

RECOPIACION Y TRATAMIENTO

DE INFORMACION BASICA.

Informe de actualización

Octubre 1985



CONVENIO BAJOS SUBMERIDIONALES

UNIDAD TECNICA OPERATIVA CHACO

EQUIPO PARTICIPANTE

Hidrología

Ing. Carlos A. DEPETTRIS

Lic. Delia S. VERA

Ing. Alicia I. BLANCO

Ing. Hugo R. ROHRMANN

Téc. Omar CAZZANIGA

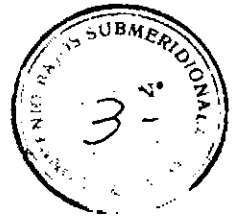
Dibujo

Téc. Roberto SALTZER

Sr. Silvio R. GOMEZ

Dactilografía

Sra. Lidia COSTAS



RECOPIACION Y TRATAMIENTO DE INFORMACION BASICA

****Informe de Actualización****

INDICE

- 1.- Antecedentes.
 - 2.- Recopilación y Archivo de Datos Pluviométricos.
 - 3.- Temperatura, Evaporación, Humedad Relativa.
 - 4.- Tratamiento Estadístico de Precipitación.
 - 5.- Cálculo de Precipitación Media por Areas.
- Anexo de Planillas, Diagramas, Gráficos y Plano.



- 1 -

1. ANTECEDENTES

El trabajo que aquí se presenta se encuadra dentro de los objetivos de recopilación y ordenamiento de información básica del área de BAJOS SUBMERIDIONALES en la Provincia del CHACO, y que necesariamente forma parte de los planes de trabajo desarrollados por nuestra unidad técnica y otros organismos provinciales y nacionales que realizan estudios y proyectos relacionados a los recursos naturales de la región.

Desde el comienzo de las actividades de esta unidad técnica operativa se ha hecho una recopilación de datos pluviométricos diarios, datos meteorológicos generales como temperatura, evaporación, humedad relativa, tratamiento de dichos datos para obtener valores promedio temporales o de áreas y tratamiento estadístico de los datos de precipitación. En el desarrollo de esa tarea se obtuvo la colaboración de dependencias de organismos provinciales y nacionales que recopilan datos hidrológicos y climatológicos y se efectuaron trabajos de campo para obtener información directamente de las estaciones de medición.

Ante la complejidad que involucra esta tarea dada la naturaleza de la información, las deficiencias que presenta la red de medición y el volumen de datos que deben manejarse, se trata aquí de

resumir con la mayor claridad lo que a la fecha se tiene recopilado en nuestra Unidad Técnica, ponerlo a conocimiento de las dependencias específicas en el tema con el objeto de intercambiar y completar vacíos de información y tender a la sistematización de datos que permitan un acceso más directo a los datos básicos necesarios.

Se presentan además como anexos algunos trabajos que se realizan en forma sistemática en nuestra Unidad Técnica como el cálculo de precipitación media por áreas o cuencas y el ajuste estadístico de series pluviométricas a distintas leyes de distribución.

2. RECOPIACION Y ARCHIVO DE DATOS PLUVIOMETRICOS

La tareas de recopilación de los datos generados en las estaciones pluviométricas se hace fundamentalmente por comisiones de campaña que acceden al lugar de la estación registrando en planillas específicas la información. En un segundo nivel se obtiene de los datos que reciben o tienen archivados los organismos como la Dirección de Recursos Naturales o el Departamento de Hidrología del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia del Chaco, la división Movimiento del Ferrocarril Belgrano, la división Comunicaciones de la Policía Provincial y Boletines mensuales pu

blicados por el I.N.T.A.

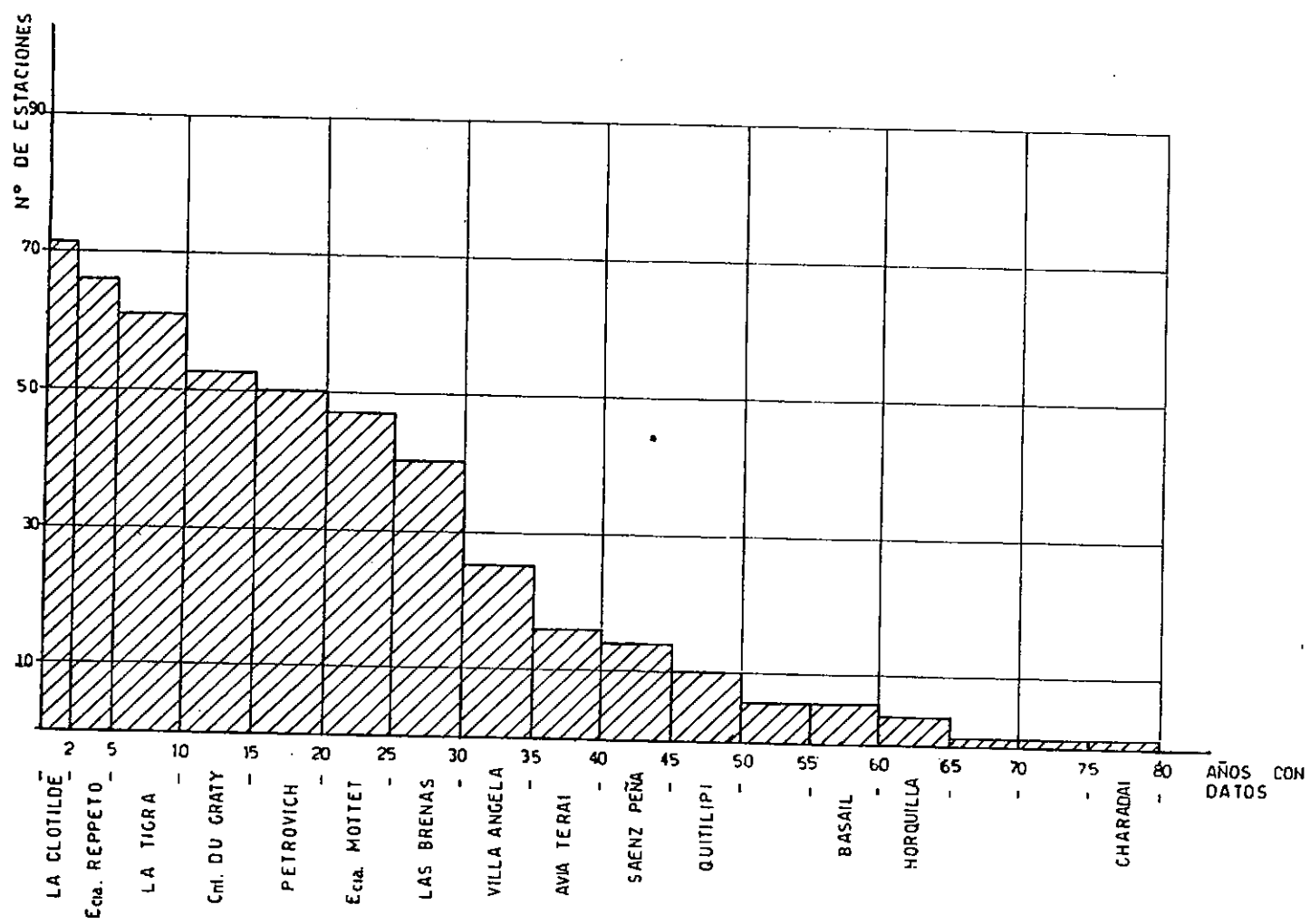
Además se cuenta con la información pluviométrica diaria depurada por el Servicio Meteorológico Nacional y que cubre en particular el período 1955-1973, en algunos casos de estaciones que posteriormente han sido levantadas, (por coincidir con ramales ferroviarios fuera de servicio) o que presentan grandes interrupciones en el registro de los últimos 12 años.

El volúmen de datos recopilados es archivado en planillas para datos diarios comprendiendo una carpeta-archivo por cada estación y, salvo aquellos provenientes del Servicio Meteorológico Nacional, los demás no se han sometido a depuración sino que al utilizarse el dato para una aplicación específica se verifica su homogeneidad con los valores de estaciones vecinas para detectar anomalías muy marcadas.

Para indicar la cantidad de datos que se posee de cada estación, su fuente de origen y detectar los "vacíos" de información se han confeccionado diagramas de barras actualizados de las estaciones pluviométricas comprendidas en el área de estudio. En dichos diagramas, numerados de 1 a 3, se compendian valores hasta el primer cuatrimestre de 1985, aunque se está desarrollando actualmente una campaña de recopilación que permitirá completar lo volcado en los diagramas en especial para el período 1984-85.



Teniendo en cuenta que para el cálculo de promedios, frecuencias, desviaciones y otros datos de aplicación en las distintas metodologías que incorporan la variable precipitación debe trabajarse con períodos mínimos de registro que den validez a los resultados, se presenta en el gráfico siguiente la relación entre las estaciones existentes y el número de años de registro que poseen:





- 5 -

De acuerdo a las magnitudes de años de registro recomendadas para la Cuenca del Plata, para el tratamiento de la variable Precipitación, puede observarse que hay 50 de las estaciones pluviométricas que cumplen con el registro mínimo de 20 años que se aconseja para planicies.

Para completar la reseña efectuada con relación a los registros de precipitación se presenta un plano a Escala 1:500.000 de la región de estudios del Programa Bajos Submeridionales con la ubicación geográfica de las estaciones pluviométricas que se mencionan en los diagramas 1, 2 y 3, incorporadas con su número de identificación y el organismo al cual pertenecen.

3. TEMPERATURA, EVAPORACION, HUMEDAD RELATIVA

Los registros de estas variables se llevan a cabo sin interrupciones y con el instrumental en adecuadas condiciones, únicamente en las estaciones agrometeorológicas del I.N.T.A. y en las estaciones climatológicas ordinarias del Servicio Meteorológico Nacional.

Pertenecientes al primer grupo son las de SAENZ PEÑA, LAS BREÑAS y COLONIA BENITEZ, mientras que pertenecen al segundo las de RESISTENCIA y VILLA ANGELA. La Provincia del Chaco tiene implementadas en el área dos estaciones que funcionan con algunas interrup-

- 9 -

ciones como Climatológicas Ordinarias: SANTA SYLVINA y LA SABANA. Esta última tiene interrumpidas sus observaciones desde el año 1980 por falta de un observador permanente y de parte del instrumental necesario, por lo que se tiene previsto reactivarla en el curso del presente año, habida cuenta de la importancia que tiene por su ubicación geográfica.

El mencionar que se trata de estaciones Climatológicas Ordinarias se hace para dejar comprendido que no se toman en ella registros de evaporación, por lo cual las únicas que registran esta variable son las pertenecientes al I.N.T.A. .

Los datos de Temperatura llevada a valores medios mensuales o diarios, son utilizados particularmente en el cálculo de la Evapotranspiración a partir de fórmulas empíricas, mientras que la Evaporación de tanque se utiliza en las evaluaciones hidrológicas que analizan áreas con amplios anegamientos de superficie.

Los valores de Humedad Relativa son recopilados para la caracterización climática de la región.

En la Planilla Nº 3 se presentan los datos de las variables mencionadas que a la fecha han podido recopilarse y archivarse en nuestra Unidad Técnica, siendo esta una tarea que tiene permanente vigencia y que se coordina con otros trabajos en ejecución.



4. TRATAMIENTO ESTADISTICO DE PRECIPITACION

Dado que la mayoría de los análisis que se realizan en el área para la planificación del aprovechamiento de los recursos hídricos tiene en la PRECIPITACION a su principal variable de entrada, se recurre permanentemente al estudio de su probabilidad de ocurrencia para diferentes intervalos de tiempo.

Para ello se han elegido las distribuciones teóricas de más frecuente aplicación en hidrología, ajustándolas de acuerdo a la asignación de frecuencia experimental a cada término de las series analizadas. Así es que en el tratamiento estadístico para valores medios y extremos de PRECIPITACION se utilizan en forma sistemática las leyes de distribución de LOG-PEARSON Tipo III, de GUMBEL, NORMAL o de GAUSS y de GIBRAT-GALTON mientras que para asignar posiciones gráficas se ha utilizado con más asiduidad la fórmula propuesta por WEIBULL.

Ese conjunto de series tratadas conforma un volumen de información que ha debido ordenarse en archivos donde se han agrupado las series por estación, que comprenden las distintas duraciones y las diferentes leyes aplicadas, especificando en cada serie el número de términos que la conforma (n) y el período que comprende.



- 8 -

En las Planillas N^o 1 y 2 se han resumido todos los tratamientos estadísticos de PRECIPITACION que se hallan archivados y codificados en nuestra Unidad Técnica, donde se explicita si el ajuste realizado es analítico y si está representado gráficamente.

Es evidente que el ordenamiento realizado se considera como el paso previo a su incorporación futura a un sistema de almacenamiento computarizado que dinamice su utilización.

En los gráficos numerados de 1 a 4 se muestra la representación del ajuste estadístico de una de las series de más frecuente tratamiento, la de PRECIPITACIONES MAXIMAS en 30 días, tomando dos de las estaciones de mayor récord en el área: SAENZ PEÑA y CHARADAI.

5. CALCULO DE PRECIPITACION MEDIA POR AREAS

Teniendo en cuenta la no uniformidad en la distribución de los pluviómetros que caracteriza a la mayoría de las áreas o sistemas comprendidos en los distintos estudios, se ha optado por la aplicación sistemática de métodos de cálculo que ponderen esa caracteristica de la red pluviométrica.

Siendo el método de las CURVAS ISOHIETAS el más exacto para promediar la precipitación sobre un área, se lo ha aplicado en todos



- 9 -

los casos en que operativamente ha sido posible, dada la laboriosidad que requiere su trazado y el tiempo que demanda el planimetrado de las fajas entre isolíneas.

Cuando se trata de PRECIPITACION MEDIA sobre un sistema determinado para un período continuo y de longitud considerable, las dificultades para aplicar el método de ISOHIETAS se hacen insalvables y entonces se recurre al método de los polígonos de THIESEN, el que utiliza un factor de ponderación que tiene en cuenta la irregular distribución del instrumental. Este método puede procesar la información a través de la utilización de calculadoras programables como la TI-59 con impresora PC-100 A, tarea que se ha realizado para la PRECIPITACION MEDIA MENSUAL del Sistema Tapenagá durante el período 1954/55 - 1983/84, que comprende 30 años hidrológicos y cuyos resultados presentados en la Planilla Nº 4, pueden considerarse de buena calidad.

ANEXO DE PLANILLAS, DIAGRAMAS
GRAFICOS Y PLANO.

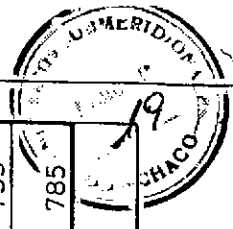
SERIE. 1954-55 / 1983-84...

PRECIPITACION. MEDIA MENSUAL
DEL SISTEMA TAPENAGA

CONVENIO BAJOS SUBMERIDIONALES
-C.F.I.- UTO CHACO -

PLANILLA Nº 4.....
PAGINA Nº 1.....

Nº	AÑO HIDROLOGICO	SEPTIEM.	OCTUBRE	NOVIEMB.	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	TOTAL ANUAL
	1954-55	11	129	21	80	61	128	277	88	52	42	12	9	909
	1955-56	12	73	102	176	212	204	143	24	16	23	68	68	1.121
	1956-57	13	182	76	104	189	68	92	169	57	12	1	27	990
	1957-58	80	156	44	330	76	129	133	127	28	2	28	21	1.154
	1958-59	70	13	250	212	242	230	112	78	119	20	40	13	1.409
	1959-60	112	183	59	168	106	90	116	82	1	92	33	42	1.082
	1960-61	32	236	159	132	89	259	243	160	71	27	5	21	1.436
	1961-62	19	88	214	173	147	57	129	126	53	0	38	20	1.064
	1962-63	9	80	50	89	140	181	39	142	66	10	22	1	829
	1963-64	75	45	73	67	26	67	150	182	63	5	19	10	782
	1964-65	82	52	62	106	84	198	46	184	17	14	22	14	882
	1965-66	72	163	185	264	258	287	192	109	44	9	4	1	1.588
	1966-67	41	45	189	47	159	223	142	44	77	19	25	37	1.149
	1967-68	45	50	108	53	192	66	52	47	22	32	41	60	768
	1968-69	21	78	60	96	137	123	63	78	41	8	26	8	735
	1969-70	36	160	71	53	76	79	99	39	87	5	41	40	785
	PROMEDIO													



SERIE. 1954-55 / . 1983-84..

CONVENIO BAJOS SUBMERIDIONALES
-C.F.I.- UTO CHACO-

PLANILLA N° 4

PAGINA N° 2

PRECIPITACION. MEDIA MENSUAL
DEL SISTEMA TAPENAGA

N°	AÑO HIDROLOGICO	SEPTIEM.	OCTUBRE	NOVIEMB.	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	TOTAL ANUAL
	1970-71	135	84	24	110	90	90	218	106	33	6	22	15	937
	1971-72	13	69	60	33	82	27	212	142	55	37	64	12	826
	1972-73	23	81	144	152	364	48	226	108	58	96	58	32	1.389
	1973-74	6	58	97	136	168	199	83	120	131	15	25	25	1.062
	1974-75	22	42	56	84	106	57	339	112	35	51	4	40	948
	1975-76	22	21	200	72	123	74	114	16	10	2	16	1	672
	1976-77	22	79	74	82	142	62	107	76	64	7	30	29	772
	1977-78	14	58	136	82	89	173	21	23	8	21	1	1	628
	1978-79	22	76	116	113	88	164	104	72	3	2	25	60	844
	1979-80	43	83	89	198	85	67	112	160	99	55	3	27	1.120
	1980-81	31	94	228	90	245	210	161	104	83	21	11	38	1.320
	1981-82	23	72	134	99	108	145	130	109	29	58	16	35	959
	1982-83	115	42	129	195	232	127	74	351	151	1	39	0	1.436
	1983-84	5	37	99	61	217	166	297	149	61	51	10	17	1.169
	PROMEDIO	41	88	110	125	148	133	141	111	55	25	25	24	1.026



21

PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 30 DIAS

Estación: CHARADAI Período: 1909/52 - 1954/84 N=73 años

<u>Nº de</u> <u>Orden</u>	<u>Año</u> <u>Hidrológico</u>	<u>Precipitación</u> <u>(mm)</u>	<u>Frecuencia Experimental</u> <u>F = (m/N+1)</u>
1	1972-73	429	0,014
2	1945-46	427	0,027
3	1949-50	407	0,041
4	1980-81	404	0,054
5	1958-59	388	0,068
6	1913-14	386	0,081
7	1923-24	386	0,095
8	1983-84	386	0,108
9	1965-66	371	0,122
10	1960-61	371	0,135
11	1982-83	367	0,149
12	1939-40	365	0,162
13	1942-43	355	0,176
14	1966-67	351	0,189
15	1931-32	341	0,203
16	1969-70	332	0,216
17	1920-21	326	0,230
18	1938-39	316	0,243
19	1921-22	312	0,257
20	1926-27	307	0,270
21	1917-18	306	0,284
22	1950-51	297	0,297
23	1914-15	293	0,311
24	1956-57	293	0,324
25	1954-55	288	0,338
26	1971-72	285	0,351
27	1946-47	281	0,365
28	1975-76	279	0,378

22

<u>Nº de Orden</u>	<u>Año Hidrológico</u>	<u>Precipitación (mm)</u>	<u>Frecuencia Experimental</u> $F = (m/N+1)$
29	1974-75	275	0,392
30	1961-62	272	0,405
31	1935-36	271	0,419
32	1912-13	264	0,432
33	1948-49	264	0,446
34	1932-33	262	0,459
35	1957-58	261	0,473
36	1947-48	258	0,486
37	1970-71	257	0,500
38	1940-41	254	0,513
39	1930-31	253	0,527
40	1909-10	249	0,541
41	1927-28	247	0,554
42	1978-79	245	0,568
43	1933-34	244	0,581
44	1937-38	244	0,595
45	1962-63	241	0,608
46	1955-56	240	0,622
47	1911-12	238	0,635
48	1929-30	228	0,649
49	1981-82	222	0,662
50	1959-60	221	0,676
51	1951-52	216	0,689
52	1979-80	215	0,703
53	1968-69	212	0,716
54	1919-20	210	0,730
55	1925-26	206	0,743
56	1973-74	206	0,757
57	1976-77	205	0,770
58	1915-16	195	0,784
59	1936-37	192	0,797
60	1943-44	190	0,811
61	1944-45	190	0,824

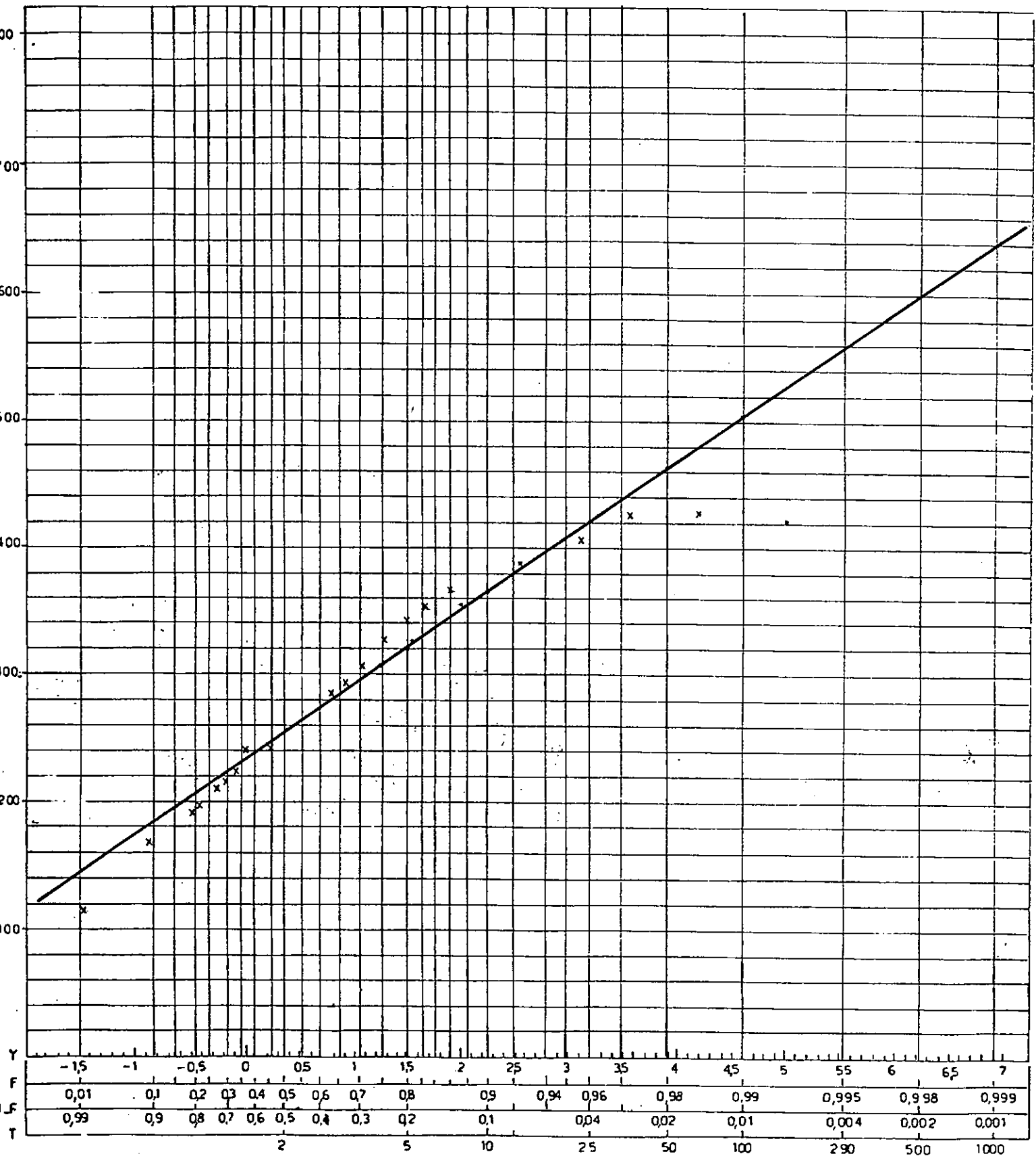
23-
DIO. M. E.

<u>Nº de Orden</u>	<u>Año Hidrológico</u>	<u>Precipitación (mm)</u>	<u>Frecuencia Experimental</u> <u>$F = (m/N+1)$</u>
62	1941-42	188	0,838
63	1963-64	186	0,851
64	1910-11	185	0,865
65	1928-29	183	0,878
66	1934-35	168	0,892
67	1964-65	168	0,905
68	1916-17	156	0,919
69	1918-19	154	0,932
70	1977-78	150	0,946
71	1967-68	148	0,959
72	1922-23	142	0,973
73	1924-25	116	0,986

24

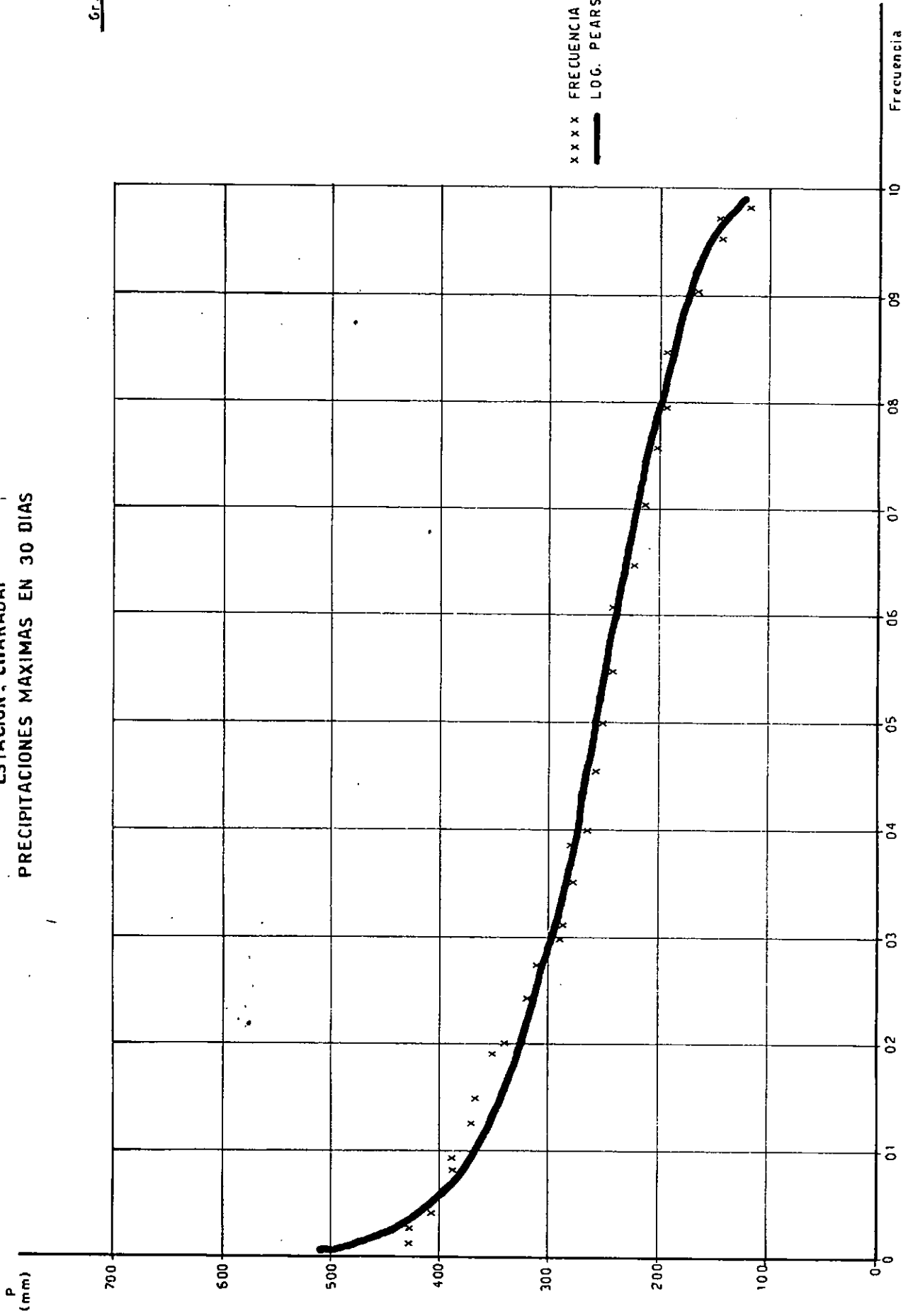
ESTACION: CHARADAI
 PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 30 DIAS
 LEY DE GUMBEL

GRAFICO Nº 1



ESTACION: CHIARADAI
 PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 30 DIAS

Gráfico: N° 2



25



PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 30 DIAS

ESTACION: Roque Saénz Peña

PERIODO: 1919/32 - 1955/84

N = 43 años

<u>Nº DE ORDEN</u>	<u>AÑO HIDROLOGICO</u>	<u>PRECIPITACION (mm)</u>	<u>FRECUENCIA EXPERIMENTAL</u> F=(m/N+1)
1	1958-59	465	0,023
2	1965-66	463	0,045
3	1972-73	451	0,068
4	1957-58	384	0,091
5	1955-56	372	0,114
6	1983-84	362	0,136
7	1980-81	359	0,159
8	1982-83	347	0,182
9	1927-28	344	0,205
10	1930-31	333	0,227
11	1978-79	325	0,250
12	1979-80	324	0,273
13	1962-63	322	0,295
14	1973-74	312	0,318
15	1960-61	304	0,341
16	1971-72	296	0,364
17	1926-27	295	0,386
18	1974-75	293	0,409
19	1931-32	292	0,432
20	1924-25	286	0,455
21	1966-67	283	0,477
22	1929-30	280	0,500
23	1961-62	280	0,523
24	1954-55	272	0,545
25	1925-26	253	0,568
26	1981-82	230	0,591
27	1970-71	230	0,614
28	1920-21	226	0,636
29	1959-60	225	0,659
30	1964-65	219	0,682
31	1975-76	212	0,705
32	1921-22	211	0,727
33	1969-70	207	0,750
34	1923-24	201	0,773
35	1977-78	196	0,795
36	1967-68	192	0,818
37	1956-57	181	0,841
38	1928-29	173	0,864
39	1922-23	159	0,886
40	1976-77	157	0,909
41	1968-69	137	0,932
42	1963-64	119	0,955
43	1919-20	100	0,977

SITUACION: Máxima en 30 días.

AÑO: 1983-84.

PERIODO: 15 Marzo - 13 Abril.

<u>METODO</u>	<u>PRECIPITACION</u>
GUMBEL	341 mm
LOG.PEARSON III	341 mm

<u>RECURRENCIA</u>
5,41 ≈ 5 años
4,70 ≈ 5 años

CONVENIO BAJOS SUBMERIDIONALES
 — C.F.I. — U.T.O. CHACO —

SISTEMA TAPENAGA
SAENZ PEÑA

PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 30 DIAS

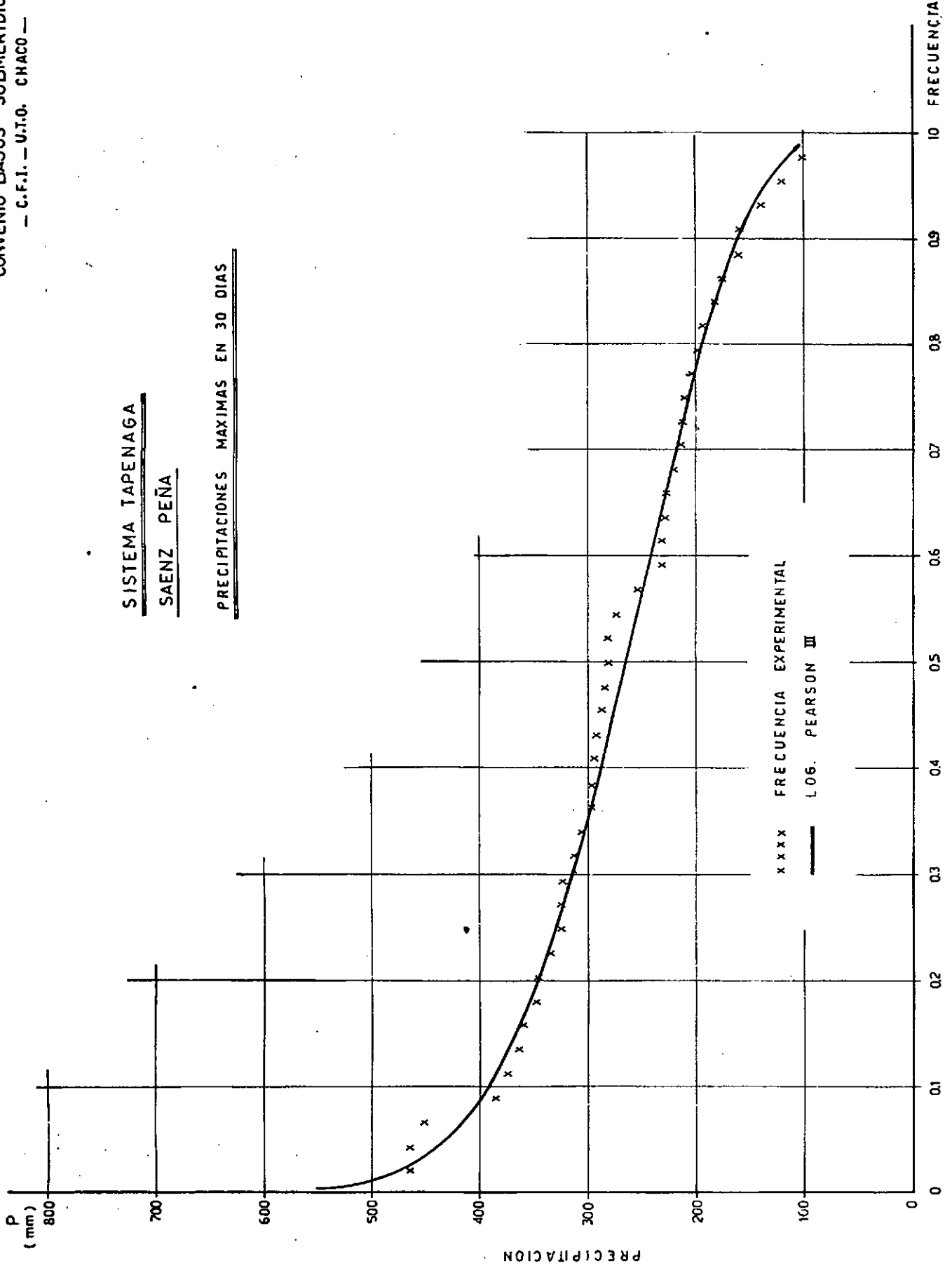
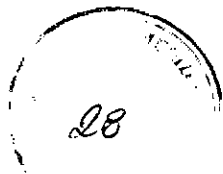


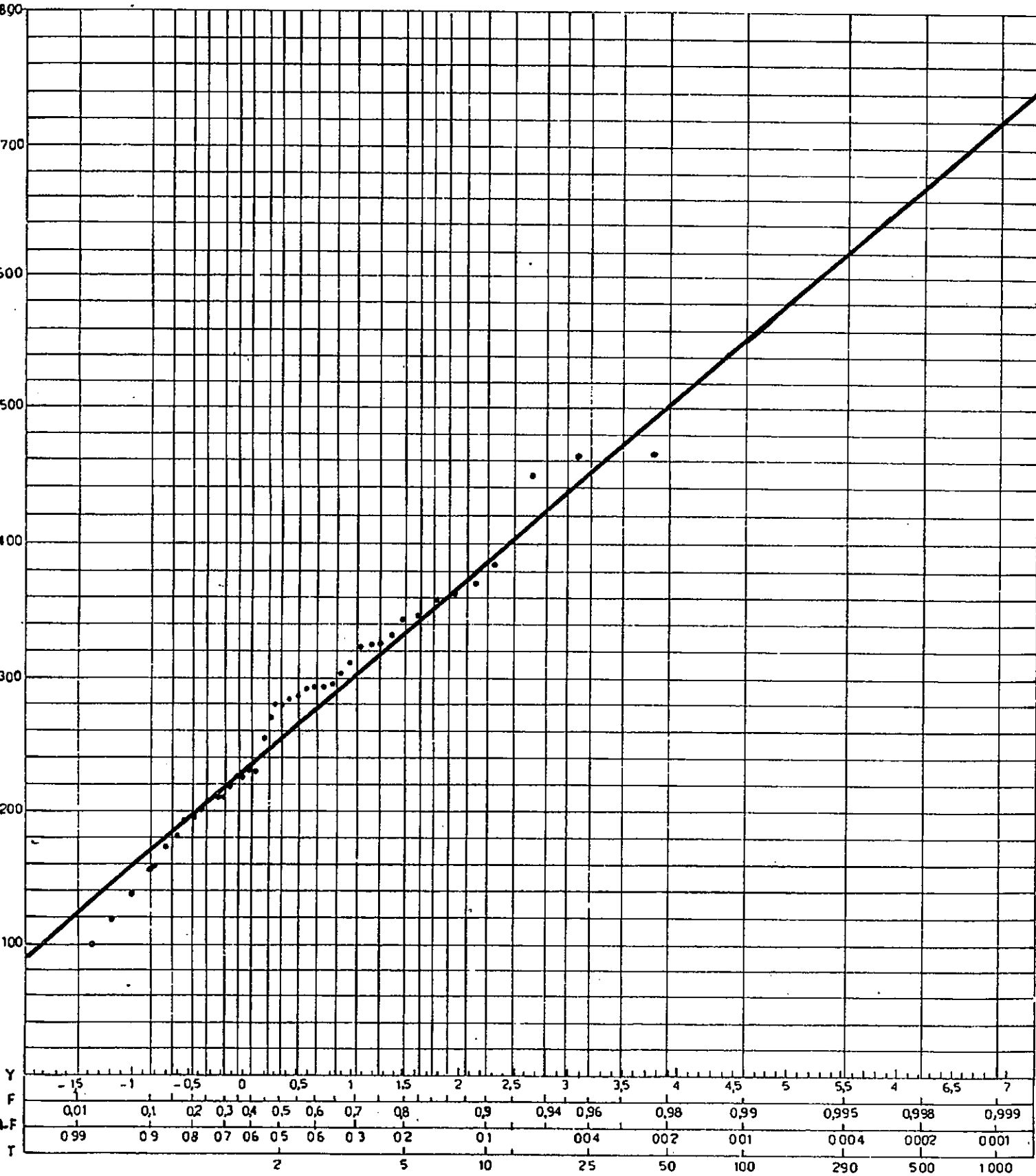
GRAFICO Nº 3



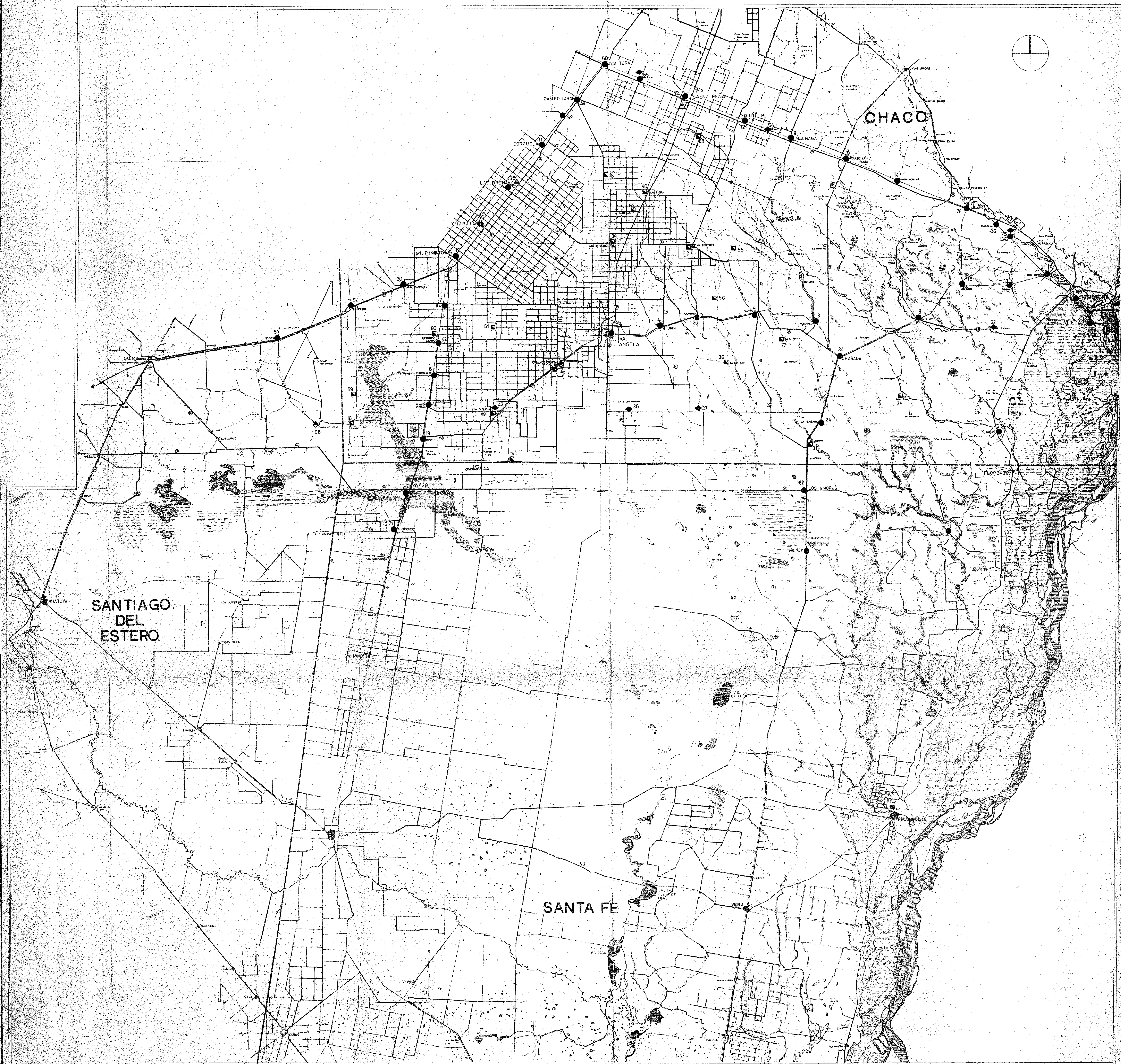
PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 30 DIAS

GRAFICO N° 4

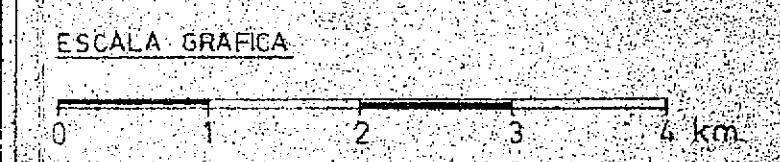
P
(mm)



GUMBEL $Y = 0.014538 (P - 231.75912)$



- ESTACIONES PLUVIOMETRICAS**
- SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL
 - ▲ I.N.T.A.
 - ◆ SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE (A.P.R.III)
 - PRIVADAS
 - ◐ INSTITUTO DE COLONIZACION
 - ◑ POLICIAL



CONVENIO BAJOS SUBMERIDIONALES
 C.F.I. SANTA FE CHACO SANTIAGO DEL ESTERO

UBICACION DE ESTACIONES PLUVIOMETRICAS