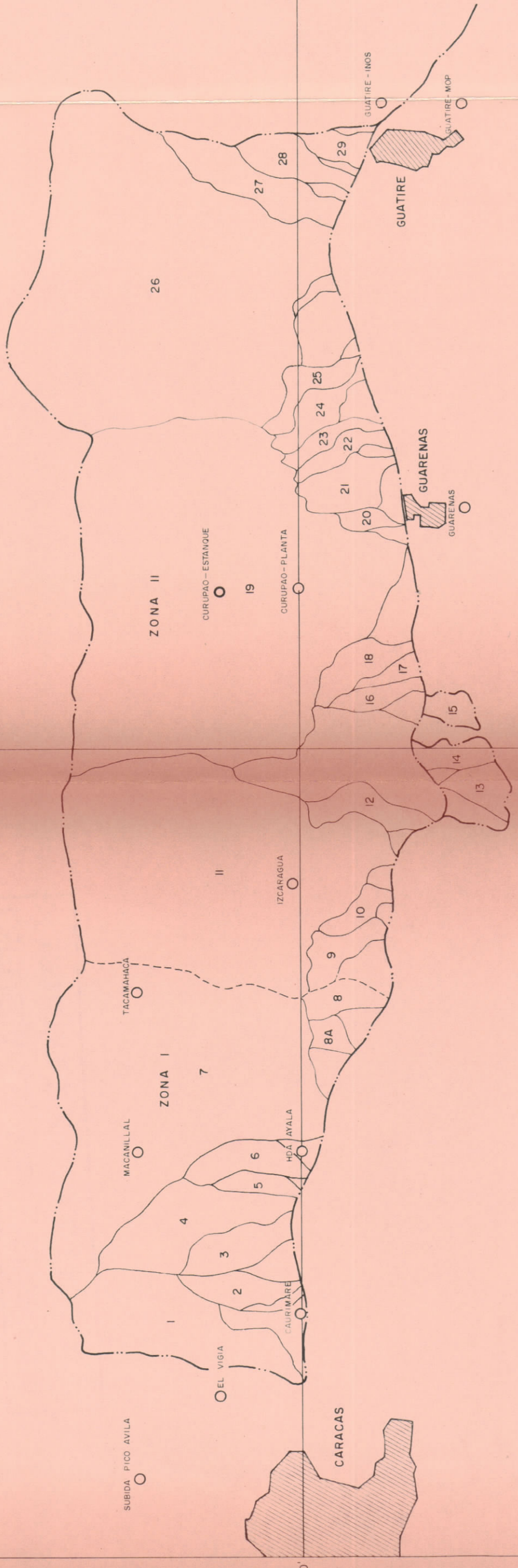
10° 27' 66° 31' 66° 32' 66° 33' 66° 34' 66° 35' 66° 36' 66° 37' 66° 38' 66° 39' 66° 40' 66° 41' 66° 42' 66° 43' 66° 44' 66° 45' 66° 46' 66° 47' 66° 48'

66°28'

66°40'

66°50'

REGION MEDIA-ALTA DE LA CUENCA
DEL RIO GRANDE - EDO. MIRANDA -
SECTOR: AUTOPISTA PETARE-GUATIRE
ESCALA: 1:97,500



PLANO Nº 6

10°25'