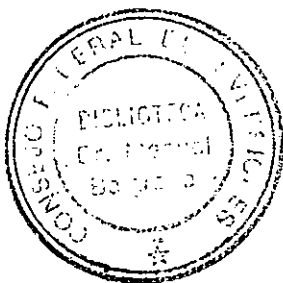


mf 4-188

2035
I



ESTUDIO DE LOS YACIMIENTOS EVAPORITICOS DE
SANTIAGO DEL ESTERO

"CARACTERIZACION CLIMATICA"

Relacionado con
el 9/H 2222
511

X15
H2222

"CARACTERIZACION CLIMATICA EN AREAS DE YACIMIENTOS EVAPORITICOS"

AUTOR:

Graciela O. CASTRO *

APOYO DE GABINETE

Aux. Téc. Olga MARTINEZ FLORES

Aux. Téc. Norberto GARDELLA

Aux. Alba VILLAR

*** Téc. en Hidrometeorología, Téc. en Meteorología Sinóptica y Téc. en Agrometeorología.**

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

AUTORIDADES DEL CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

SECRETARIO GENERAL

Ing. Juan José CIACERA

DIRECTORA DE COOPERACION TECNICA

Ing. Susana B. de BLUNDI

JEFE DEL AREA ACTIVIDAD ECONOMICA

Lic. Francisco del CARRIL

JEFE DEL DEPARTAMENTO APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS

Lic. Roberto SARUDIANSKY

RESPONSABLE TECNICO

Dr. Rubén GAILLARDOU

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

AUTORIDADES PROVINCIALES

GOBERNADOR

Ing. Carlos A. MUJICA

MINISTRO DE ECONOMIA Y OBRAS PUBLICAS

Dr. Angel R. GOROSTIAGA

DIRECTOR GENERAL DE MINERIA

Lic. Mario FORTE

RESPONSABLE TECNICO

Lic. Mario FORTE

I N D I C E

"CARACTERIZACION CLIMATICA EN AREAS DE YACIMIENTOS EVAPORITICOS"

	Pág. No
1. <u>INTRODUCCION</u>	1
2. <u>AGRADECIMIENTOS</u>	1
3. <u>DESCRIPCION GEOGRAFICA DEL AREA DE ESTUDIO</u>	3
4. <u>ORIGEN DE LA INFORMACION</u>	3
5. <u>CLIMA DE LA PROVINCIA</u>	3
6. <u>CARACTERIZACION CLIMATICA DEL AREA DE ESTUDIO</u>	3
6.1. <u>CLASIFICACION CLIMATICA</u>	3
6.2. <u>REGIMEN DE PRECIPITACION</u>	4
6.3. <u>REGIMEN DE VIENTOS</u>	6
6.4. <u>REGIMEN DE TEMPERATURA</u>	7
6.5. <u>REGIMEN DE HUMEDAD DEL AIRE</u>	8
6.5.1. <u>Humedad Relativa</u>	8
6.5.2. <u>Tensión de vapor</u>	8
6.6. <u>HELIOFANIA EFECTIVA Y RELATIVA</u>	9
6.7. <u>REGIMEN DE HELADAS</u>	9
6.8. <u>FRECUENCIA MEDIA DE DIAS CON FENOMENOS METEOROLOGICOS</u>	9
7. <u>BALANCE HIDROLOGICO - CLIMATICO MEDIO</u>	10
8. <u>BALANCE HIDROLOGICO - CLIMATICO SERIADO</u>	10
8.1. <u>INTRODUCCION</u>	10
8.1.1. <u>Notas aclaratorias</u>	11
8.1.1.1. <u>El Balance</u>	11
8.1.1.2. <u>Evapotranspiración Potencial</u>	11
8.1.1.3. <u>Precipitaciones</u>	12
8.1.1.4. <u>Elección de la tabla de retención</u>	12
8.1.1.5. <u>ETP Real</u> 100	12
ETP Potencial	
8.1.1.6. <u>Escurrecimiento</u>	12
8.1.1.7. <u>Resultados</u>	12
8.1.1.7.1. <u>Página 31</u>	13
8.1.1.7.2. <u>Página 32</u>	13
8.1.1.7.3. <u>Página 33</u>	14
8.1.1.7.4. <u>Página 34</u>	14
8.1.1.7.5. <u>Página 35</u>	14
8.1.1.7.6. <u>Página 36</u>	14
8.1.1.7.7. <u>Página 37</u>	15
8.1.1.7.8. <u>Página 38</u>	16
8.1.1.7.9. <u>Páginas 39 y 40</u>	17
9. <u>CONCLUSIONES</u>	17
10. <u>RECOMENDACIONES</u>	18
11. <u>BIBLIOGRAFIA</u>	18

<u>FIGURAS Y CUADROS</u>	21
--------------------------	----

FIGURA No

1 - <u>UBICACION GEOGRAFICA DEL AREA DE ESTUDIO</u>	22
2 - <u>PRECIPITACION MEDIA ANUAL. Periodo 1950/78</u>	23
2.1 - <u>PRECIPITACION MEDIA ANUAL. Periodos 1979/86 y 79/81</u>	24

2.1.1 - PRECIPITACION MEDIA ANUAL. Comparación de los periodos 1950/78 con 1979/86 y 1979/91	25
3 - PRECIPITACION MAXIMA ANUAL. Periodo 1950/78	26
3.1 - PRECIPITACION MAXIMA ANUAL. Periodo 1979/86 y 79/91	27
4 - PRECIPITACION MINIMA ANUAL. Periodo 1950/78	28
4.1 - PRECIPITACION MINIMA ANUAL. Periodo 1979/86 y 79/91	29
5 a 19 - PRECIPITACION MEDIA ANUAL	30 a 44
20 a 34 - PRECIPITACIONES MAXIMAS MENSUALES, AÑO POR AÑO	45 a 59
35 a 49 - PRECIPITACIONES MEDIAS Y ABSOLUTAS	60 a 74
50 a 52 - VIENTOS. Frecuencia media anual por direc.	75 a 77
53 a 55 - TEMPERATURAS MEDIAS Y ABSOLUTAS	78 a 80
56 - HUMEDAD RELATIVA MEDIA. Comparación de diferentes localidades	81
57 - NUMERO DE DIAS CON HELADAS. Comparación de diferentes localidades	82
58 a 60 - FRECUENCIA MEDIA DE FENOMENOS METEOROLOGICOS	83 a 85
61 a 75 - BALANCE HIDROLOGICO MEDIO	86 a 100

CUADRO No

1 - ESTACIONES UTILIZADAS EN LA FIG. 2.1. Precipitaciones medias anuales.	101
2 - PRECIPITACIONES MENSUALES : Medias, máximas y mínimas absolutas.	102
3 a 18 - BALANCE HIDROLOGICO MEDIO	103 a 117

ANEXO I 118

BALANCE HIDROLOGICO - CLIMATICO SERIADO MENSUAL, en Santiago del Estero.	119 a 164
RESULTADOS DEL BALANCE EN LAS RESTANTES LOCALIDADES CONSIDERADAS EN EL ESTUDIO.	165
- Abra Grande	166 a 179
- Añatuya	180 a 195
- El Colorado	196 a 205
- Huanampana	206 a 219
- Isca Yacu	220 a 233
- La Banda	234 a 249
- Los Juries	250 a 263
- Los Linares	264 a 273
- Pozo Hondo	274 a 289
- Puna	290 a 303
- Quimili	304 a 318
- Roversi	319 a 334
- Vilelas	335 a 344
- Villa Ojo de Agua	345 a 354

ESTUDIO DE LOS YACIMIENTOS EVAPORITICOS DE SANTIAGO DEL ESTERO

CARACTERIZACION CLIMATICA

1. INTRODUCCION

El presente trabajo constituye un capítulo del "Estudio de los yacimientos evaporíticos de Santiago del Estero", realizado por expreso pedido del Gobierno de la provincia homónima, a través de una solicitud emanada de la Dirección General de Minería. La finalidad del mismo es evaluar el recurso minero existente en los depósitos evaporíticos de la Provincia, estableciendo las posibilidades de aprovechamiento del recurso. A partir de dicha evaluación, se determinaría la tecnología existente, el mercado y otros factores concurrentes.

La caracterización climática de la provincia consiste en identificar con la mayor precisión posible los períodos secos y húmedos, especialmente las épocas de precipitación, con las respectivas variaciones geográficas y temporales. Otros parámetros importantes de determinar, son las temperaturas máximas y mínimas, tanto sea las medias como las absolutas; y los vientos predominantes.

Es importante contar con un análisis lo más detallado posible de los principales elementos del clima con la finalidad de que los productores mineros puedan programar las explotaciones; así como ajustar los métodos a emplear.

El área de estudio comprende en la 1ª Etapa a las Lagunas Saladas, Lagunas de Huyamampa y Salinas de Ambargasta.

2. AGRADECIMIENTOS

Se agradece la valiosa colaboración prestada por las siguientes personas:

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

CONVENIO BILATERAL II. APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA CUENCA DEL RIO SALADO EN TERRITORIO DE SANTIAGO DEL ESTERO.

Dr. Arnaldo TENCHINI
Ing. Mario BASAN
Téc. Aux. Jorge SABAINI KING

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO. Facultad de Ciencias Forestales.

Ing. Pedro BOLETTA

RECURSOS HIDRICOS.

Ing. Estela TULA de ROSSI

INTA. Estación Experimental Agropecuaria.

Téc. en Agrometeorología Luis ACUNA

Dejo constancia además de la valiosa colaboración prestada por el Dr. Erich R. LICHTENSTEIN, Profesor Consulto del Departamento de Ciencias de la Atmósfera de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.

3. DESCRIPCION GEOGRAFICA DEL AREA DE ESTUDIO

El "área de estudio" se halla en la provincia de Santiago del Estero, en las Lagunas Saladas, Lagunas de Huyamampa y Salinas de Ambargasta. En la figura N° 1 pueden observarse dichas zonas.

4. ORIGEN DE LA INFORMACION

Para caracterizar climatológicamente una región, es imprescindible analizar un cierto volumen de datos observados en forma homogénea en la zona a estudiar.

En zonas áridas y semiáridas, como la que vamos a considerar, es necesario contar por lo menos con 30 años de registros meteorológicos.

Se dispone en este caso de datos meteorológicos y pluviométricos de varias localidades de la Provincia, obtenidas del Servicio Meteorológico Nacional (S.M.N.), y del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (I.N.T.A.) y de Recursos Hídricos de la provincia de Santiago del Estero.

5. CLIMA DE LA PROVINCIA

La provincia de Santiago del Estero pertenece, (según Cabrera, 1976) a la región fitogeográfica del Chaco semiárido y limita con esta provincia tanto en el norte como en el este; en el extremo oeste, se encuentran las sierras de Guasayán que naturalmente tienen un clima propio semejante a la región oriental de la provincia de Catamarca; por el sur se encuentra la terminación de las sierras de Córdoba con su clima particular de montaña. Todas las regiones cultivables y habitadas, por lo general se encuentran a una altura sobre el nivel del mar inferior a 200 m.

6. CARACTERIZACION CLIMATICA DEL AREA DE ESTUDIO

6.1. CLASIFICACION CLIMATICA

El área de estudio tiene, según Thornthwaite y Mather, las características de clima seco. De acuerdo a la clasificación climática realizada, la mayoría de las localidades arrojan los mismos resultados determinando los siguientes tipos climáticos: Zonas oeste y este de la Provincia: DB⁴da⁺ y zona sur el siguiente: C₁B⁴da⁺. Desglosando las fórmulas tendremos:

D: Semiárido

B⁴: Mesotermal

d: Nulo o pequeño exceso de agua

a⁺: Concentración estival de la eficiencia térmica menor del 48%

C₁: Subhúmedo seco

Por lo tanto, de esta clasificación se desprende que el clima de las Lagunas de Huyamampa es semiárido-mesotermal; subhúmedo-seco en las Lagunas Saladas. Para caracterizar las Salinas de Ambargasta se utilizaron los datos de Villa Ojo de Agua en el sur,

arrojando al igual que la anterior el tipo subhúmedo seco y mesotermal.

Otra clasificación climática es la utilizada por Blair que considera la cantidad de precipitación anual.

INDICE DE BLAIR

Altura de lluvia (mm.)	Tipo de clima
0-250	Arido.
250-500	Semiárido.
500-1000	Subhúmedo.
1000-2000	Húmedo.
+ de 2000	Muy húmedo.

Lagunas de Huyamampa: La precipitación media anual oscila entre 500 y 600 mm por lo tanto se desprende de la tabla que el clima es subhúmedo.

Lagunas Saladas: La precipitación media anual oscila entre 800 y 900 mm, correspondiéndole también el clima subhúmedo.

Salinas de Ambargasta: Precipitación media anual con valores entre 600 y 700 mm. Al igual que las zonas anteriores el tipo de clima según el Índice de Blair es subhúmedo.

6.2. REGIMEN DE PRECIPITACION

Del estudio sinóptico efectuado, se concluye que las precipitaciones son casi exclusivamente del tipo convectivas; o sea generalmente lluvias y a veces chaparrones, alimentadas por una masa de aire tropical húmeda proveniente del Brasil. También se producen lluvias débiles (del tipo lloviznas), luego del pasaje de un frente frío y generalmente bajo la influencia de vientos marítimos del SE.

De acuerdo al análisis de precipitación realizado con los datos de las diferentes estaciones consideradas para el periodo 1950/78, se confeccionó la Figura N° 2. Las isohietas medias anuales muestran valores que van de 500 a 700 mm y que la mayor cantidad de precipitación ocurre sobre la franja este-sudeste de la Provincia.

En la Fig. N° 2.1 se observan los datos de los periodos 1979/86 (para algunas estaciones) y 1979/91 (otras estaciones) detalladas en el Cuadro N° 1. En esta figura vemos que las precipitaciones medias anuales oscilan entre 600 y 900 mm manteniéndose al igual que en el periodo anterior los valores más elevados sobre el cuadrante E.

Se realizó una figura comparando los dos periodos - la N° 2.1.1 - donde se nota claramente un aumento de las precipitaciones en 100 mm, en el promedio del último periodo.

Con respecto a la Figura N° 3 (periodo 1950/78), referida a la precipitación máxima anual, podemos ver que las isohietas toman valores que oscilan entre 800 y 1400 mm, manteniéndose los máximos en la zona E-SE.

Para el periodo 1979/86 y 1979/91, vemos en la Fig. N° 3.1 que las máximas absolutas registradas van de 800 a 1500 mm.

Se trazaron además las isohietas mínimas anuales en las Fig. N° 4 y 4.1 para los periodos antes mencionados, cuyos valores van de 200 a 400 mm en la primera y de 300 a 700 mm en la segunda.

Debe tenerse en cuenta que para trazar las isohietas se utilizaron dos periodos, notándose que son mucho menos las estaciones que cuentan con datos en el periodo 1950/78 que en el último récord, donde tanto de la zona norte como de la sur no se cuenta con información meteorológica disponible, apareciendo entonces áreas de la Provincia sin el trazo de isolíneas correspondientes.

Se graficaron además las Figuras N° 5 a 19 y Cuadro N° 2 con las precipitaciones medias anuales para las 15 estaciones que estamos considerando en el estudio. Aquí observamos claramente los máximos y los mínimos registrados a lo largo de los años pudiendo de esta manera determinar los años secos y húmedos con mayor facilidad.

Para nuestra zona de interés, la estación Huyamampa resulta representativa para las Lagunas homónimas. En la figura N° 8, vemos que la máxima precipitación anual para el periodo 1934-77 ocurrió en el año 1958 con 862 mm y la mínima con 171 mm registrada en 1967.

Para estudiar las Lagunas Saladas se consideraron las estaciones Quimili (1934-89) y El Colorado (1972-90), Fig. N° 6 y 7 respectivamente. También aquí se observa el máximo ocurrido en 1980 en Quimili con 1279 mm y el mínimo en 1937 con 372 mm. En El Colorado la máxima anual se registró en 1973 con 1292 mm y en el año 1988 la mínima fue de 612.

En la zona de las Salinas de Ambargasta se consideró a la estación Villa Ojo de Agua para el periodo (1970/88), (Fig. 19), aquí tenemos un máximo registrado en el año 1978 con 1187 mm y un mínimo anual con 364 mm en 1988.

Con respecto al periodo de máxima precipitación mensual se han realizado gráficos (Fig. N° 20 a 34) con valores de precipitación máxima año por año, para todas las estaciones consideradas de la Provincia.

Para nuestra área de estudio vemos en la Fig. N° 23 a Huyamampa (1934/77), donde, de 44 casos analizados, 9 están entre 201 y 400 mm, y sólo 1 es mayor de 401 mm. Hay 34 casos que van de 0 a 200 mm y que además ocurren entre el 1º de noviembre y el 31 de marzo.

Otra de las estaciones representadas es El Colorado (1972/90), que como vemos en la Fig. N° 22, de 19 años representados, 14 tienen precipitaciones que están entre 201 y 400 mm, y solamente 2 son mayores de 401 mm.

Los casos que van de 0 a 200 mm, son sólo 3. Por tanto en este caso son más frecuentes las lluvias que oscilan entre 201 y 400 mm que las que van de 0 a 200 mm, y de esas, 13 ocurren - al igual que en Huyamampa - entre el 1º de noviembre y el 31 de marzo.

En la Fig. N° 34, se grafican las lluvias máximas anuales de Villa Ojo de Agua, con datos para el periodo 1970/88, en la cual vemos que en 19 datos observados, hay 11 con valores que van de 201 a 400 mm, y de éstos; 10 ocurren entre el 1° de diciembre y el 31 de marzo.

Las precipitaciones entre 0 y 200 mm son menos frecuentes (8).

Al observar las demás estaciones representadas se llega a la conclusión de que cuando el periodo estudiado es pequeño (alrededor de 20 años), las precipitaciones máximas más frecuentes son mayores de 201 mm, en cambio con récords superiores a 20 años se invierte esta situación, o sea que son más frecuentes las lluvias menores a 200 mm.

Con los datos del Cuadro N° 2, se confeccionaron gráficos con precipitaciones mensuales máximas absolutas, medias y mínimas absolutas (Fig. N° 35 a 49) donde se puede ver que en Huyamampa (Fig. N° 38), la precipitación máxima absoluta para el periodo 1934/77 fue de 460 mm en diciembre de 1957 y la mínima absoluta de 0 mm. Podemos ver en el cuadro citado que en todos los meses del año, excepto en el mes de marzo, en algún año del periodo mencionado no se han registrado lluvias.

En la Fig. N° 37 se observa en El Colorado (1972/90) que la precipitación máxima absoluta fue de 421 en enero de 1987, y la mínima absoluta, al igual que en Huyamampa, de 0 mm en casi todos los meses del año excepto en los meses de enero, marzo y diciembre.

Para Villa Ojo de Agua vemos que en el periodo 1970/88 la precipitación máxima absoluta registrada alcanzó un valor de 371 mm en febrero de 1981 y que la mínima absoluta tomó también valores de 0 mm en la mayoría de los meses, menos en febrero, marzo, noviembre y diciembre (Fig. N° 49).

6.3. REGIMEN DE VIENTOS

Es importante destacar, cuando nos referimos al régimen de vientos de la provincia de Santiago del Estero, la influencia del sistema de baja presión denominado "depresión del noroeste argentino" (DNOA) - que se forma en el NO de nuestro país - en capas bajas de la atmósfera y especialmente en verano, produciendo vientos cálidos y húmedos del sector norte y noreste en el área que nos interesa para el presente estudio.

La DNOA, en verano, tiene una vida de entre 2 y 10 días y desaparece rápidamente a causa de una irrupción de aire frío desde el sur.

En el Océano Pacífico existe en forma casi permanente un gran sistema de alta presión, del que se desprenden periódicamente otros anticiclones de menor tamaño con una frecuencia aproximada de uno por semana.

Se ha comprobado que estos anticiclones denominados "migratorios" acostumbra a ingresar a nuestro país por la zona de Neuquén y Río Negro o por la zona de Mendoza, los que siguen frecuentemente dos direcciones; hacia el E ó NE.

Cuando los anticiclones se desplazan al NE, afectan la provincia de Santiago del Estero provocando la rotación de los vientos al sector S, que pueden ser del SE ó SO.

Cuando la persistencia del sistema de baja presión (DNOA) es prolongada, se produce un paulatino aumento de la temperatura, el punto de rocío, y la inestabilidad del aire.

Lamentablemente no se cuenta con información de vientos en las tres estaciones consideradas para las áreas de estudio, por lo tanto se graficó la Fig. N° 50 con datos de Santiago del Estero, para el periodo 1971/80, donde podemos observar que la frecuencia relativa de los vientos medios anuales, es del S con 178 observaciones en escala de 1000, con una velocidad media de 16 km/h; en orden decreciente le siguen los del NE con una frecuencia de 149 - siempre en escala de 1000 - cuya velocidad media es de 15 km/h, luego, y en mucho menor escala predominan los vientos del E con sólo 85 frecuencias. Las calmas son importantes, 407 en promedio anual.

Se tuvieron en cuenta además los datos de viento de Añatuya (Fig. N° 51 - Periodo 1941/60) y Campo Gallo (Fig. N° 52 - Periodo 1961/80). Observamos en la primera que los vientos predominantes en el año son del sector sur con 291 frecuencias en escala de 1000 y 241 del este, siguiendo en orden decreciente los del NE con 159. Las calmas alcanzan un valor de 68.

Con respecto a Campo Gallo, la frecuencia media anual es del E con 367 observaciones, siguiéndole los vientos del S con 197. Las calmas alcanzan a 63 siempre refiriéndonos a la escala de 1000.

Podemos notar que la frecuencia de vientos en calma en estas dos últimas estaciones es muy diferente si la comparamos con Santiago del Estero, esto se debe a que en ésta se opera las 24 horas del día, y por la noche y madrugada es cuando se produce la mayor ocurrencia de calmas, en cambio en Añatuya y Campo Gallo se realizan tres observaciones por día nada más (9, 15 y 21 hs), por lo tanto se infiere que aquí está la diferencia en los registros con calmas.

6.4. REGIMEN DE TEMPERATURA

El régimen de temperaturas es del tipo continental, cálido en verano y frío en invierno.

Al igual que con el resto de los parámetros, en el régimen de temperaturas consideraremos a las tres estaciones mencionadas en el punto 6.3. Por lo tanto decimos que la temperatura media anual en Santiago del Estero, para el periodo 1941/90 es de 20.5°C, con una media en enero de 27.0°C y en julio de 12.6°C.

En la Figura N° 53 se observan las temperaturas medias y absolutas. Aquí vemos que la temperatura máxima absoluta es de 46.4°C, registrada el 28/11/62, mientras que la mínima absoluta ocurrió en el mes de julio con -10.0°C.

En Añatuya (Fig. N° 54), se consideró el periodo 1941/60, con una temperatura media anual de 20.8 °C, mientras que la media del mes de enero es de 27.7°C y la del mes de julio de 13.5°C. En la misma figura se observan las marcas absolutas; la máxima registrada en

enero del periodo 1941/50 con 46.5°C y la mínima con -7.8°C en el periodo 1951/60.

En la Fig. N^o 55 se representaron las temperaturas de Campo Gallo para el periodo 1941/80. Con respecto a la temperatura media anual, podemos decir que es de 22°C , a la vez que la media del mes de enero es de 27.8°C y la de julio de 15.4°C .

La máxima absoluta fue 46.5°C (10/12/70) y la mínima de -8.1°C registrada el 17/7/75.

La amplitud térmica media anual en Santiago del Estero, es de 14.4°C , la de Añatuya es de 14.2°C y la de Campo Gallo es de 12.4°C .

6.5. REGIMEN DE HUMEDAD DEL AIRE

6.5.1. Humedad Relativa

En la Figura N^o 56, se graficó la humedad relativa media anual, comparando las diferentes estaciones meteorológicas de la zona de estudio. En Santiago del Estero, para el periodo 1941/90, la humedad relativa media anual es del 64 %, con máximas en otoño que llegan al 74 % (mayo y junio, respectivamente), y mínimas en primavera del 52 % (septiembre) y 55 % (octubre).

Añatuya se comporta de manera semejante en el periodo 1941/60, con máximos en otoño (abril y mayo de 71 % y junio con 76 %), y mínimos en primavera con 53 % (septiembre). En cuanto al valor anual decimos que llega al 62 %.

La misma figura nos muestra los valores medios de humedad relativa en Campo Gallo, aquí vemos que los máximos ocurren al igual que en las dos estaciones anteriores en los meses de otoño (marzo a junio) tomando un valor respectivo de 69 %, mientras que la mínima se produce en los meses de primavera (septiembre, 49 %). El promedio anual alcanza a 60 %.

6.5.2. Régimen de tensión de vapor

En la presión total que el aire ejerce, (en un determinado momento y lugar) una pequeña parte de esa presión es debida a la contribución del vapor de agua existente. Este valor es conocido como "tensión de vapor" o "presión parcial del vapor de agua".

En Santiago del Estero, los valores obtenidos oscilan entre 22.1 mb (enero y febrero respectivamente) y 9.5 mb (septiembre). El promedio anual para el periodo 1941/90 alcanza a 15.7 mb.

En Añatuya los registros extremos llegan en el periodo 1941/60 a 21.1 mb en febrero y 9.8 en agosto, mientras que la media anual toma un valor de 15.3 mb.

La tensión de vapor media anual en Campo Gallo (1941/80) alcanza a 16 mb, los valores extremos se dan; en enero y febrero con 22 mb y en agosto con 10.1 mb.

6.6. HELIOFANIA EFECTIVA Y RELATIVA

Se analizaron los datos de heliofania efectiva y relativa de Santiago del Estero para el periodo 1961/80 solamente, debido a que en la década 81/90 en varios meses del año no se cuenta con dicha información. Aquí podemos decir que la duración del brillo solar, o sea la heliofania efectiva media mensual tiene sus máximos en los meses de enero y noviembre con 7,4 hs. respectivamente y el mínimo en el mes de junio con 4,4 hs. El promedio anual toma valores de 6,3 hs.

Con respecto a la heliofania relativa, o sea al porcentaje del brillo solar astronómicamente posible, es máxima en los meses de enero, febrero y agosto con 58 % respectivamente, y mínima en junio con 42 %. Asimismo decimos que el promedio anual llega al 52 %.

6.7. REGIMEN DE HELADAS

De acuerdo a las estadísticas del Servicio Meteorológico Nacional, se realizó la Figura N° 57, representando la frecuencia media de días con heladas en Santiago del Estero (1941/90), Añatuya (1941/60) y Campo Gallo (1941/80).

En la misma se observa que en Santiago del Estero se produce el mayor número de días con heladas en todos los meses del año (mayo a septiembre), con un máximo en el mes de julio de 8 días y un mínimo de 0,9 en mayo. En los meses de octubre a abril no se producen heladas.

Se puede decir que la frecuencia media anual de días con heladas en Santiago del Estero es de 12,1 días, en Añatuya es de 7 días y en Campo Gallo es de 6,2 días.

6.8. FRECUENCIA MEDIA DE DIAS CON FENOMENOS METEOROLOGICOS

Se realizó la Figura N° 58, donde se observa claramente en Santiago del Estero, el número de días con precipitación, cielo cubierto, cielo claro, niebla, tormentas eléctricas y tempestad de polvo ó arena. Aquí vemos que en los meses de julio, agosto y septiembre se produce la menor cantidad de días con precipitación, cielo cubierto, niebla y tormentas eléctricas, y una máxima frecuencia de días con cielo claro. Se observa además que, en el mes de julio comienzan a aumentar los días con tempestad de polvo llegando a un máximo de 3,3 días en promedio para el mes de octubre, en el periodo 1971/90.

Las Figuras N° 59 y 60 nos muestran las frecuencias medias para Añatuya y Campo Gallo respectivamente, donde al igual que en Santiago del Estero los meses con menor número de días con precipitación, cielo cubierto y niebla van de julio a septiembre.

7. BALANCE HIDROLOGICO - CLIMATICO MEDIO

Se realizó un balance hidrológico medio según Thornthwaite y Mather para cada una de las estaciones meteorológicas y pluviométricas consideradas en el estudio.

En los Cuadros N^o 3 a 18 vemos los resultados obtenidos utilizando una tabla de retención de 150 mm en todas las estaciones estudiadas, excepto en El Colorado y Huyamampa que se usó la de 300 mm por considerar que ajusta mejor con las características edáficas de la Provincia. Sería más adaptable la tabla de retención de 100 mm como se utilizó en el punto siguiente pero en este programa no se cuenta con dicha información.

En dichos cuadros, podemos observar el N^o 5, El Colorado, que no cuenta con datos de EP debido a que no hay datos de temperatura para calcularlos; por lo tanto se utilizó la de Quimili cuyo valor anual es de 1062 mm, la ER es de 863 mm y el déficit medio anual es de 199 mm, no produciéndose excesos.

En el Cuadro N^o 6 vemos los datos anuales de Huyamampa, los que arrojan los siguientes resultados; EP = 1063 mm (en este caso se utilizaron los datos de Pozo Hondo), ER = 511 mm, con un déficit de 552 mm. Aquí el déficit es permanente.

Por último en el Cuadro N^o 18 vemos a Villa Ojo de Agua, cuya EP media anual es de 916 mm, con una ER de 703 mm y un déficit de 213 mm.

En estos cuadros se observan además los índices de aridez, hídrico, de humedad y la concentración estival de la eficiencia térmica utilizados para la clasificación climática de Thornthwaite y Mather. En la parte inferior del Cuadro se observan símbolos como: 000 (EP), XXX (Lluvias) y *** (Coincidencia); los que al unirlos nos representan también el balance hidrológico medio.

En las Fig. N^o 61 a 75 se representaron gráficamente los valores de Evapotranspiración Potencial, Evapotranspiración Real, y precipitación, utilizándose como se dijo anteriormente la tabla de 150 mm. Notamos aquí que en todas las estaciones, la deficiencia es prácticamente permanente.

8. BALANCE HIDROLOGICO - CLIMATICO SERIADO

8.1. INTRODUCCION

Este tipo de Balance, utiliza las lluvias mensuales del periodo que se quiere analizar. Es pertinente señalar que el dato que se utiliza es el total mensual aunque las precipitaciones ocurridas en ese lapso hayan sido varias. Es conveniente tenerlo presente porque los resultados y análisis de los mismos, siempre será como que la precipitación del mes fue una lluvia cuyo monto total se ubica a mitad del mes. De donde deriva que la deficiencia, el exceso o cualquier otro parámetro se computará como de única ocurrencia en el mes aunque en la realidad el suceso tenga varias ocurrencias en el mes en tratamiento.

Las series pluviométricas que hemos utilizado para el cálculo del balance, son las mismas que se usaron en el estudio de las

precipitaciones, en el punto 6.2, donde se seleccionaron 15 estaciones (entre meteorológicas y pluviométricas) que representan a las zonas de estudio. Ellas son: Abra Grande, Añatuya, El Colorado, Huyamampa, Isca Yacu, La Banda, Los Juries, Los Linares, Pozo Hondo, Puna, Quimili, Roversi, Santiago del Estero, Vilelas y Villa Ojo de Agua.

Dentro del grupo de las 15 estaciones seleccionadas, Santiago del Estero; que funciona en el Aeropuerto, nos inspira más confianza en cuanto a la bondad de los datos, razón por la cual la tomamos como localidad ejemplo para presentar el balance hidrológico seriado y sus resultados (ANEXO I, páginas N^o 119 a 164), con las respectivas "notas aclaratorias" (pág. 11 a 17) con la finalidad de ayudar al lector a ubicarse rápidamente en el mecanismo del balance y también con el tratamiento dado a los "resultados" de ese balance.

Los resultados se identifican página por página cuyo número se encuentra arriba en la izquierda de cada página mencionada y es una numeración distinta a la utilizada en las páginas del capítulo. Todo referido a Santiago del Estero.

Las restantes localidades tratadas se incluyen por orden alfabético, en el mismo Anexo, a partir de la página 165.

8.1.1. Notas Aclaratorias

8.1.1.1. El Balance

El método de cálculo del Balance Seriado, deriva de una adaptación del propuesto por Thornthwaite y Mather para el Balance Hidrológico Medio.

Básicamente consiste en un mecanismo por el cual es posible realizar el balance mes a mes y año a año, de modo tal de mostrar los resultados desagregados por mes durante todo el período tratado.

Esta forma de presentar los resultados ayuda a realizar análisis y tratamientos de los datos de diversa manera y con un detalle mucho más rico que con el Balance Hidrológico Medio. En tal sentido, permite alcanzar mejor conocimiento del movimiento del agua en el suelo a partir de la idea del Balance debido a Thornthwaite. Desde ya, esto es válido si admitimos que el método es capaz de describir aproximadamente el balance real de agua en el perfil de suelo adoptado.

8.1.1.2. Evapotranspiración Potencial

Con la temperatura media se calcula el índice calórico "I" y luego la Evapotranspiración Potencial, cuyos valores permanecen constantes en todo el tratamiento. Se asume que la variación significativa se produce en las precipitaciones.

Por consiguiente se establece una demanda potencial media de agua de carácter constante mientras que la oferta de agua es variable de acuerdo a como acontece el fenómeno de precipitación.

8.1.1.3. Precipitaciones

Se utilizan las precipitaciones mensuales correspondientes a todo el periodo de tiempo que se quiere estudiar.

La lluvia es el dato más variable que ingresa en el cómputo del balance.

8.1.1.4. Elección de la tabla de retención (Almacenaje)

Para estudios de carácter general es usual la tabla de 300 mm. Para casos de estudios particulares en los que se cuente con datos de las constantes físicas e hidrológicas de los suelos y la profundidad de exploración radicular en el suelo por la vegetación, es posible el uso de la tabla a la capacidad de almacenaje determinada. En el presente estudio se optó por la tabla de retención de 100 mm, por entender que la misma ajusta mejor a las condiciones generales del Territorio de la provincia de Santiago del Estero, excepto para las localidades de Huyamampa y El Colorado, muy cercanas a las lagunas en estudio, cuyo suelo es del tipo arcillo-limoso y por lo tanto corresponde usar una tabla de retención de 300 mm.

El comienzo del balance se inicia con el 50% del valor máximo de almacenaje. El propio mecanismo de cálculo al avanzar en las operaciones ajusta en un momento dado el punto correcto de almacenaje. Normalmente al cabo de unos pocos meses ya se ha entrado en régimen.

Es usual que en el cómputo de los resultados entren todos los valores obtenidos menos el primero, ya que la diferencia con los correctos es pequeña. También se puede buscar el punto correcto y desechar los meses anteriores.

8.1.1.5. ETP Real $\frac{100}{\text{ETP Potencial}}$

La relación ETP Real/ETP Potencial que figura entre los ítem del balance no corresponde al sistema de Thornthwaite.

Su expresión es $\frac{\text{Evapotranspiración Real} * 100}{\text{Evapotranspiración Potencial}}$ y mide

porcentualmente cómo fue satisfecha la demanda calculada por la Evapotranspiración Potencial en función del dato de ETP Real que determina el mecanismo del balance.

8.1.1.6. Escurrecimiento

El escurrecimiento se presenta en su cálculo en la misma forma que lo hace Thornthwaite y Mather, es decir el retraso mensual se estima en 50% que pasa al mes siguiente.

8.1.1.7. Resultados

Bajo este título trataremos de brindar una sencilla explicación de los datos más importantes (a nuestro juicio) derivados del balance hidrológico-climático seriado y que con diverso tratamiento presentamos como una muestra de los análisis posibles de realizar.

En la salida de computadora esta parte con los resultados está contenida en las páginas subsiguientes a los datos, para cada localidad y las explicaciones seguirán la misma secuencia como ejemplo para Santiago del Estero.

8.1.1.7.1. Página 31

. Estadísticos de interés en Santiago del Estero Aero (1934-91).

.. Serie de los promedios

El cuadro contiene los promedios mensuales, en este caso del período 1934-91 de:

ETP Potencial, tener presente que este parámetro permanece con valor constante en todo el período en estudio.

Lluvias

ETP Real

Excedentes

Déficit

Recurrimento

Todos expresados en milímetros, no así ETP Real/ETP Potencial, que está expresada en porcentaje.

.. Serie de las desviaciones standard

Vale aclarar que la ETP Potencial no tiene desvíos pues es constante.

.. Serie de los coeficientes de variabilidad

Los coeficientes están expresados en tanto por uno.

8.1.1.7.2. Página 32

. Lluvias medias mensuales en Santiago del Estero. Período (1934-91).

Bajo este título se presenta un cuadro con todos los datos mensuales y anuales de precipitación de la serie de años en estudio y entre paréntesis se señala la máxima precipitación mensual de cada año.

Además como resumen final se consigna la información siguiente:

- Promedio mensual y anual de precipitación para la serie 1934-91.

- Máxima y mínima precipitación mensual y anual (absolutas) durante el periodo 1934-91.

8.1.1.7.3. Página 33

- . Porcentajes mensuales de ETP Real en Santiago del Estero, 1934-91.

Los valores de $\frac{\text{ETP Real} * 100}{\text{ETP Potencial}}$ calculado en cada balance se muestran en un cuadro mes por mes para toda la serie de años.

8.1.1.7.4. Página 34

- . Excesos mensuales en Santiago del Estero (1934-91).

Como en la página 33, en un cuadro se presentan los excesos mensuales en mm. según los resultados arrojados por el balance seriado.

Luego como resumen se consignan los datos siguientes:

- La sumatoria en mm de los excesos ocurridos en cada serie mensual.
- Número de casos de excesos ocurridos en cada serie mensual.
- Excesos medios mensuales: dividiendo la suma de mm. por el número de años de la serie.
- Excesos reales medios mensuales: dividiendo la suma de mm por el número de casos de excesos en la serie.
- Frecuencia en porcentaje: el número de casos llevado a por ciento.
- La sumatoria Exc.* Frec., consiste en la sumatoria del producto de excesos reales por la frecuencia sobre 100.

8.1.1.7.5. Página 35

- . Deficiencias mensuales en Santiago del Estero 1934-91.

Las deficiencias en mm extraídas del balance seriado se muestra en un cuadro.

Como en la página de los excesos se consignan las deficiencias medias (D. medias); las deficiencias reales medias (D. reales); la frecuencia en por ciento (Frec.%); la sumatoria Exc.* Frec. y además la sumatoria (Exc.* Frec.- Def.* Frec.), cuyo resultado será la suma de las diferencias.

8.1.1.7.6. Página 36

. Porcentajes mensuales de ETP real, según intervalos en Santiago del Estero (1934-91).

.. Frecuencia de aparición

El cuadro contiene el número de casos de aparición de valores de la relación $\frac{ETP \text{ Real}}{ETP \text{ Potencial}} \times 100$ según determinados rangos.

ETP Potencial

Se incluye un último renglón denominado 70 ó menor. El valor de 70 ó menos indicaría situaciones de sequía capaz de producir mermas significativas a la producción agrícola.

.. Frecuencias expresadas en porcentaje

El cuadro contiene, expresado en porciento a los valores del cuadro anterior.

8.1.1.7.7. Página 37

. Estudio de la aparición del porcentaje de evapotranspiración real igual, mayor o menor al 70 por ciento en los meses que se indican en cada caso.

. Proceso de los cocientes iguales o menores del 70 por ciento.

Si admitimos como sequía a las situaciones mensuales en que la relación $\frac{ETR * 100}{ETP}$ es igual o menor que 70, podemos proponer un

ETP

tratamiento de los datos como se muestra en el cuadro correspondiente al título cuya síntesis explicativa intentamos así:

.. "Uno o más meses"

Señala para el mes indicado la frecuencia de aparición de valores iguales o menores a 70, tanto sea ese solo mes como para el mismo asociado al mes anterior o al posterior.

Los datos de Santiago del Estero abarcan el período de tiempo de 1934-91, o sea 58 años, en consecuencia la serie de cada mes se compone de 58 casos, menos los meses señalados con asterisco que tienen 57.

Por ejemplo, enero arroja sobre 57 años computados 18 casos (años) con valores iguales o menores a 70.

Estos 18 casos se componen de varias situaciones posibles: solamente enero; enero y el mes anterior; enero y el mes posterior; enero y el mes anterior y posterior.

.. "Solo un mes".

En este renglón se computan los casos en que solamente al mes señalado cumple el requisito de igual o menor que 70. Para enero en los 57 años de análisis, solamente 8 veces se cumplió el requisito.

.. "Dos o más meses"; "Solo dos meses" y siguientes títulos del cuadro.

El razonamiento y mecanismo de cómputo es semejante a lo anteriormente visto. El desarrollo del método permite computar sequías que se prolongan varios meses. Es oportuno recordar que estos resultados derivan de una metodología de identificación basada en determinada mecánica del "Balance Hidrológico Seriado" más la adopción de coeficientes definidos como válidos.

. Proceso de los cocientes mayores del 70%

El cuadro muestra los resultados obtenidos al computar las situaciones de "no sequía" según varias opciones cuando la relación $\frac{ETR * 100}{ETP}$ arroja valores mayores al 70 por ciento.

ETP

La mecánica del proceso es semejante a lo visto en el cuadro anterior, pero en vez de tratar las situaciones de "sequía" se tratan las de humedad conveniente a los cultivos o sea la ausencia de "sequía" significativa.

La definición numérica de las situaciones de humedad en el suelo favorable a la producción agrícola deriva de consideraciones generales de carácter agronómico y no especifican cultivo ni algún período del mismo.

Por otra parte, si decimos que valores iguales o menores al 70 por ciento configuran sequías, es lógico que valores mayores al 70 por ciento configuran situaciones de humedad. Pero es pertinente aclarar que al tomar el valor 70 como límite entre seco y húmedo contiene elementos arbitrarios y más bien lo que se quiere demostrar en forma generalizada es que con valores menores que 70 tenemos alta probabilidad de daños significativos por merma de la producción mientras que por encima de ese valor aumenta la probabilidad de producción aceptable debida al factor agua.

. Proceso de los excesos iguales o mayores de 71 mm.

Este cuadro incluido en la página 37, se rige en su mecánica de análisis según los principios explicados para el cuadro inicial de la página.

Pero el fenómeno en análisis es diferente pues trata de los excesos de agua determinados por el tipo de balance realizado.

En el caso que nos ocupa son los excesos mensuales iguales o mayores a 71 milímetros.

Hemos adoptado el valor de 71 mm o más como fenómenos que afecten sensiblemente la producción agrícola y en tal sentido es lo que trata de mostrar el cuadro con el tratamiento desarrollado.

Para recordar diremos que cuanto más prolongado en el tiempo sea la ocurrencia del fenómeno, mayor será el daño a la producción, es decir, que un solo mes con exceso superior a 70 mm normalmente causará menos perjuicio que dos o más meses consecutivos.

8.1.1.7.8. Página 38

. Promedios y desvíos móviles mensuales de lluvia, durante ciclos treintenales.

El cuadro de la página 38 muestra los resultados mensuales y anuales del tratamiento estadístico por el método de los promedios

móviles de los datos de las lluvias mensuales del período 1934-91 de Santiago del Estero según la información de la página 32.

El promedio móvil se compone de periodos de 30 años en atención a que ese lapso usualmente es tomado como suficiente para definir los valores normales.

Completando la explicación del cuadro diremos que cada periodo de 30 años contiene un primer renglón con el dato del promedio de lluvias mensuales y el segundo renglón con el valor de la desviación standard.

También se adjunta el promedio anual para cada 30 años.

8.1.1.7.9. Páginas 39 y 40

. Frecuencia de excesos y deficiencias mensuales en milímetros,... y porcentajes mensuales de excesos y deficiencias...

La página 39 contiene en forma de cuadro las frecuencias de ocurrencia de excesos y deficiencias desagregadas en intervalos según valores establecidos. La misma versión se muestra en la página 40 con las frecuencias transformadas en porcentaje.

9. CONCLUSIONES

El clima del área de estudio es según Thornthwaite y Mather, del tipo semiárido y mesotermal en la zona de Huyamampa; en cambio en las Lagunas Saladas y Salinas de Ambargasta es del tipo subhúmedo-seco.

Según el índice de Blair, el clima en las tres regiones es subhúmedo.

Las precipitaciones son más abundantes en la Franja Este que en el resto de la Provincia, y se concentran en el período estival.

Se han registrado lluvias máximas anuales de alrededor de 1300 mm y mínimas absolutas de hasta 170 mm.

Los años secos y húmedos varían de acuerdo a las diferentes estaciones y al período con que se cuenta con datos de lluvia, de acuerdo a lo observado en las Fig. N° 5 a 19.

Los vientos predominantes soplan del sector sur y en orden decreciente los del este y noreste.

El régimen de temperatura es del tipo continental; cálido en verano y frío en invierno. La temperatura media anual oscila entre 20 y 22°C. Las máximas absolutas alcanzan a 46°C y las mínimas van de -7°C a -10°C.

La humedad relativa media anual oscila entre 60 y 64 %, con máximos en otoño y mínimos en primavera.

La tensión de vapor media anual llega a 16 mb, con máximas en enero y febrero (22 mb) y mínimos en agosto (9 a 10 mb).

La duración máxima del brillo solar en Santiago del Estero se registra en enero y noviembre con 7,4 hs y el mínimo en junio con 4,4 hs.

La frecuencia media anual de días con heladas va de 6,2 días en Campo Gallo, aumentando a medida que nos corremos hacia el sur, alcanzando los 12,1 días por año en Santiago del Estero.

El Balance Hidrológico medio arroja resultados de déficit permanente en casi todas las estaciones consideradas.

Con respecto a la vegetación (jumiales y matorrales), se observó que está condicionada por las características edáficas - particularmente por la salinidad - desarrollándose sobre suelos no maduros y que por consiguiente son inestables.

10. RECOMENDACIONES

Dado que las tres áreas estudiadas no cuentan con instrumental meteorológico adecuado en la actualidad, se hace necesario instalar alguna estación meteorológica automática. Debido a que las zonas no son de fácil acceso es necesario contar con información meteorológica - al menos mensual - obtenida en forma de cassettes.

Las Salinas de Ambargasta son las más desprotegidas en cuanto a información meteorológica se refiere, por lo tanto es conveniente resolver a la brevedad dicha falencia.

11. BIBLIOGRAFIA

- SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL - Estadísticas climatológicas de los periodos 1941/50, 1951/60, 1961/70, 1971/80, 1981/90 y Datos pluviométricos para el periodo 1921/50.
- MINERA TEA - Estudio geológico, minero, e hidrogeológico. Proyectos mineroindustriales. Sierras de Guasayán. Capítulo 8 (Rasgos climáticos). Santiago del Estero, 1968.
- ONESTI, NORBERTO - Plan de levantamientos aerofotogramétricos de la provincia de Santiago del Estero. Tomo 1. Capítulo "Caracterización Climática". C.F.I. Bs. As. Noviembre, 1992.
- CELEMIN, ALBERTO - Meteorología Práctica. Mar del Plata, 1984.
- SOCIEDAD ARGENTINA DE ESTUDIOS GEOGRAFICOS (GAEA) - Geografía de la República Argentina. Tomo VI. Bs. As. 1947.
- SOKOLOV y CHAPMAN - Métodos de cálculo del Balance Hídrico. Guía Internacional de investigación y métodos. Versión española: Rafael Heras. Instituto de Hidrología de España - Unesco, 1981.
- CASTRO, GRACIELA - Relevamiento y tipificación de yacimientos de bentonita en la provincia de Mendoza. "Régimen pluvial en áreas de yacimientos de bentonita - Caracterización Climática". Prov. de Mendoza - C.F.I. Bs.As. 1987.
- C.W. THORNTWHAITE y J.R. MATHER - Instrucciones y tablas para el cómputo de la Evapotranspiración Potencial y el Balance Hídrico. Inta. Bs. As. 1967.
- W.P. LOWRY - Compendio de Climatología para la formación del personal meteorológico de la Clase IV. O.M.M. Año 1973.
- ARROYO, JUAN - Caracterización Agroclimática de la provincia de Corrientes. Balance hidrológico - climático seriado mensual. 2ª Etapa - Tomo 4. C.F.I. Bs. As. 1991.
- CASTRO, GRACIELA - Caracterización Climática desde Punta Rasa a Punta San Andrés. Prov. de Buenos Aires. C.F.I. Bs. As. 1989.

11. BIBLIOGRAFIA

- SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL - Estadísticas climatológicas de los periodos 1941/50, 1951/60, 1961/70, 1971/80, 1981/90 y Datos pluviométricos para el periodo 1921/50.
- MINERA TEA - Estudio geológico, minero, e hidrogeológico. Proyectos mineroindustriales. Sierras de Guasayán. Capítulo 8 (Rasgos climáticos). Santiago del Estero, 1968.
- ONESTI, NORBERTO - Plan de levantamientos aerofotogramétricos de la provincia de Santiago del Estero. Tomo 1. Capítulo "Caracterización Climática". C.F.I. Bs. As. Noviembre, 1992.
- CELEMIN, ALBERTO - Meteorología Práctica. Mar del Plata, 1984.
- SOCIEDAD ARGENTINA DE ESTUDIOS GEOGRAFICOS (GAEA) - Geografía de la República Argentina. Tomo VI. Bs. As. 1947.
- SOKOLOV y CHAPMAN - Métodos de cálculo del Balance Hídrico. Guía Internacional de investigación y métodos. Versión española: Rafael Heras. Instituto de Hidrología de España - Unesco, 1981.
- CASTRO, GRACIELA - Relevamiento y tipificación de yacimientos de bentonita en la provincia de Mendoza. "Régimen pluvial en áreas de yacimientos de bentonita - Caracterización Climática". Prov. de Mendoza - C.F.I. Bs.As. 1987.
- C.W. THORNTWHAITE y J.R. MATHER - Instrucciones y tablas para el cómputo de la Evapotranspiración Potencial y el Balance Hídrico. Inta. Bs. As. 1967.
- W.P. LOWRY - Compendio de Climatología para la formación del personal meteorológico de la Clase IV. O.M.M. Año 1973.
- ARROYO, JUAN - Caracterización Agroclimática de la provincia de Corrientes. Balance hidrológico - climático seriado mensual. 2ª Etapa - Tomo 4. C.F.I. Bs. As. 1991.
- CASTRO, GRACIELA - Caracterización Climática desde Punta Rasa a Punta San Andrés. Prov. de Buenos Aires. C.F.I. Bs. As. 1989.

- JUAREZ de MOYA, M. L.; ACUNA, L. R. y BOLETTA, P.E. - Régimen de heladas en el área de riego del Río Dulce. Prov. de Santiago del Estero. Convenio INTA - UNSE. Sgo. del Estero, Septiembre de 1990.
- INTA - "Las precipitaciones en el Noroeste Argentino". Estación Experimental Regional Agropecuaria Salta. Depto de Recursos Naturales - Agrometeorología. Salta.
- BOLETTA, P.E.; ACUNA, L.R.; JUAREZ de MOYA, M.L. - Análisis de las características climáticas de Santiago del Estero y comportamiento del tiempo durante la sequía de la campaña agrícola 1988/89. Convenio INTA - UNSE. Sgo. del Estero.
- SABAINI KING, JORGE - Canal de excedencias Juan Felipe Ibarra. Caracterización Climática. Convenio Bajos Submeridionales. Inédito.

FIGURAS Y CUADROS

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

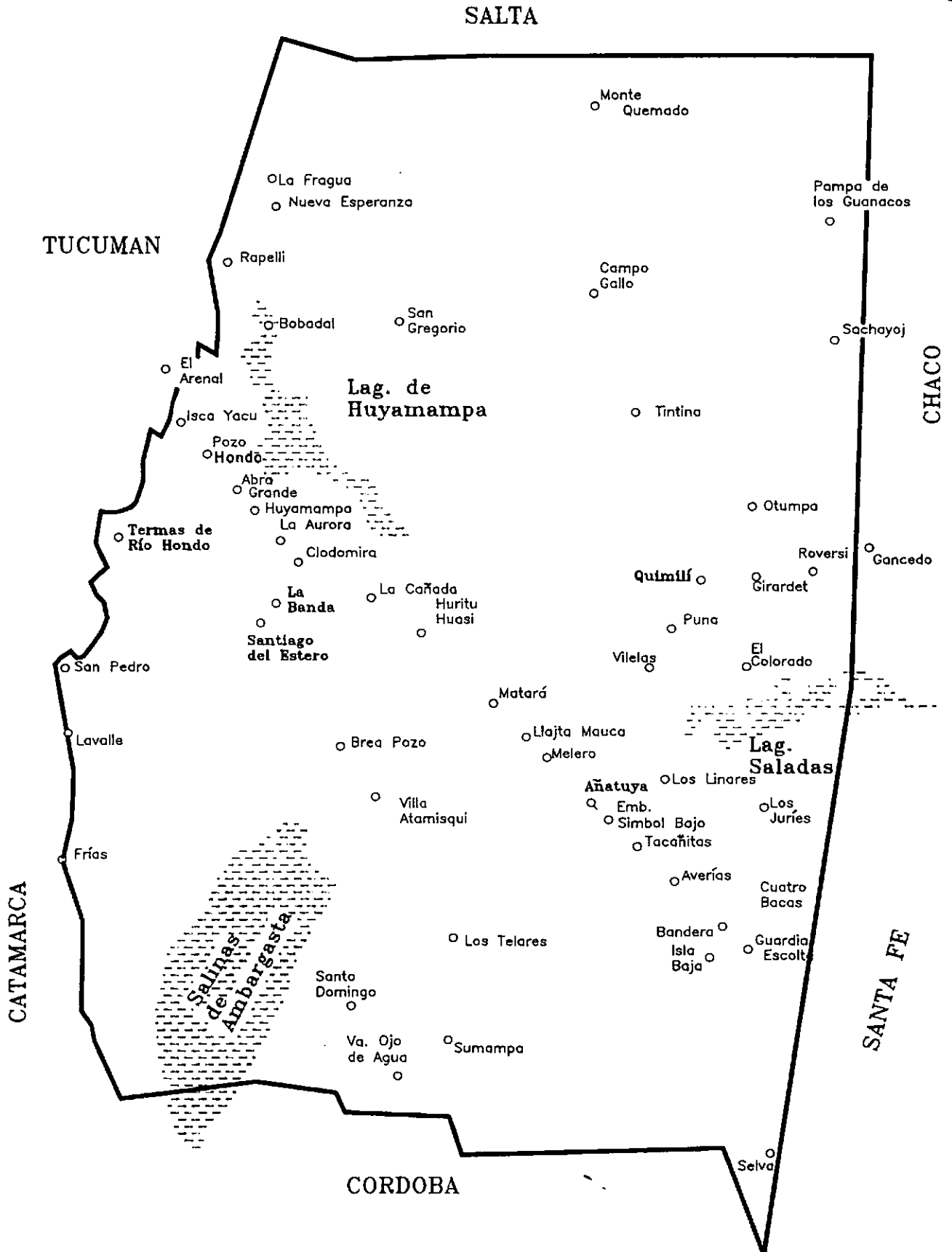


Fig. N° 1

SALTA

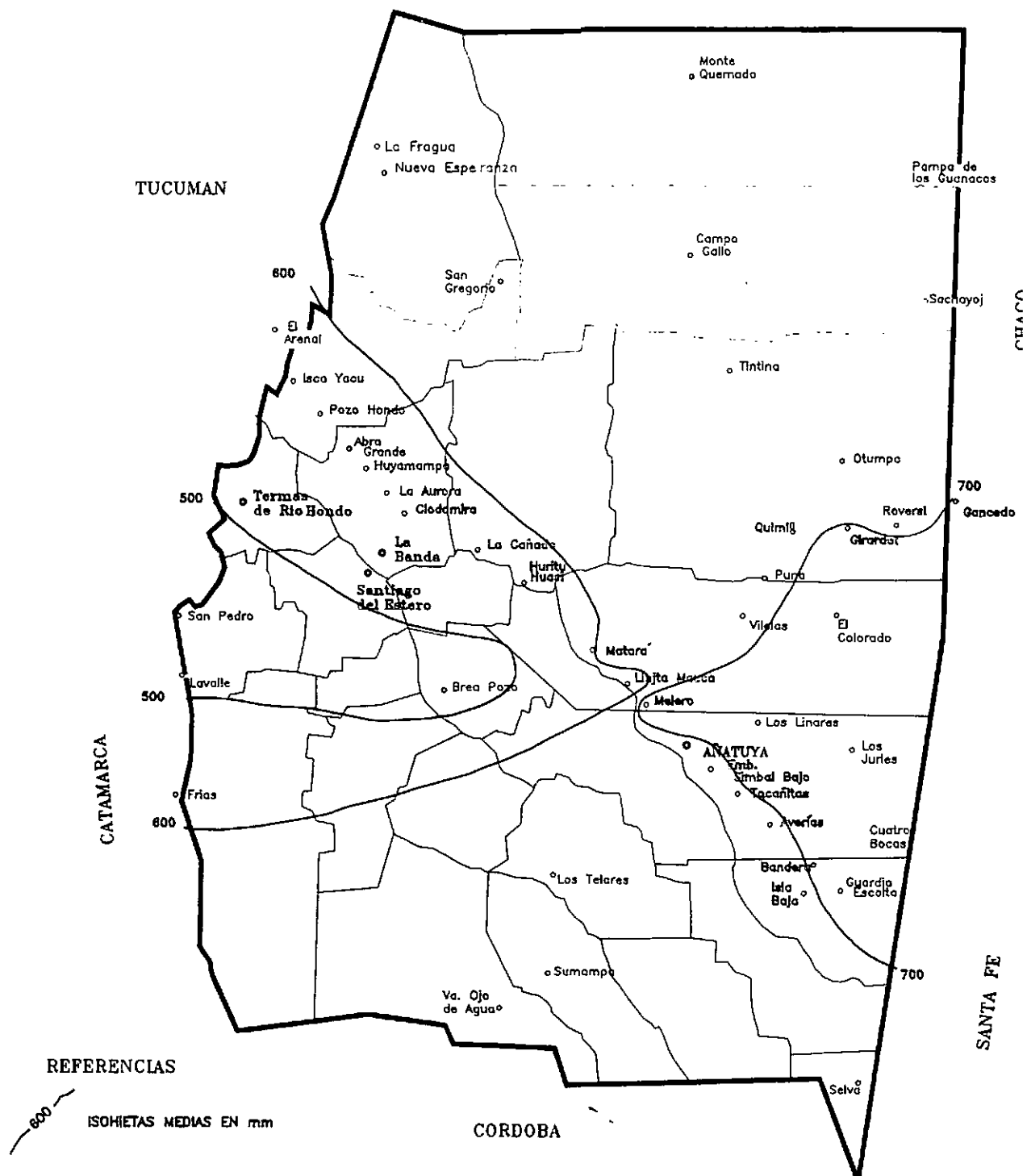


FIG. N°2

PRECIPITACION MEDIA ANUAL
PERIODOS 1979/86 1979/91

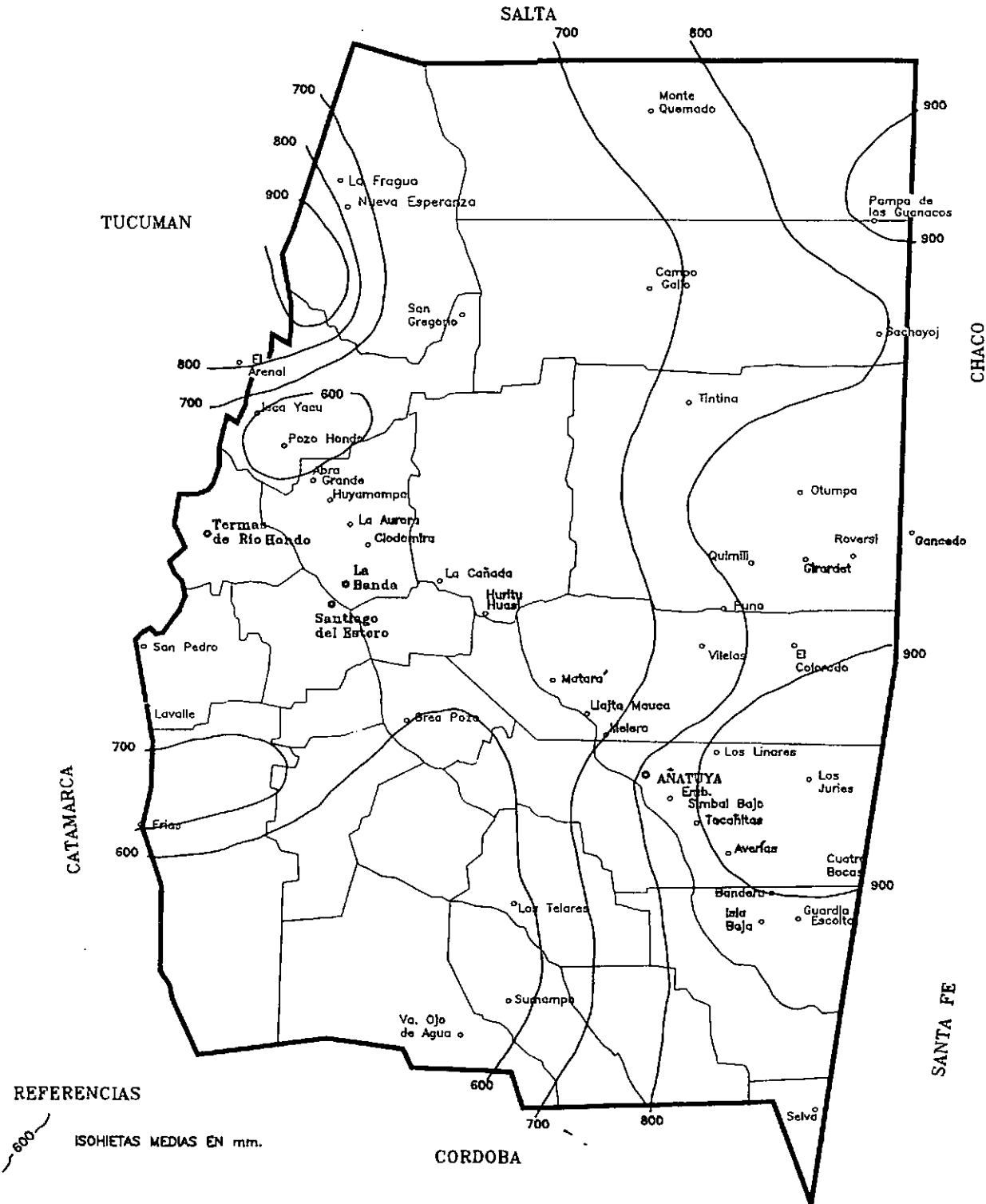
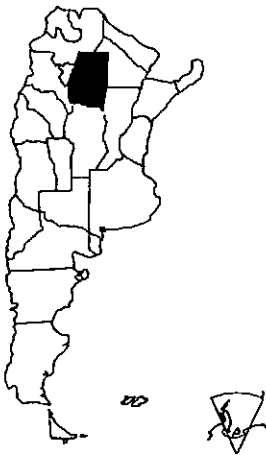


FIG. N°2.1



COMPARACION DE PRECIPITACION MEDIA
ANUAL - DIFERENTES PERIODOS -

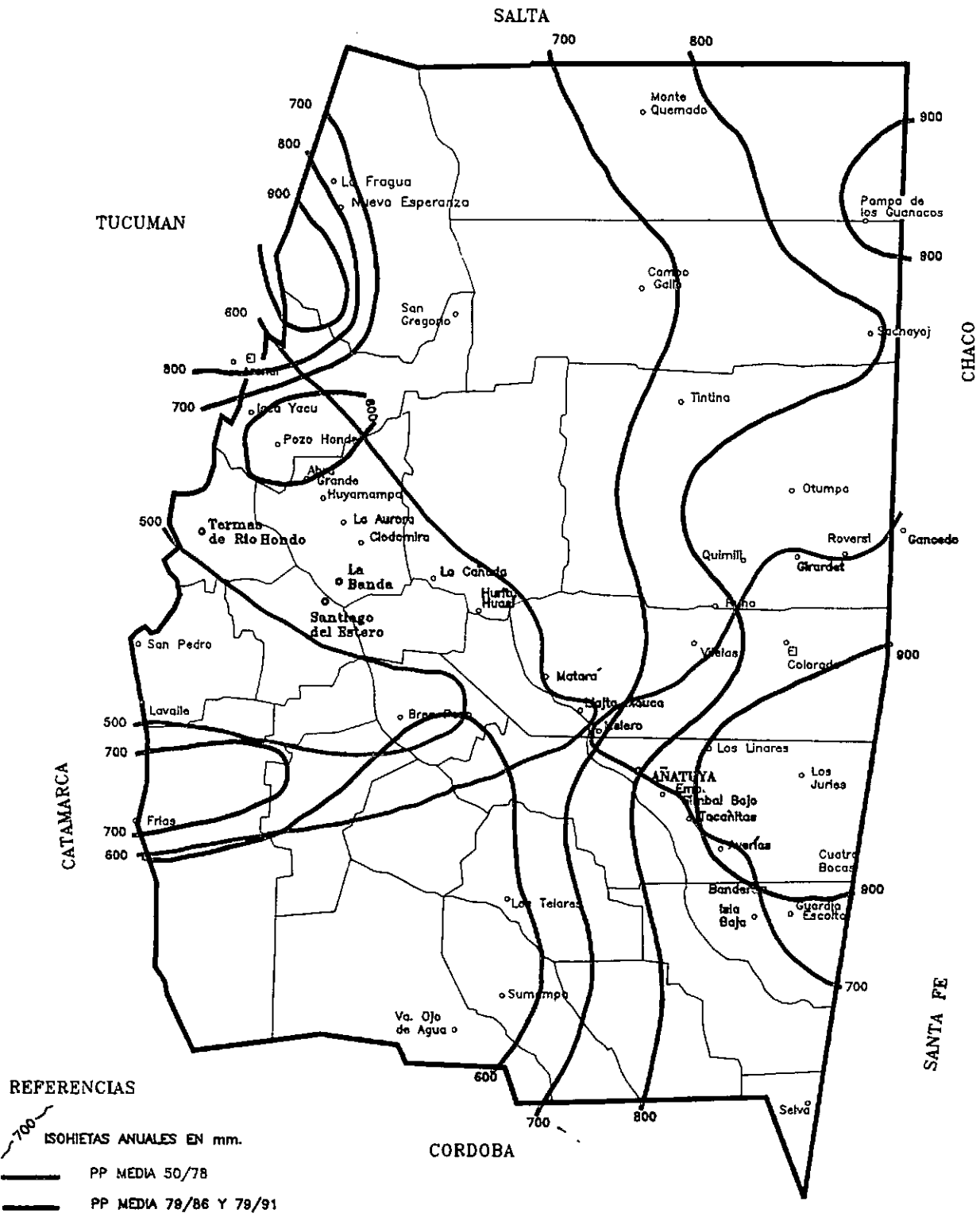


FIG. N° 2.1.1



PRECIPITACION MAXIMA ABSOLUTA
PERIODO 1950/78

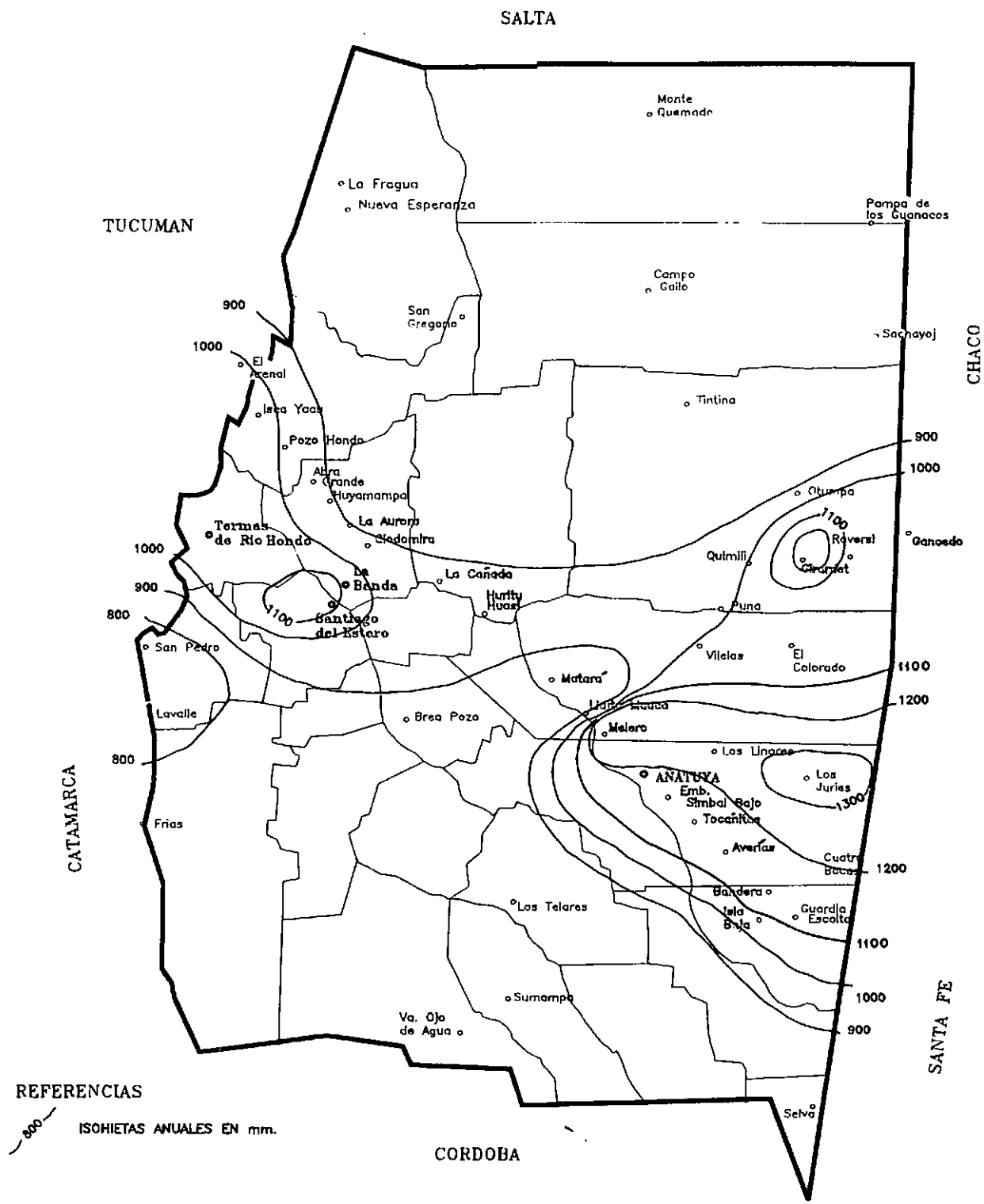


FIG. N°3

PRECIPITACION MAXIMA ABSOLUTA
PERIODOS 1979/86
Y 1979/91

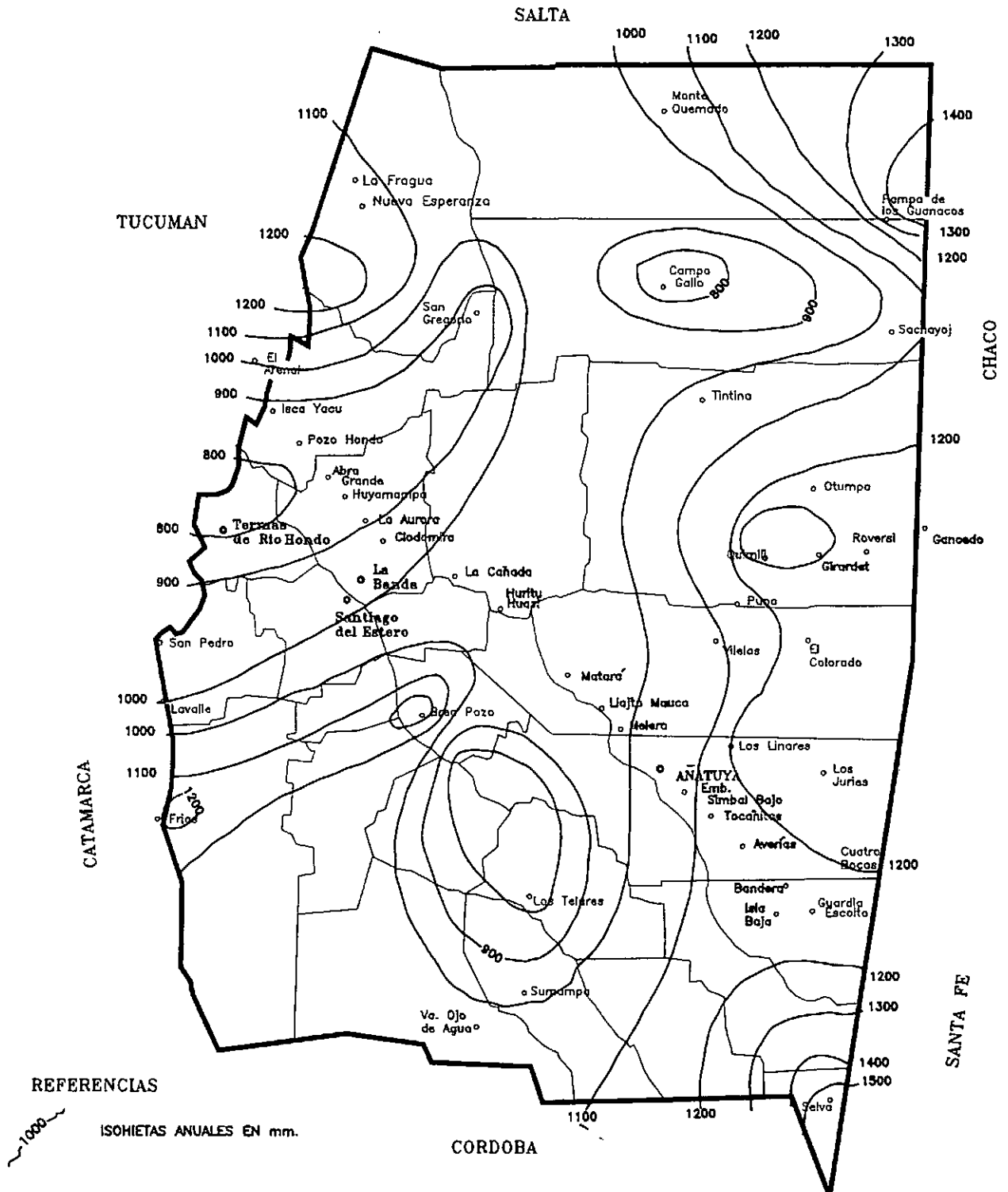
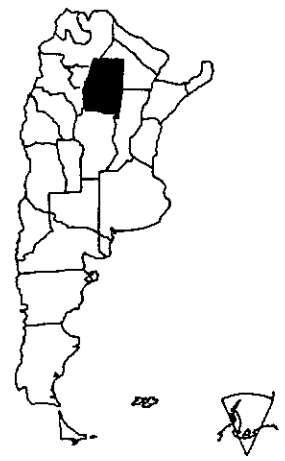


FIG. N°3.1



PRECIPITACION MINIMA ABSOLUTA
PERIODO 1950/78

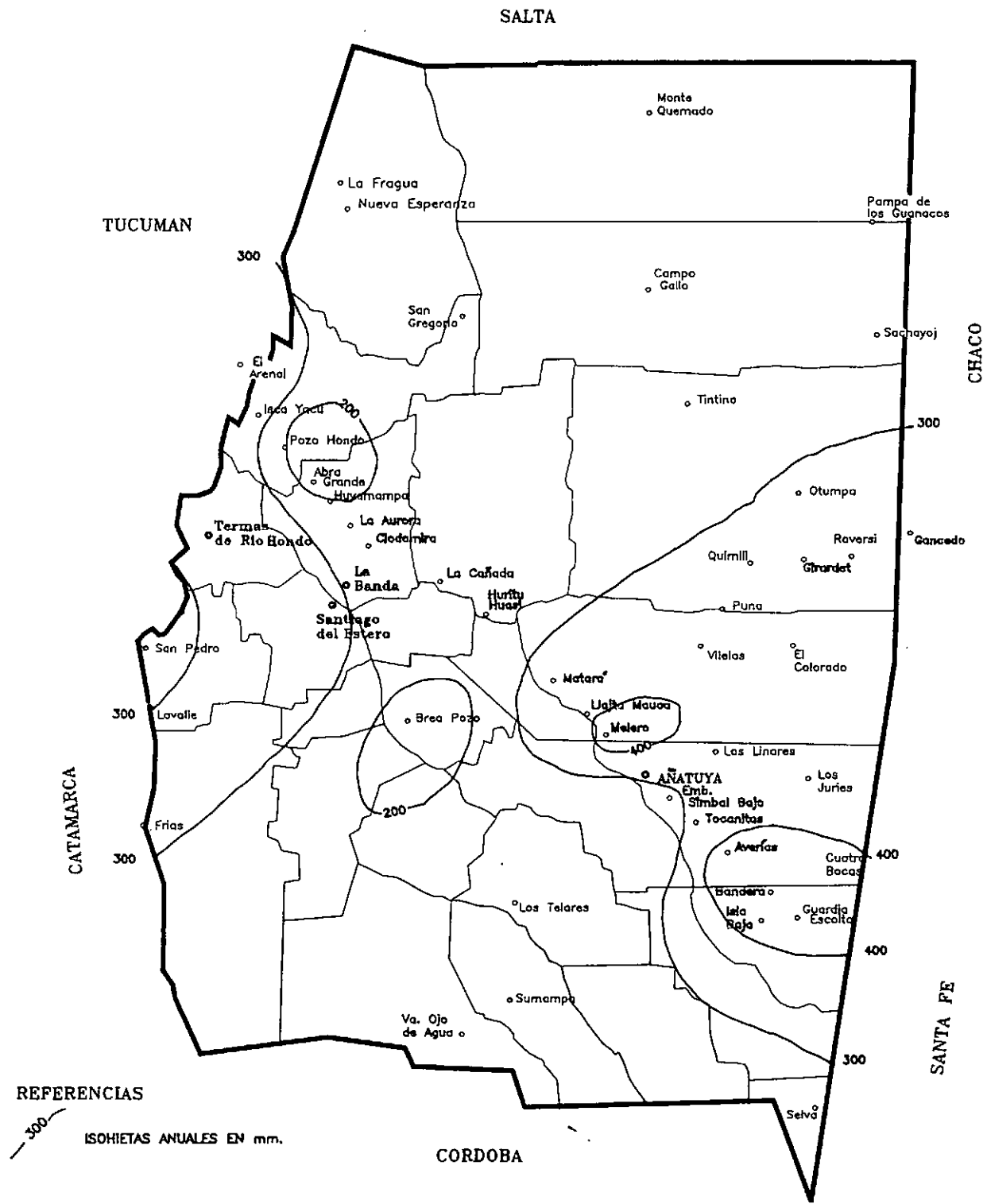
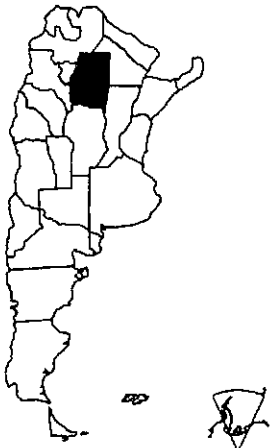


FIG. N°4



PRECIPITACION MINIMA ABSOLUTA
PERIODOS 1979/86
Y 1979/91

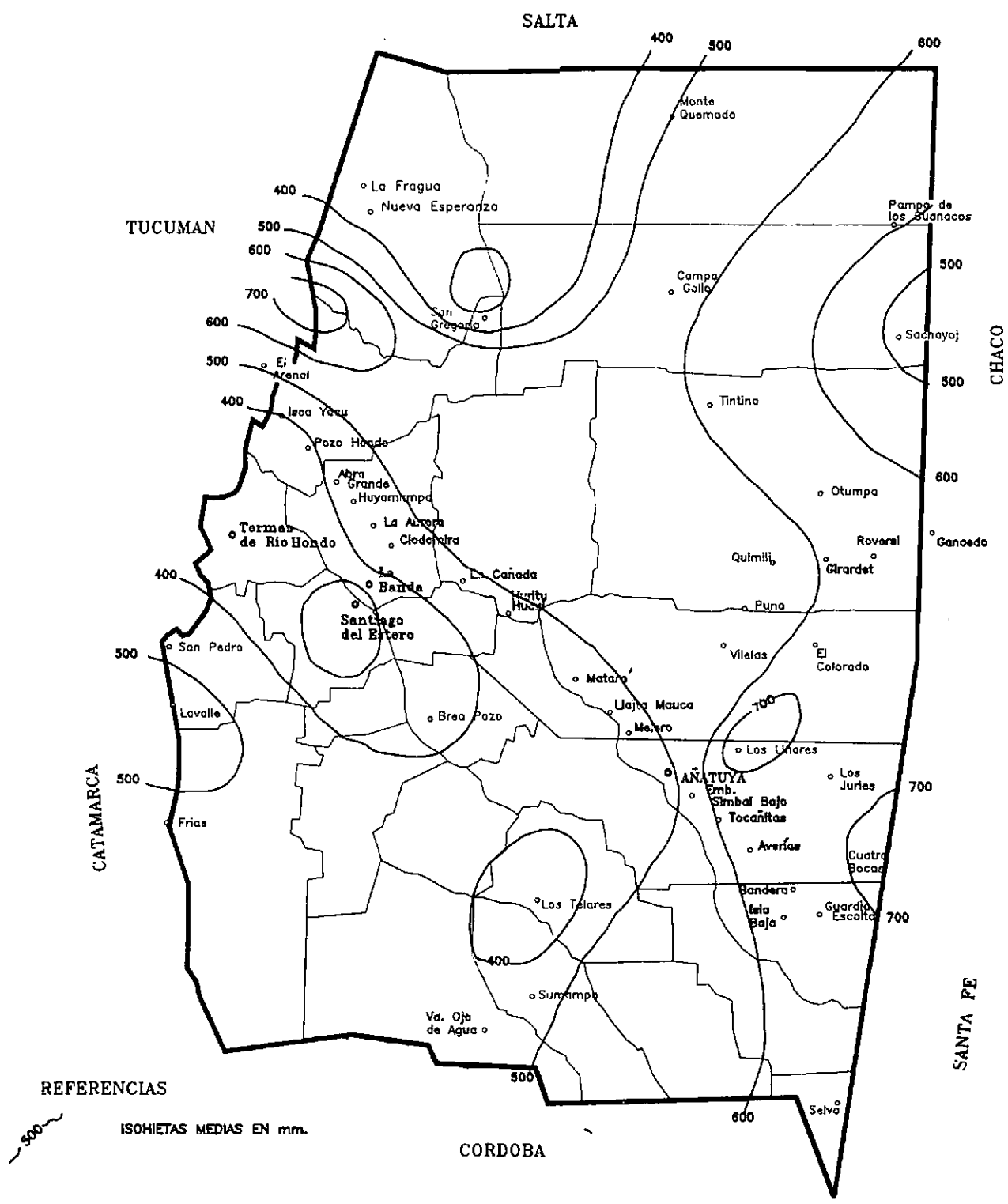
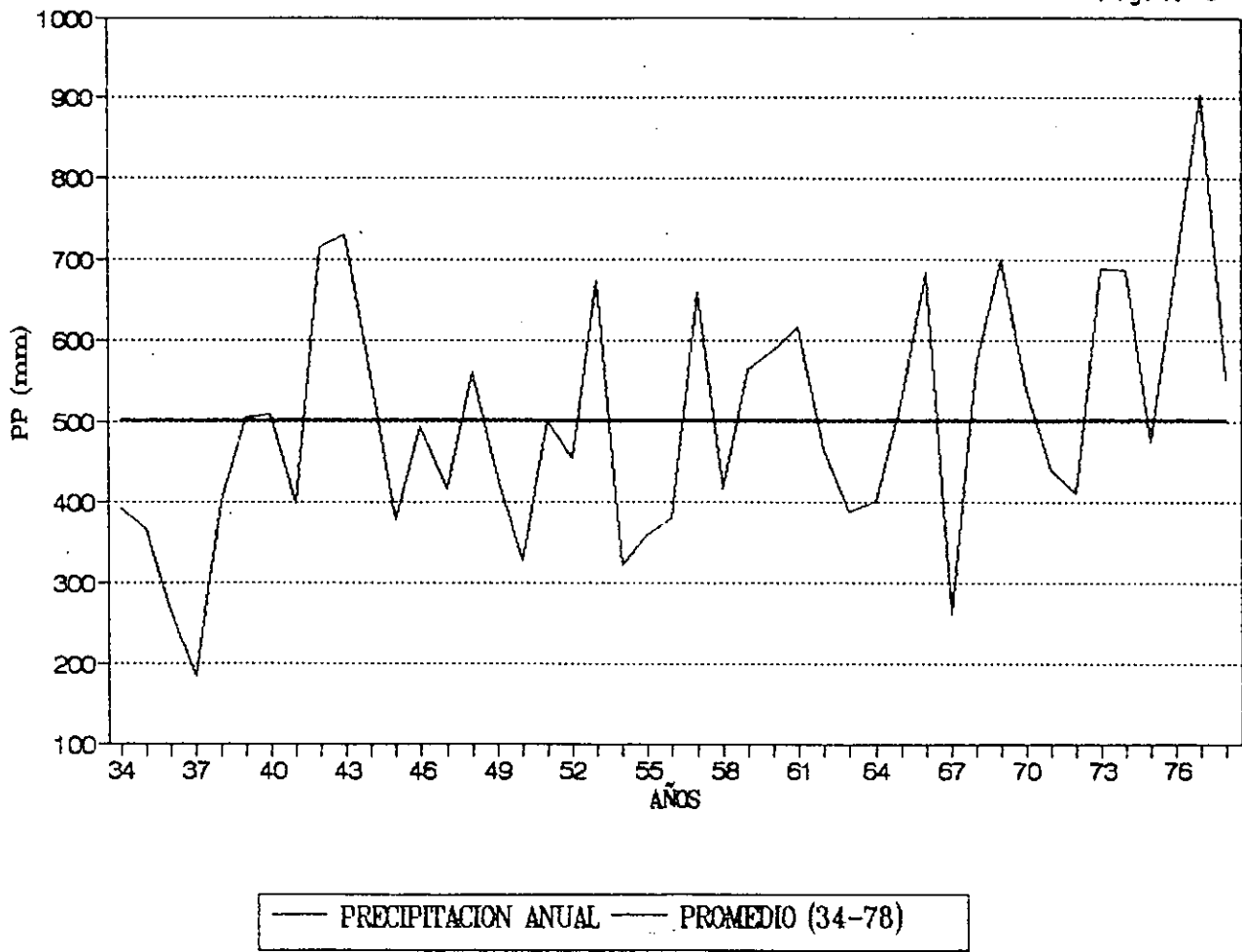


FIG. N°4.1

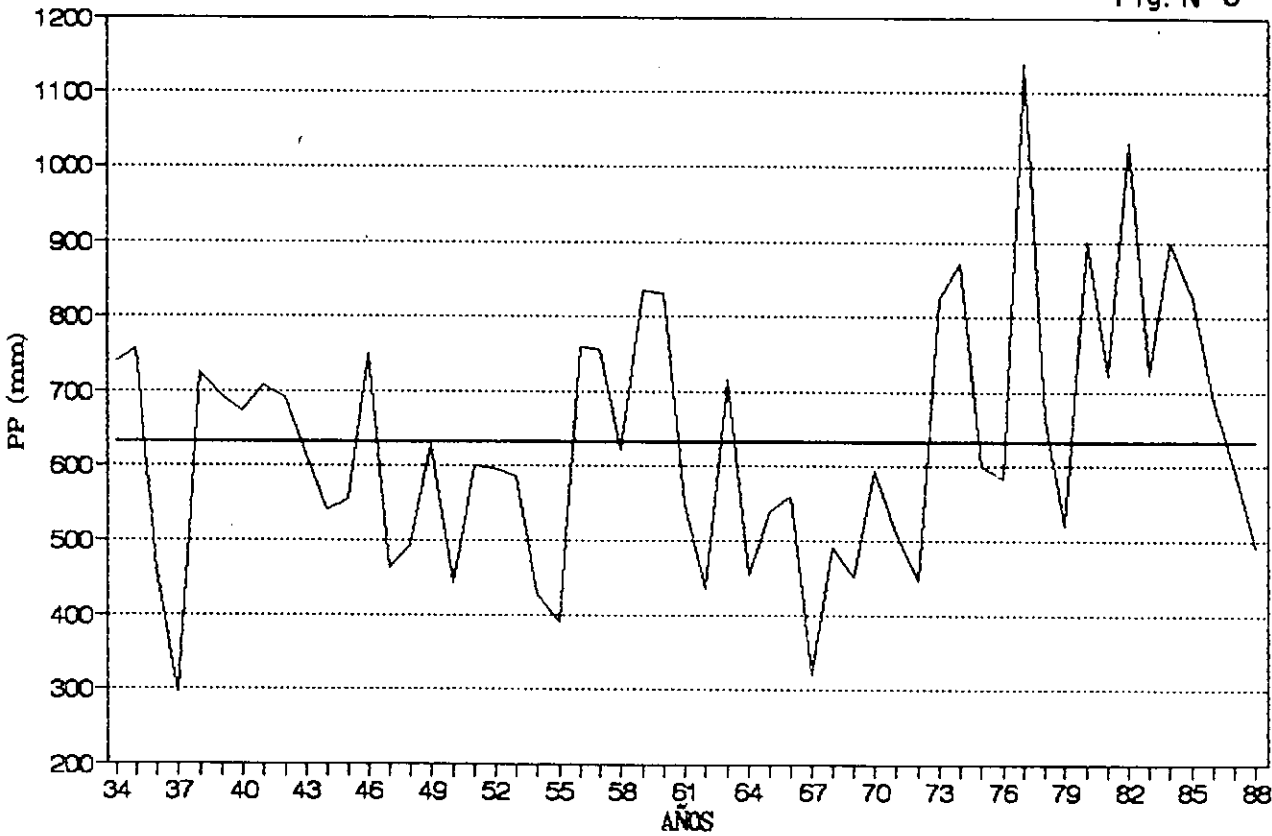
ABRA GRANDE (1934-78)
Precipitación Media Anual

Fig. N° 5



AÑATUYA (1934-88)
Precipitación Media Anual

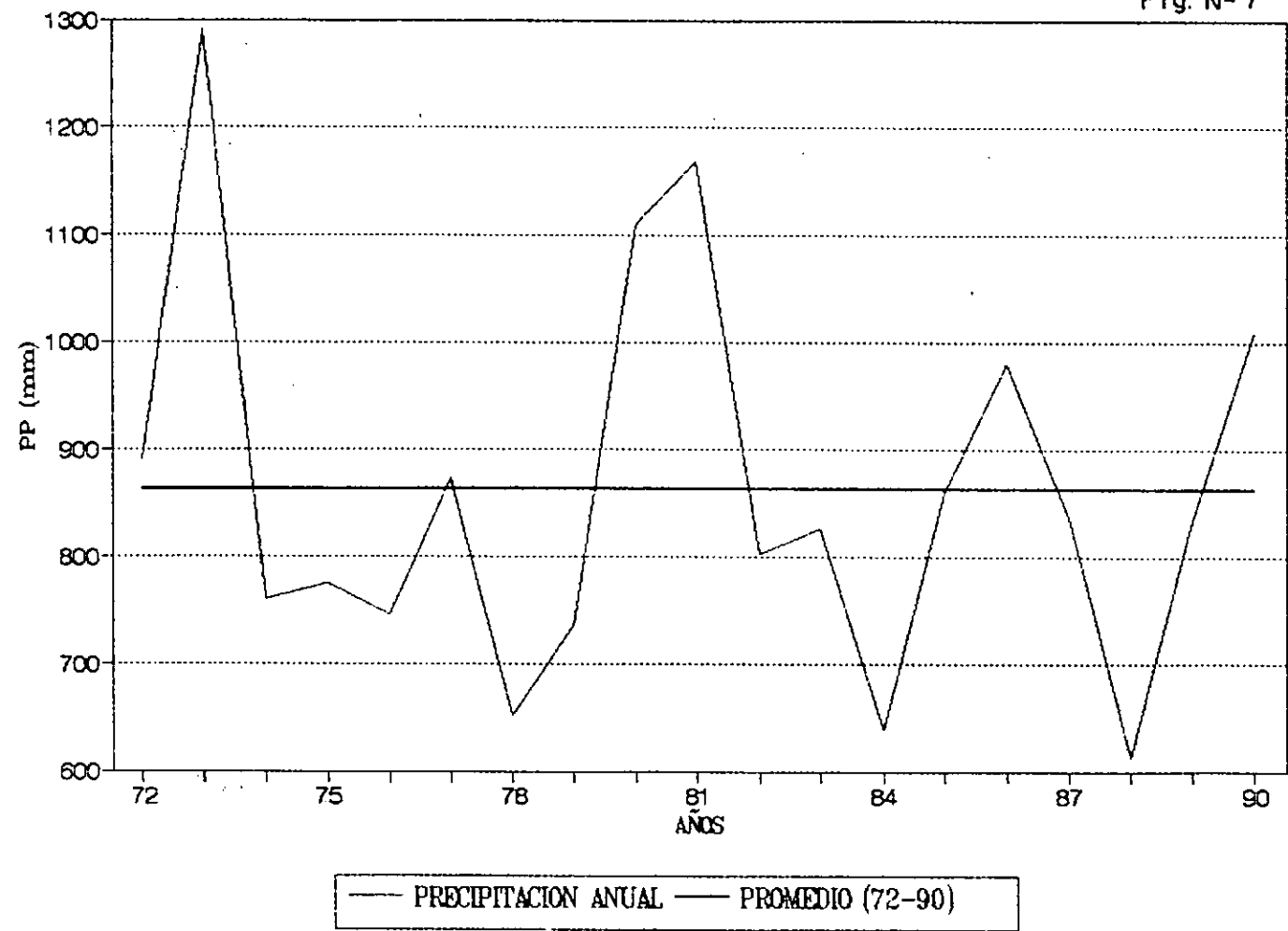
Fig. Nº 6



— PRECIPITACION ANUAL — PROMEDIO (34-88)

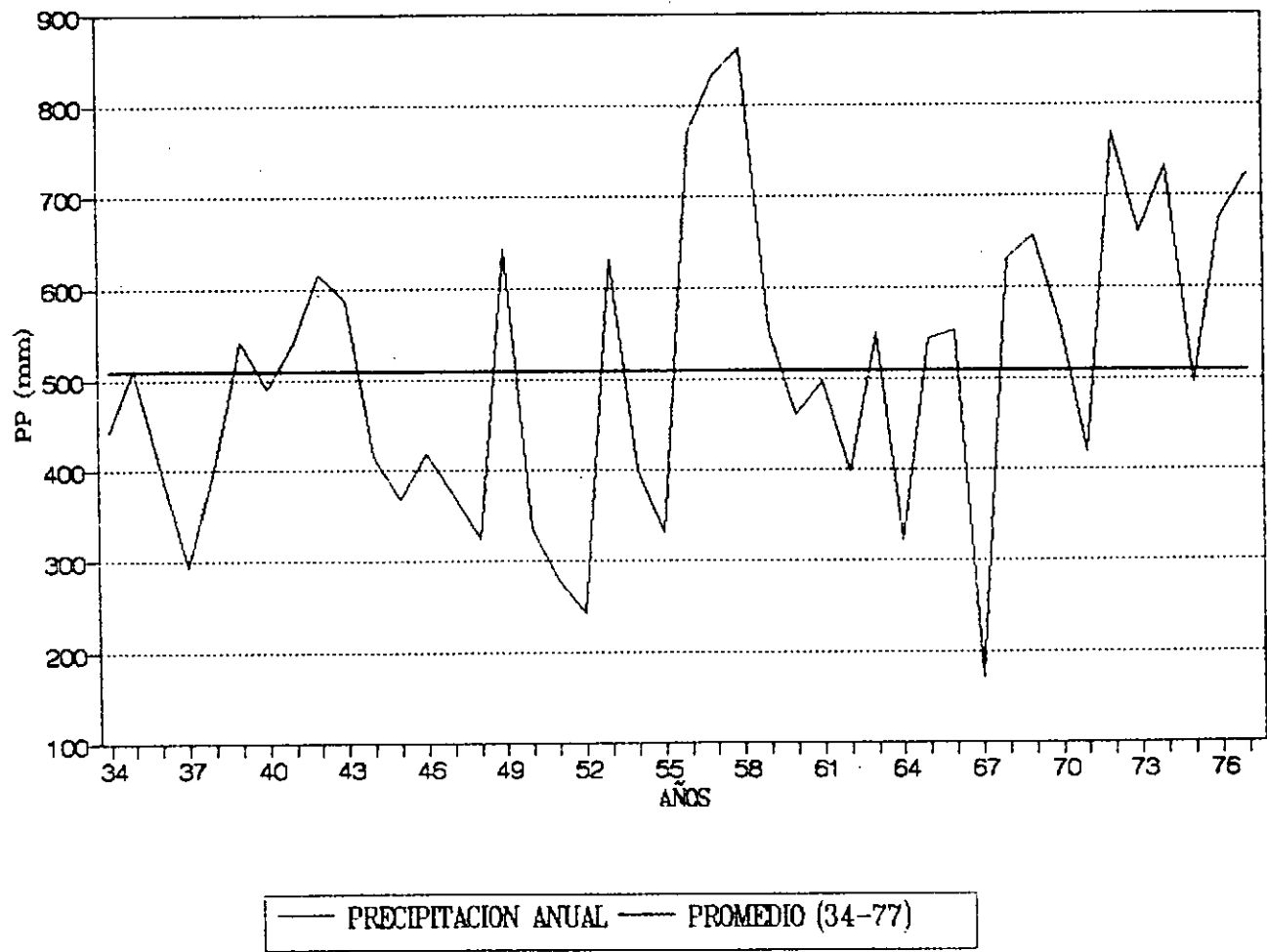
EL COLORADO (1972-90)
Precipitación Media Anual

Fig. N° 7



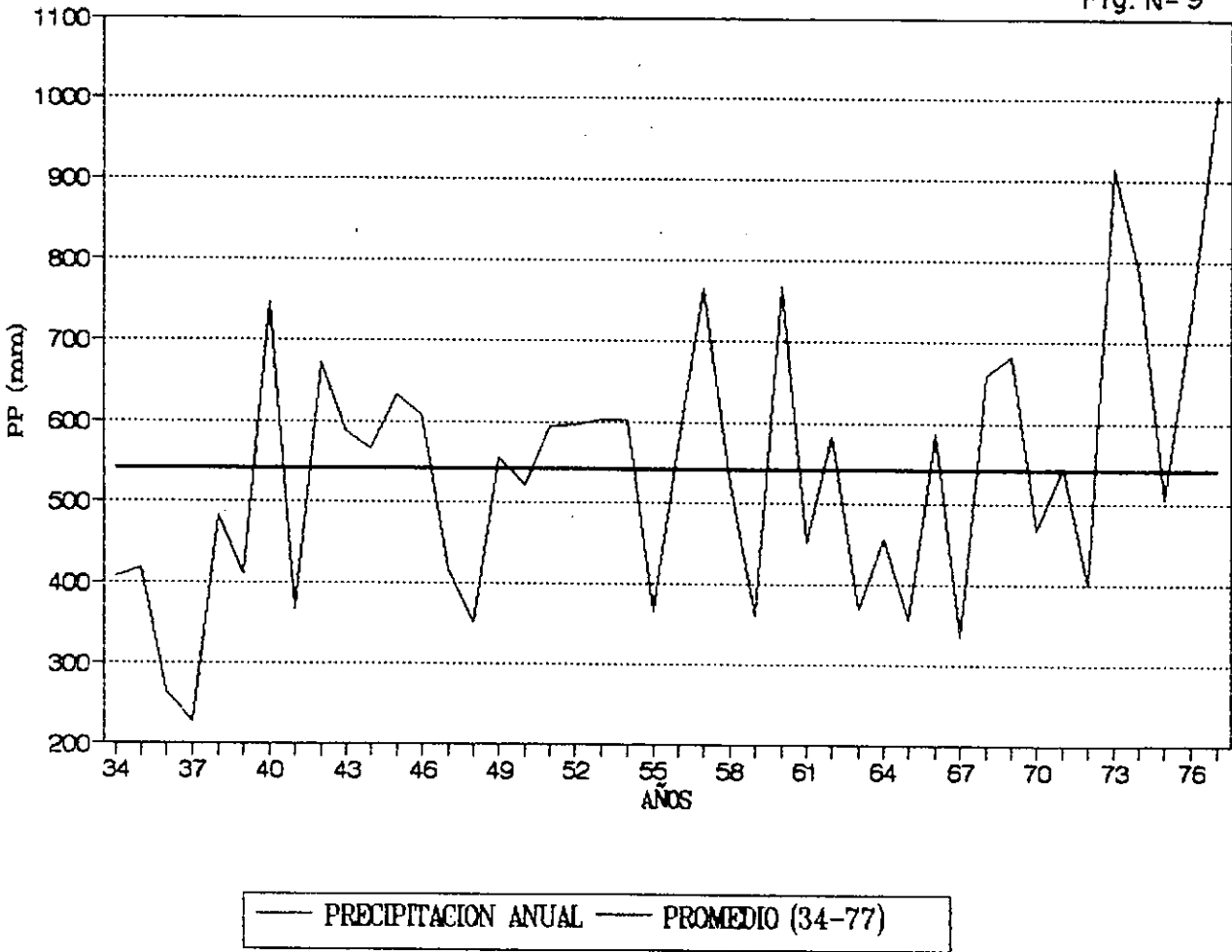
HUYAMAMPA (1934-77)
Precipitación Media Anual

Fig. N°8



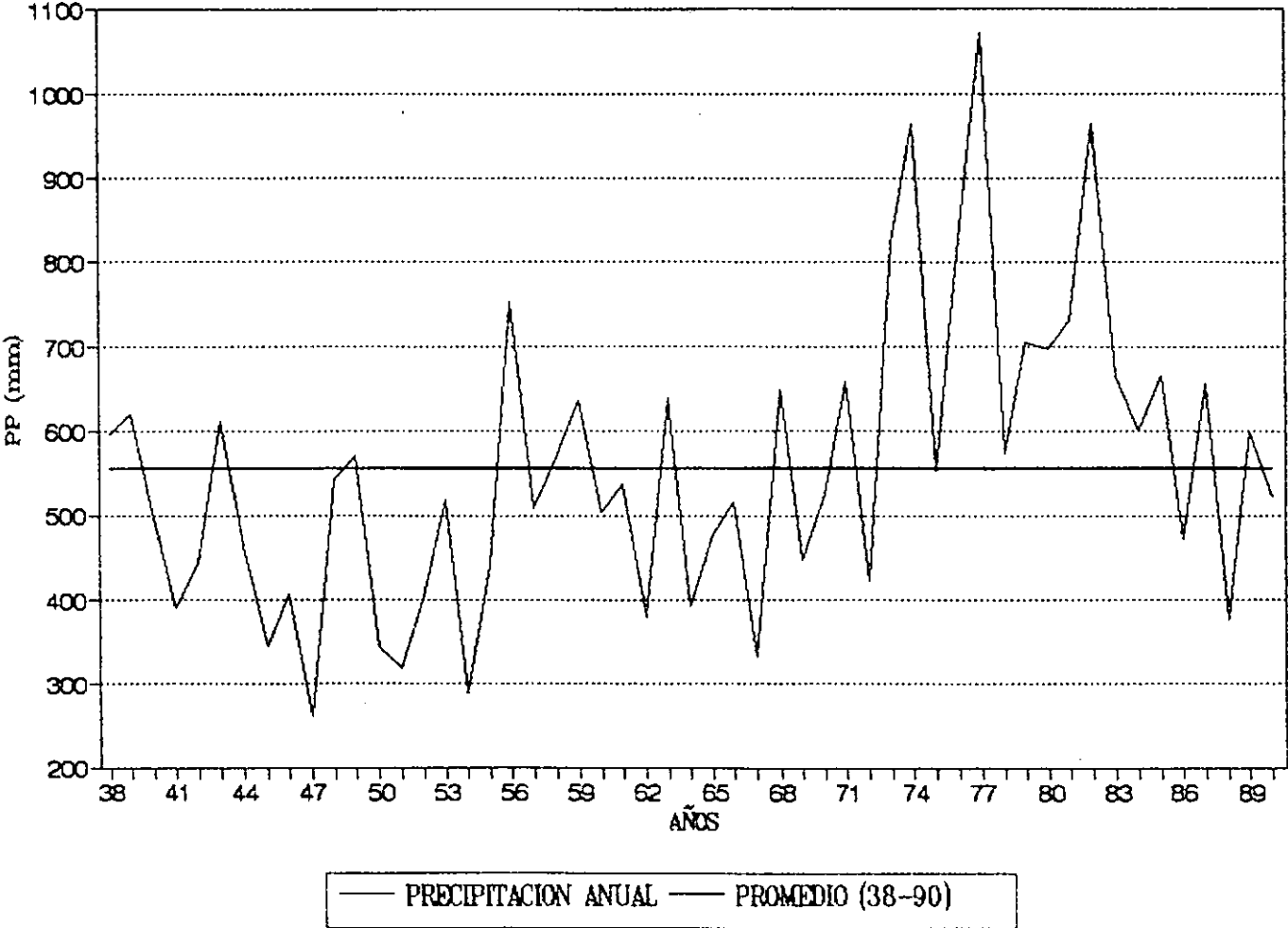
ISCA YACU (1934-77)
Precipitación Media Anual

Fig. Nº 9



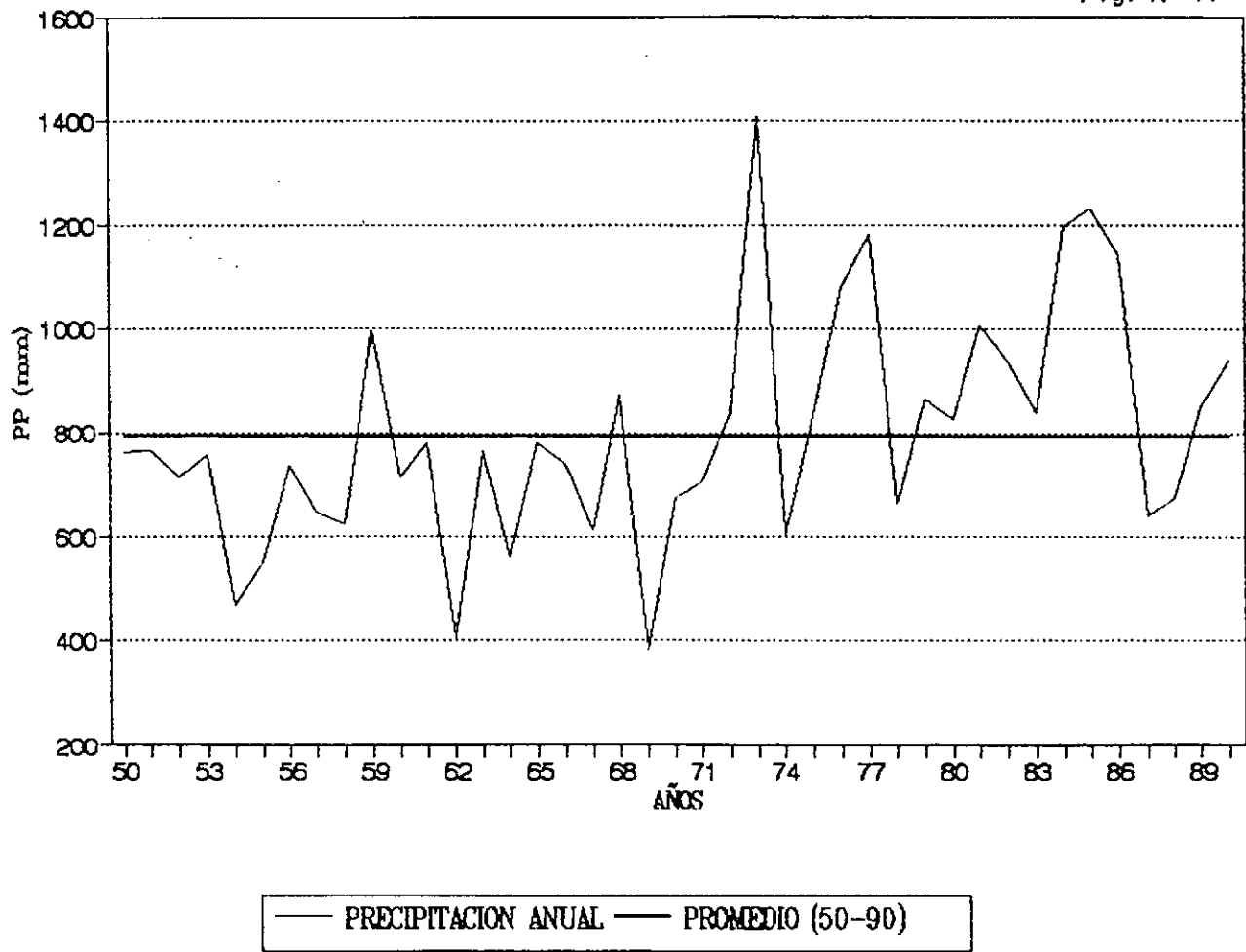
LA BANDA (1938-90)
Precipitación Media Anual

Fig. N°10



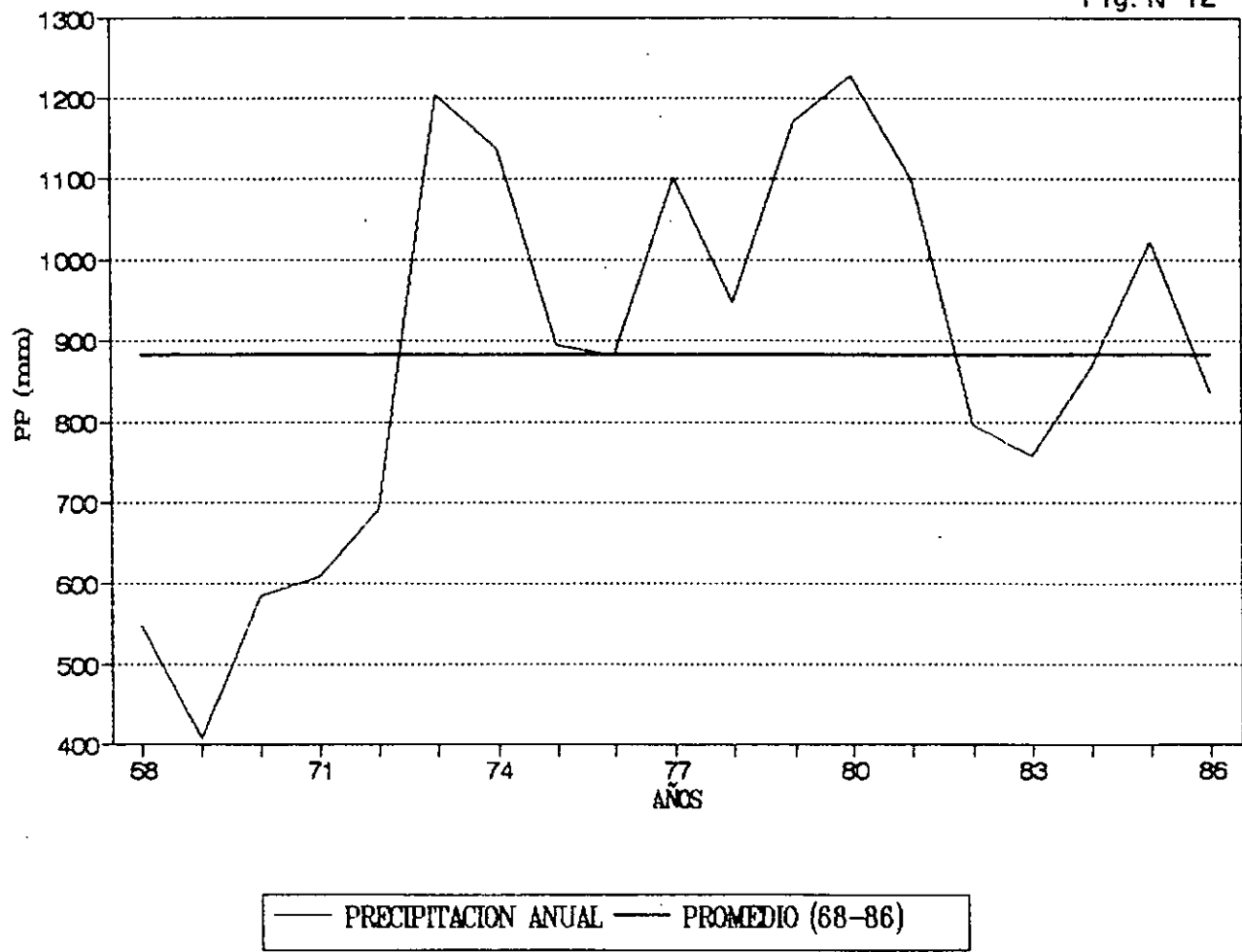
LOS JURIES (1950-90)
Precipitación Media Anual

Fig. N° 11



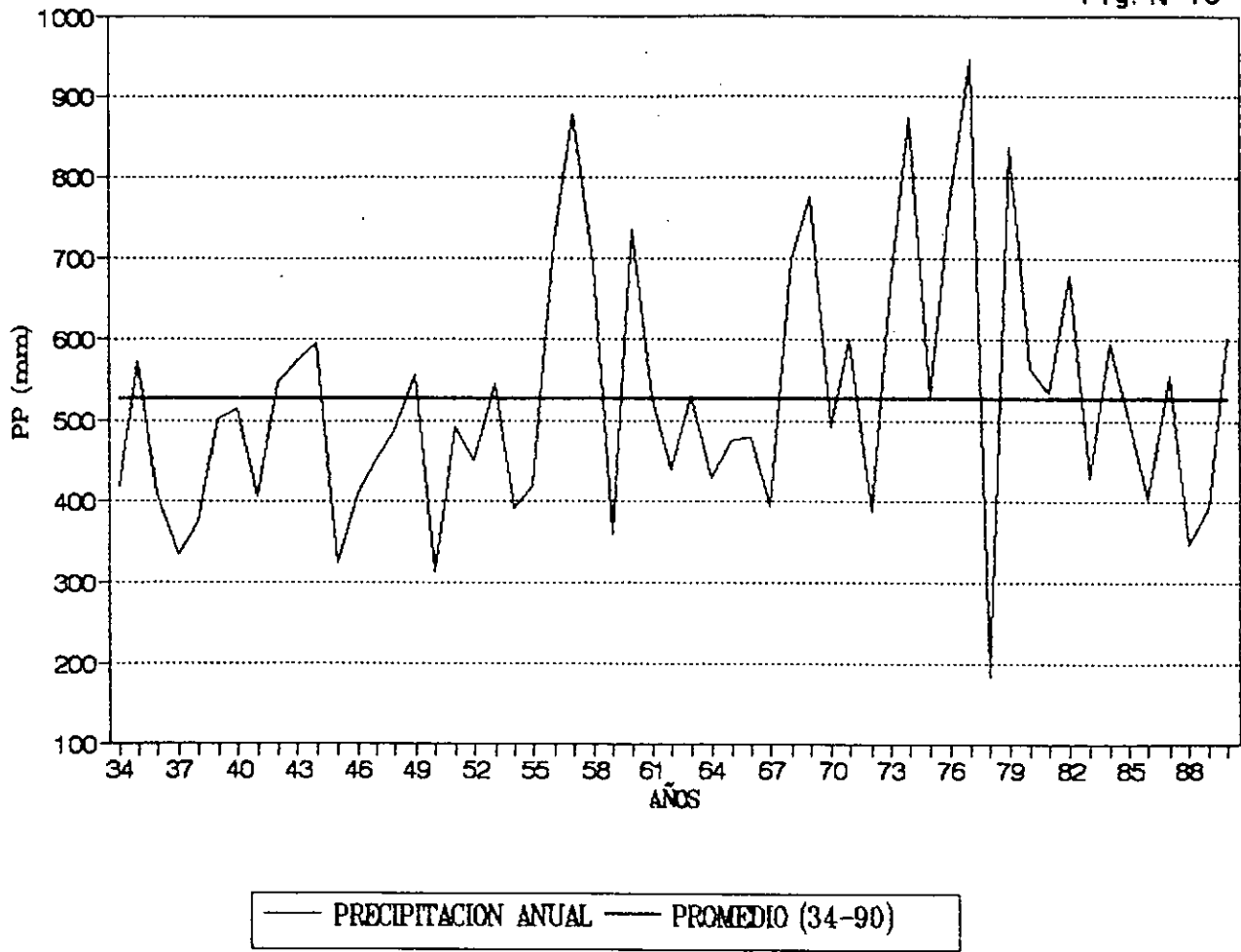
LOS LINARES (1968-86)
Precipitación Media Anual

Fig. N°12



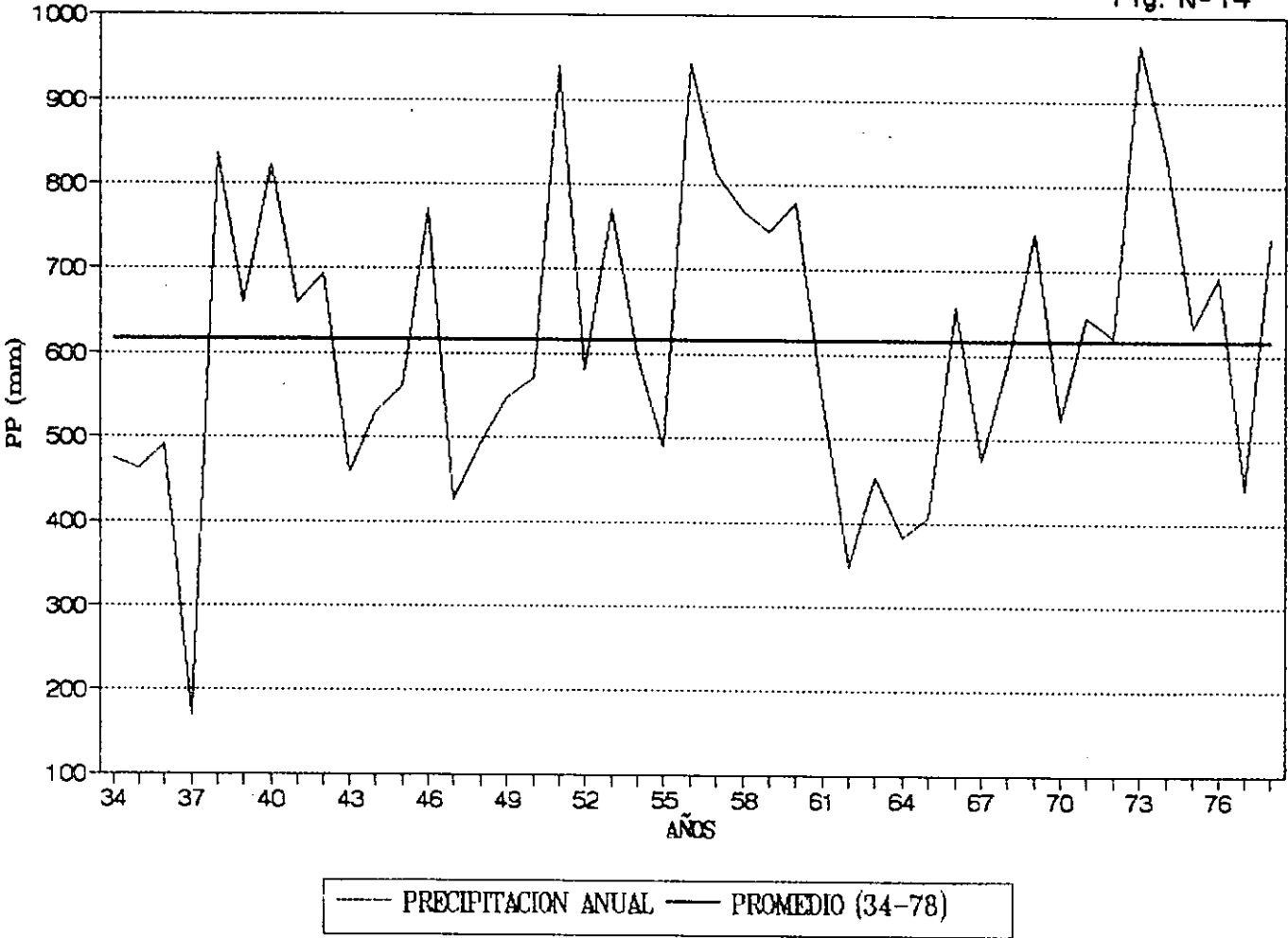
POZO HONDO (1934-90)
Precipitación Media Anual

Fig. N°13



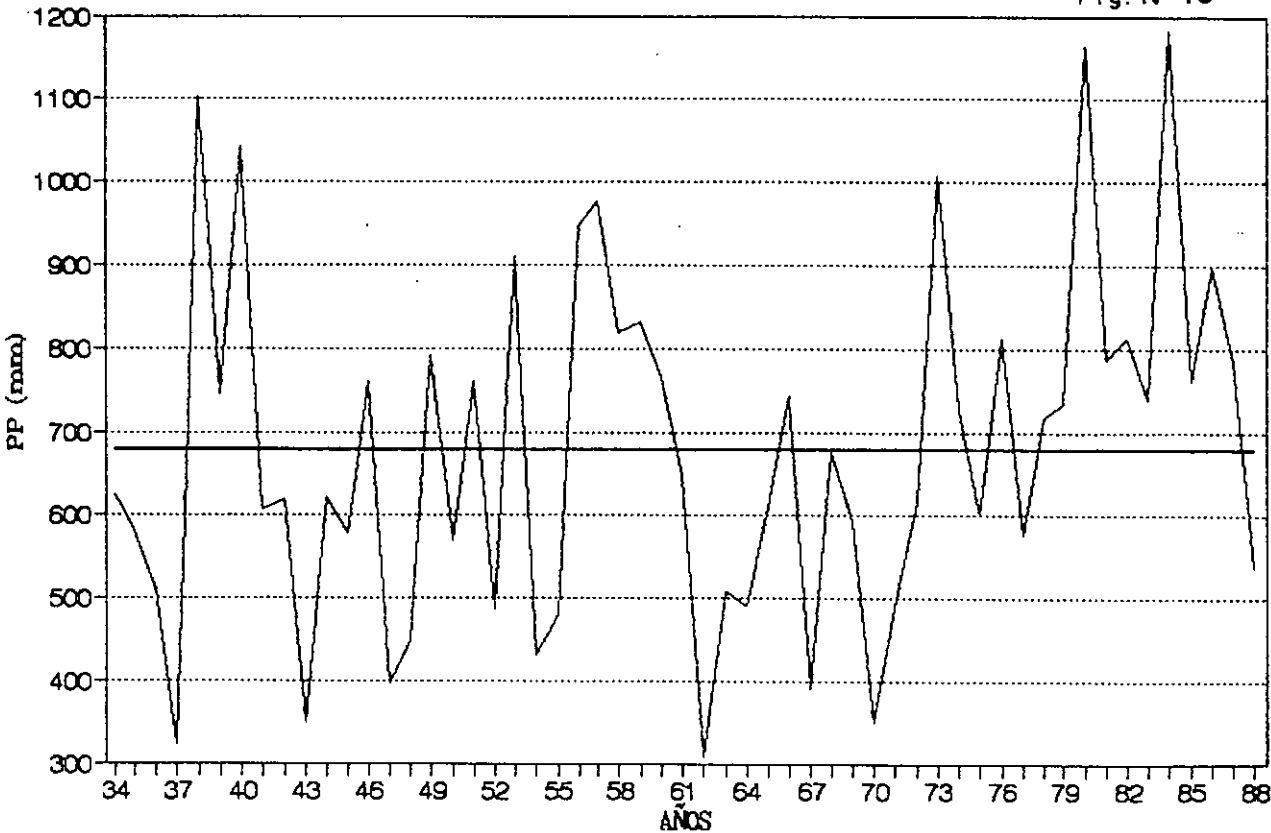
PUNA (1934-78)
Precipitación Media Anual

Fig. Nº 14



QUIMI (1934-88)
Precipitación Media Anual

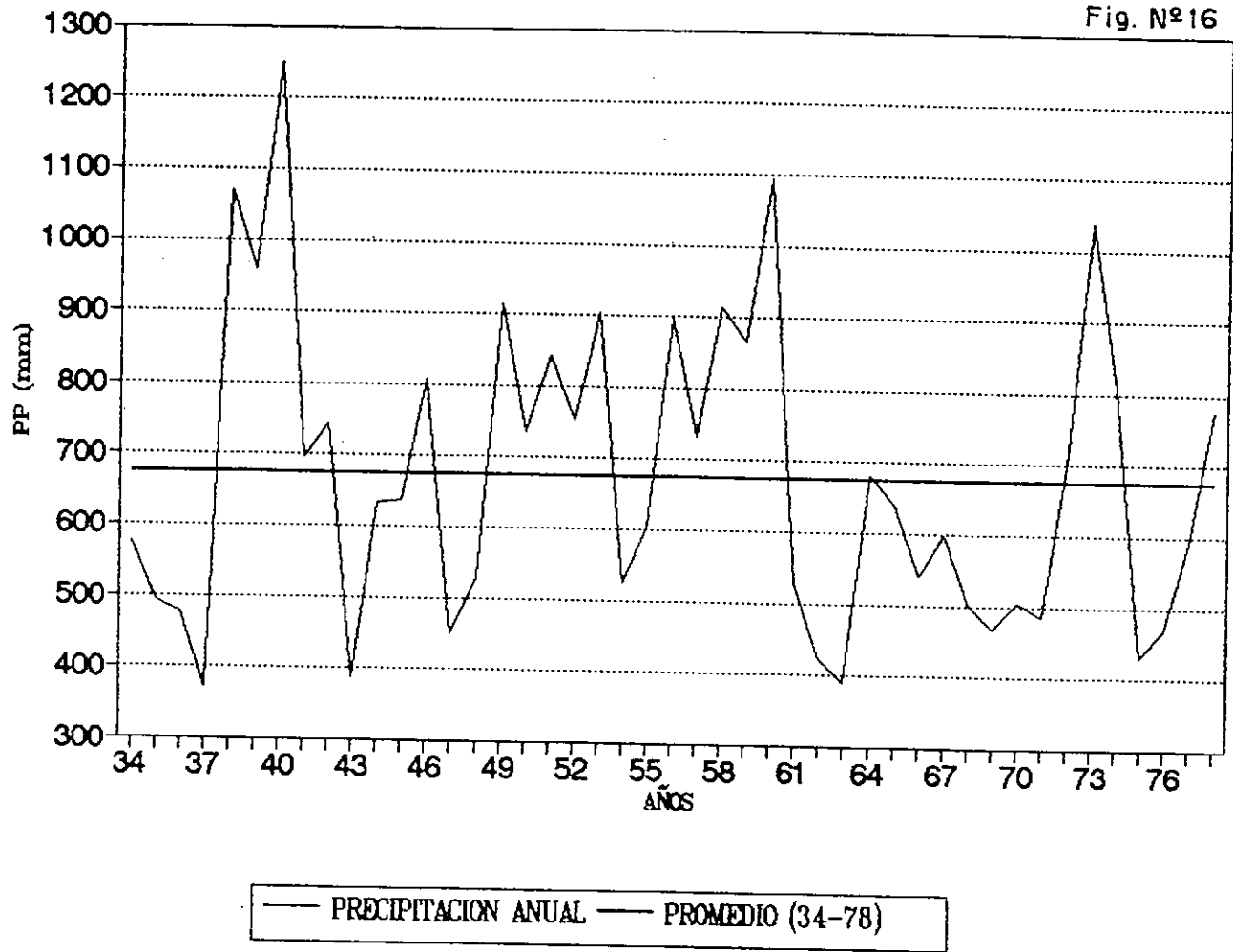
Fig. N°15



— PRECIPITACION ANUAL — PROMEDIO (34-88)

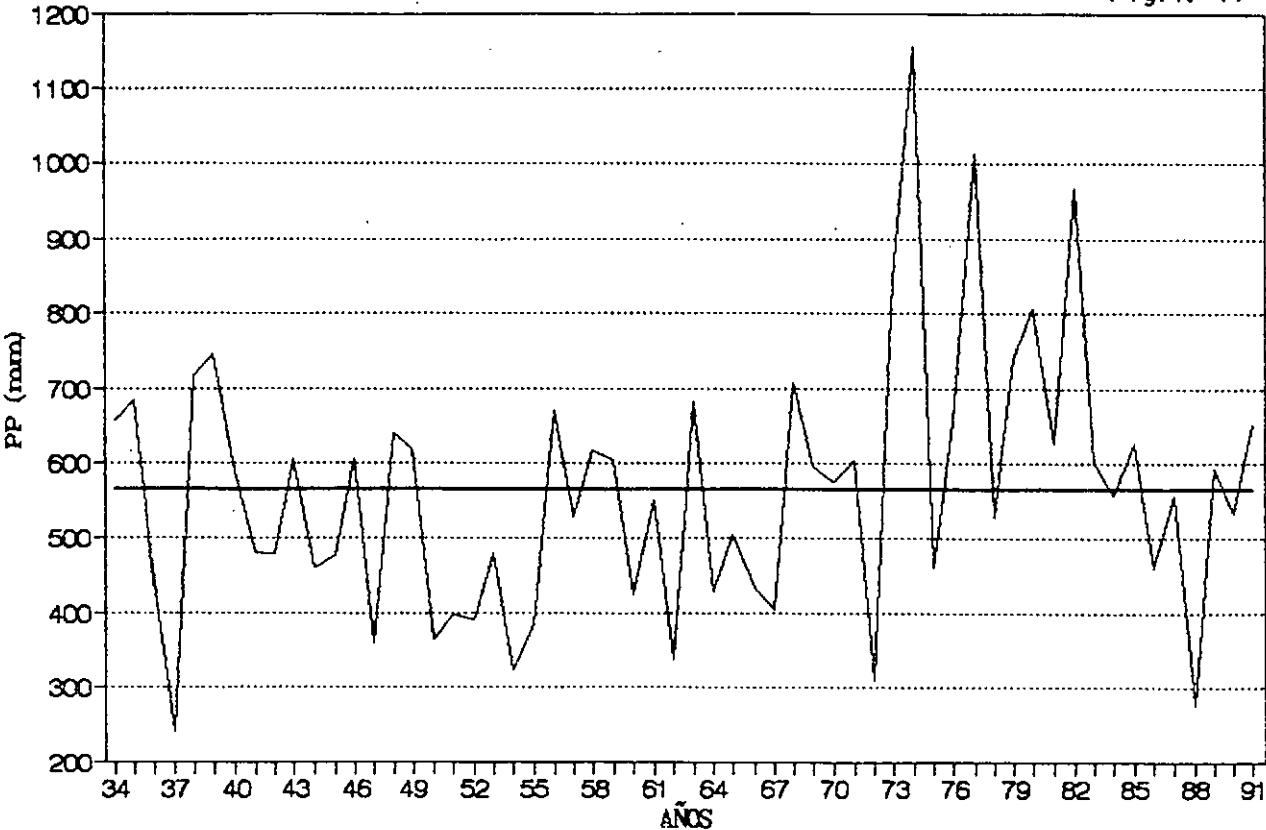
ROVERSI (1934-78)
Precipitación Media Anual

Fig. N°16



SANTIAGO DEL ESTERO (1934-91)
Precipitación Media Anual

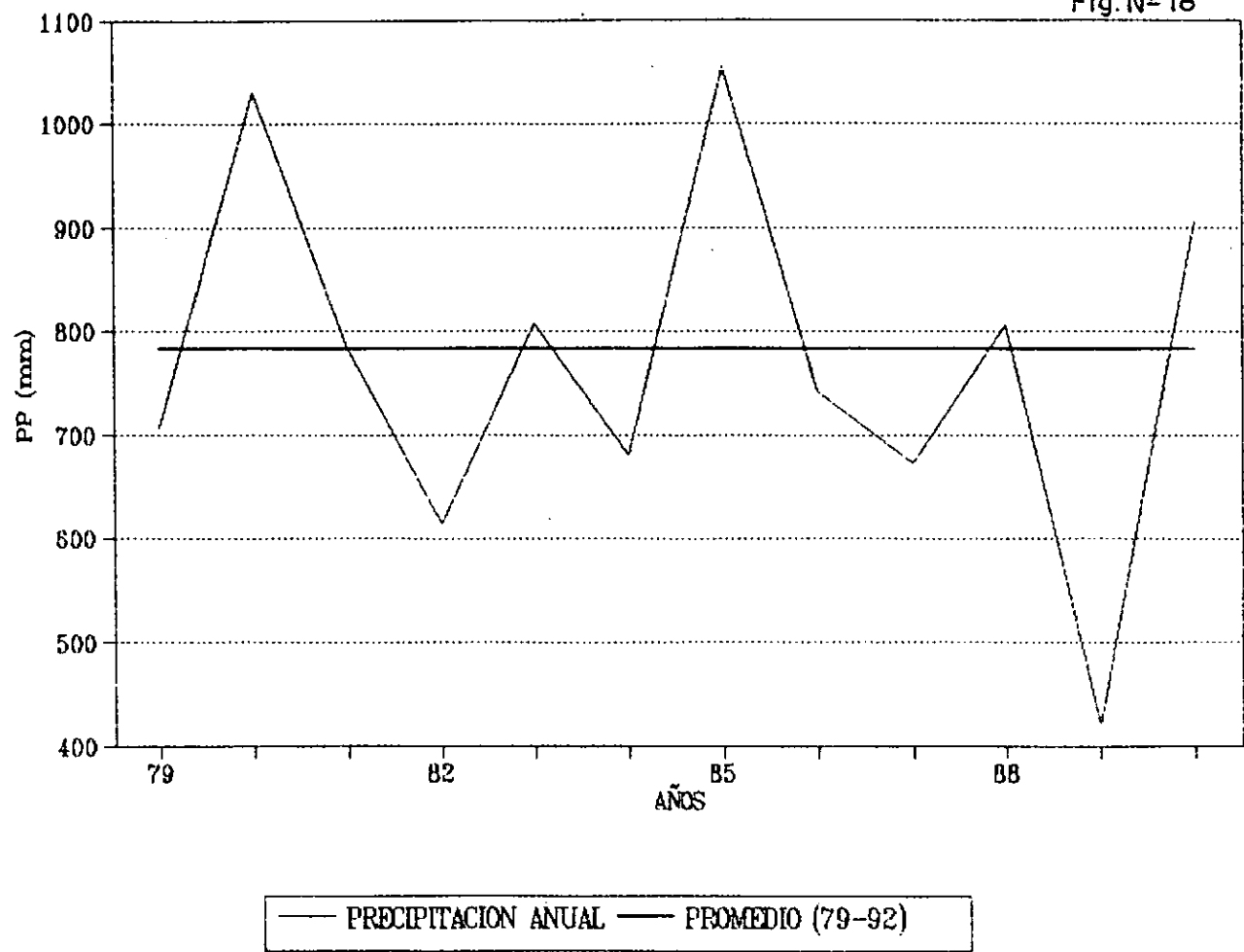
Fig. N° 17



— PRECIPITACION ANUAL — PROMEDIO (34-91)

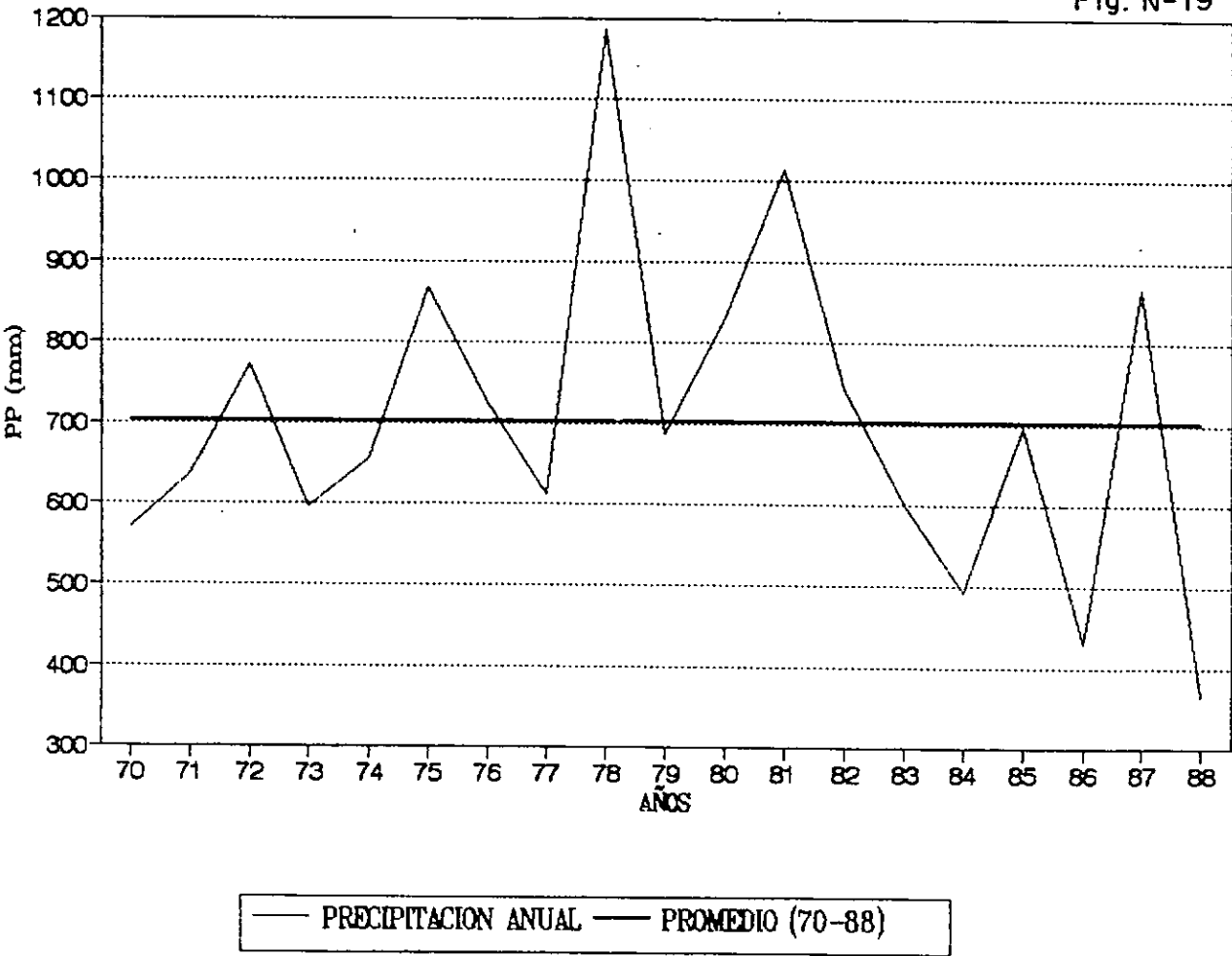
VILELAS (1979-90)
Precipitación Media Anual

Fig. Nº 18

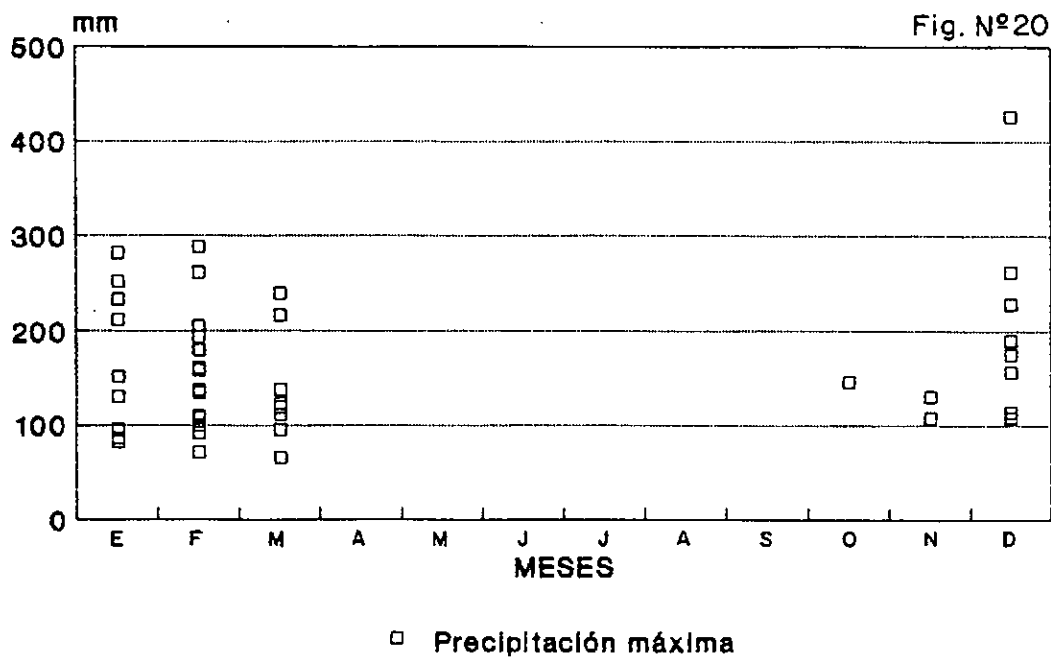


VILLA OJO DE AGUA (1970-88)
Precipitación Media Anual

Fig. N°19

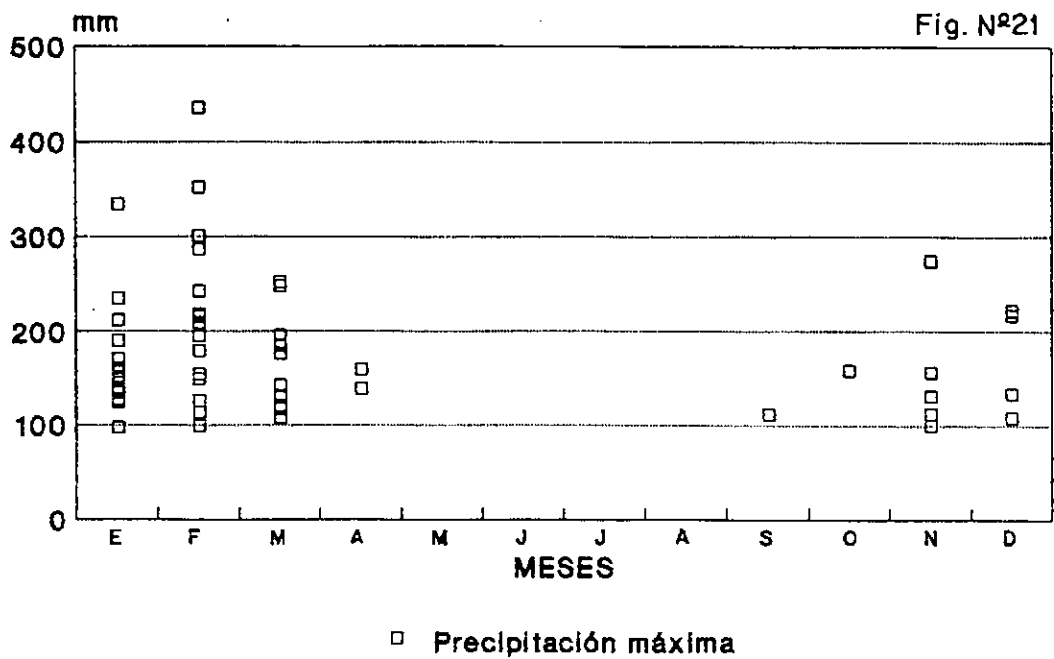


ABRA GRANDE (1934-1978)
Precipitaciones máximas mensuales,
año por año.



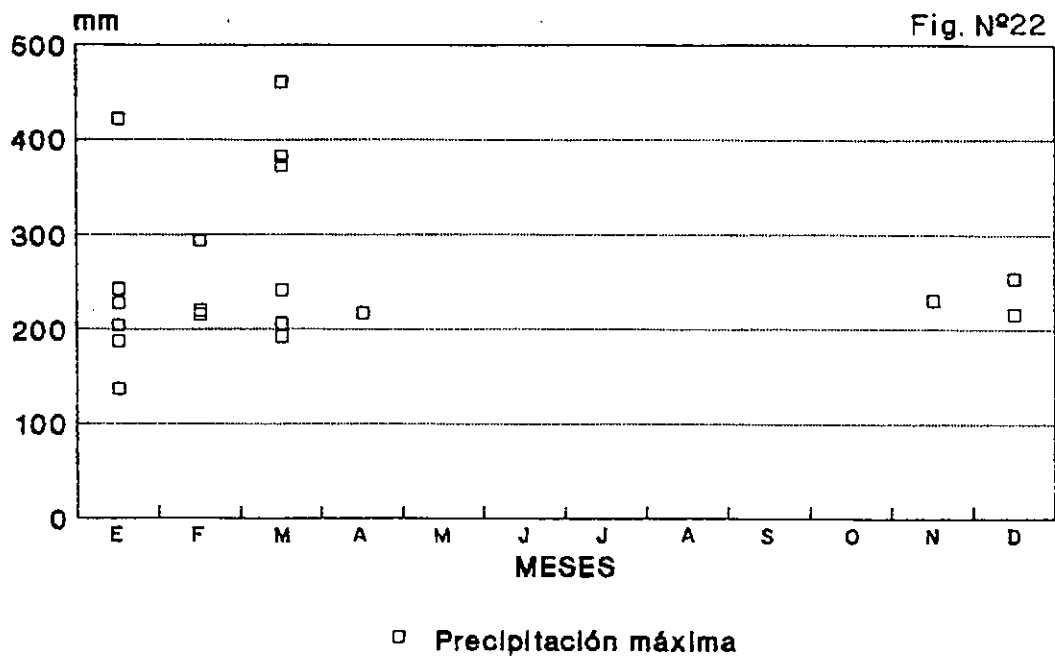
Lat. 27 17'S, Long. 64 23'W. Alt. 271 m.

AÑATUYA (1934-90)
Precipitaciones máximas mensuales,
año por año.



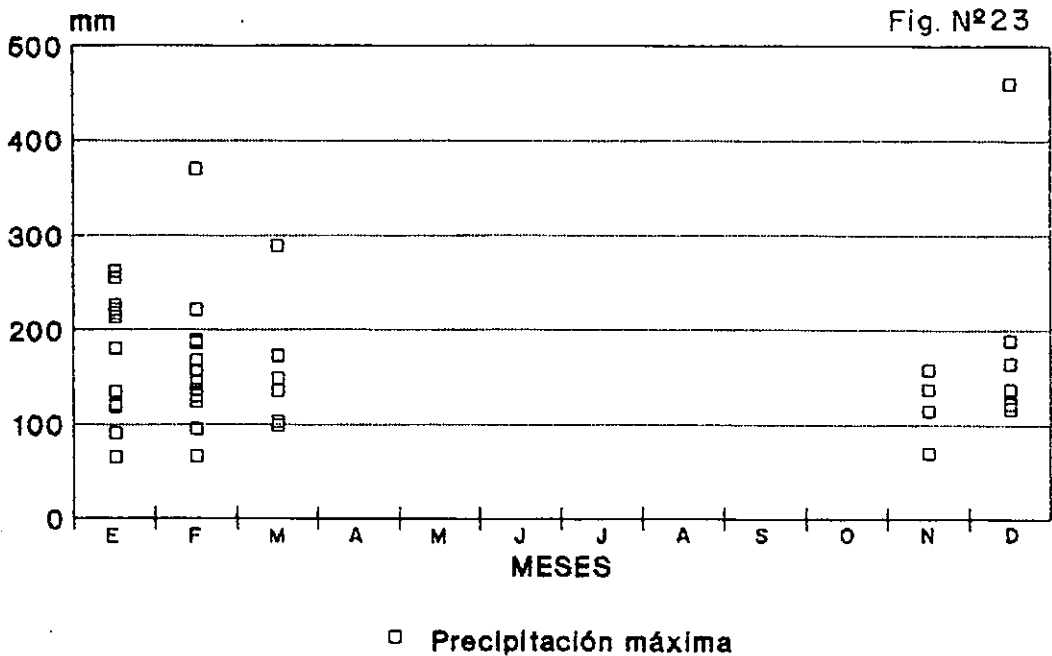
Lat. 28 27'S, Long. 62 50'W, Alt. 108 m

EL COLORADO (1972-1990)
Precipitaciones máximas mensuales,
año por año.



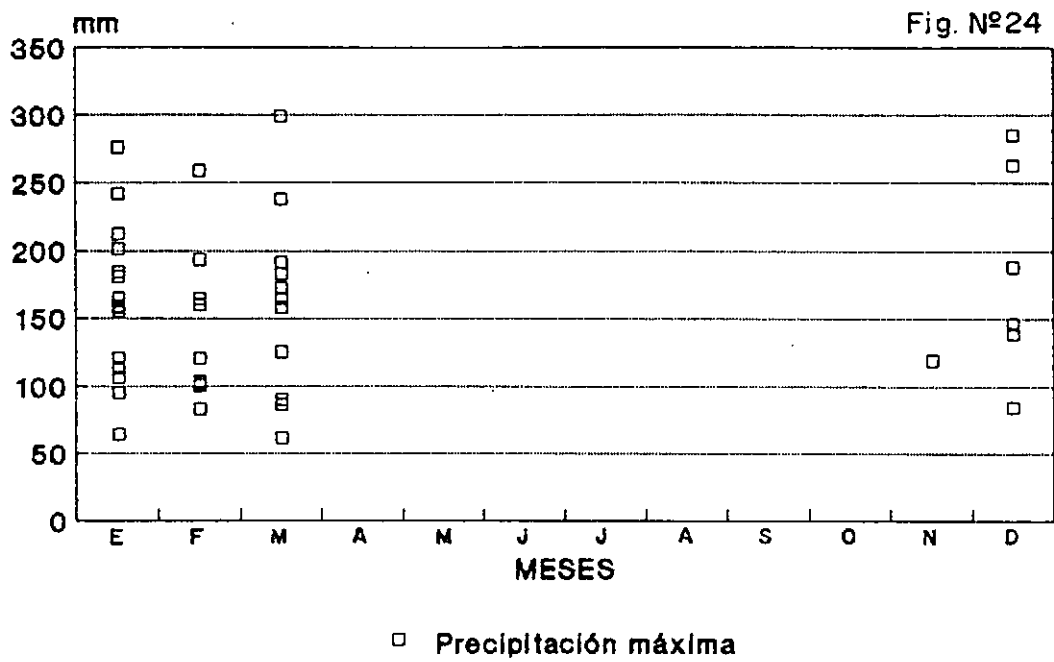
Lat. 27 58' S, Long. 62 10' W.

HUYAMAMPA (1934-1977)
Precipitaciones máximas mensuales,
año por año.



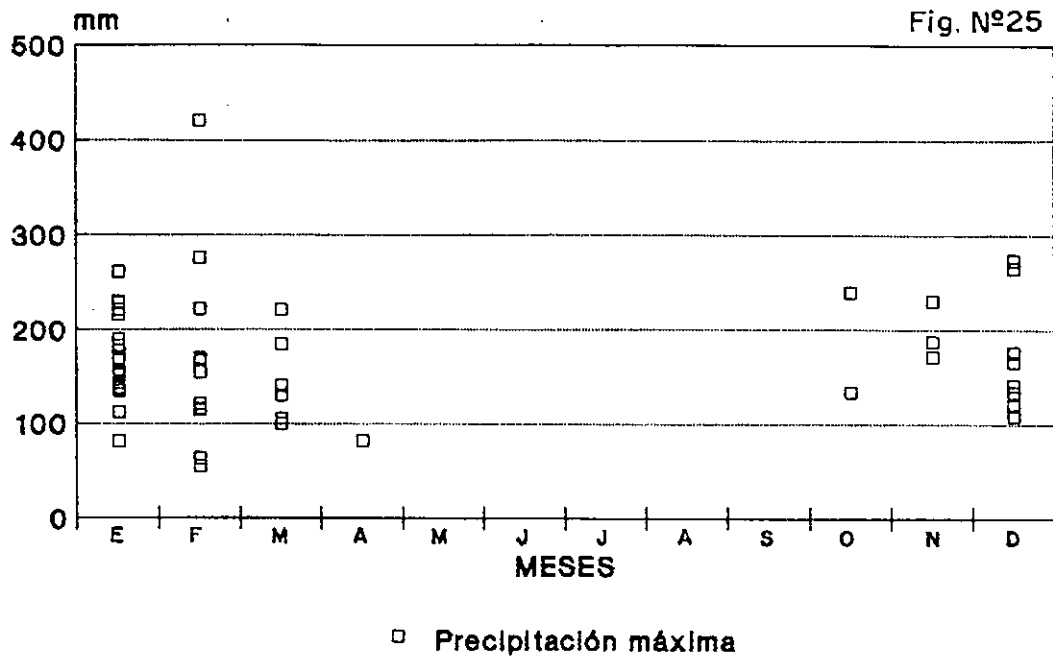
Lat. 27 23'S, Long. 64 18'W. Alt. 198 m.

ISCA YACU (1934-1977)
Precipitaciones máximas mensuales,
año por año.



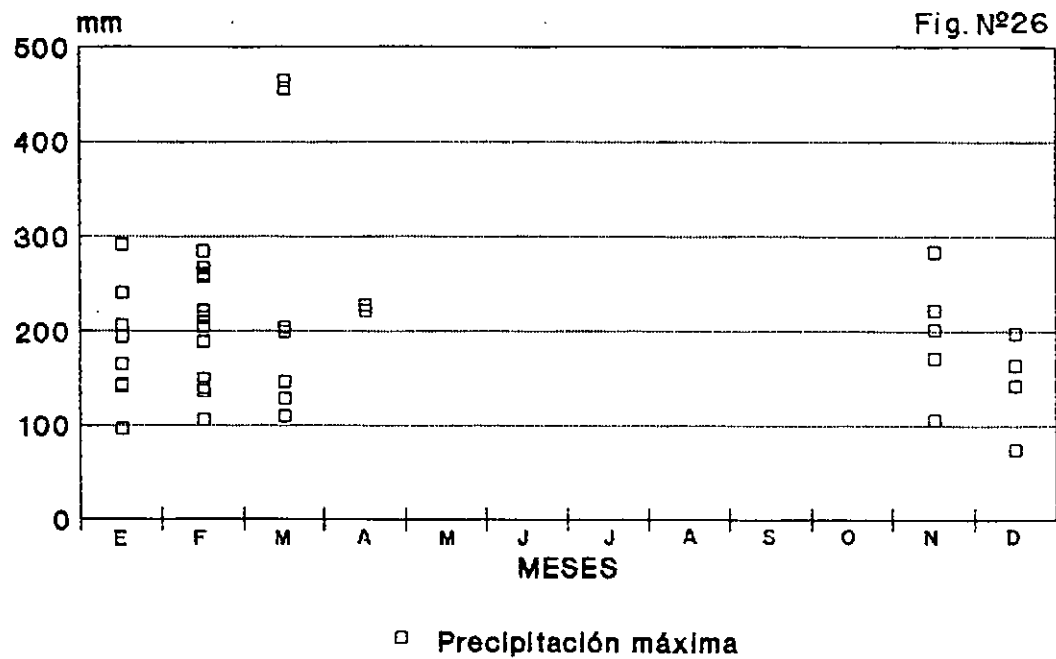
Lat. 27 01'S, Long. 84 37'W, Alt. 286 m.

LA BANDA (1938-1990)
Precipitaciones máximas mensuales,
año por año.



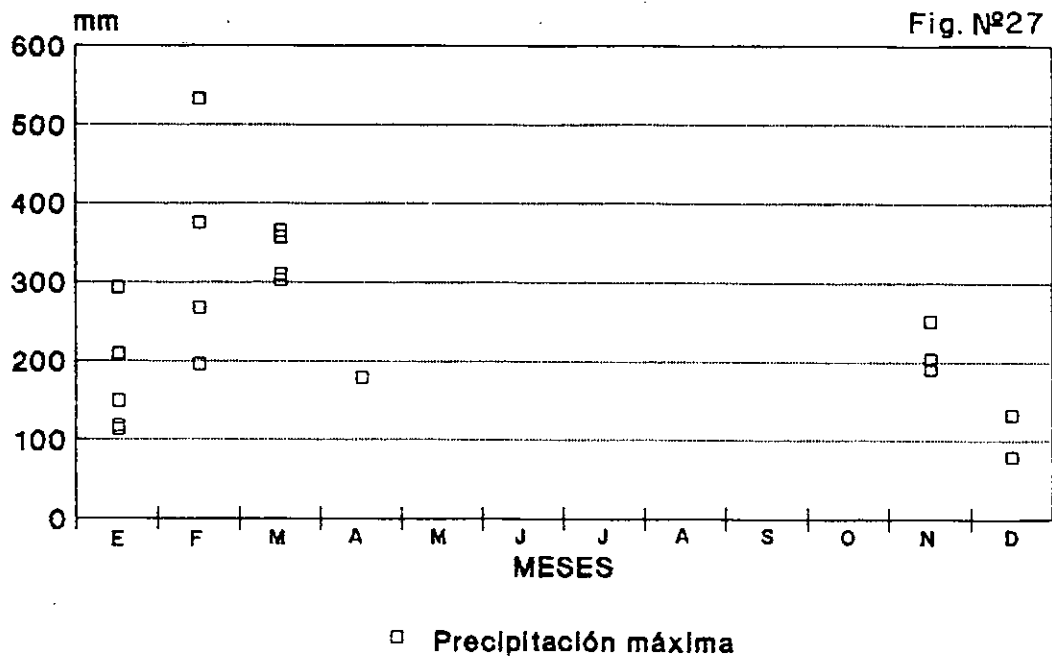
Lat. 27 45'S, Long. 64 15'. Alt. 187 m.

LOS JURIES (1950-1990)
Precipitaciones máximas mensuales,
año por año.



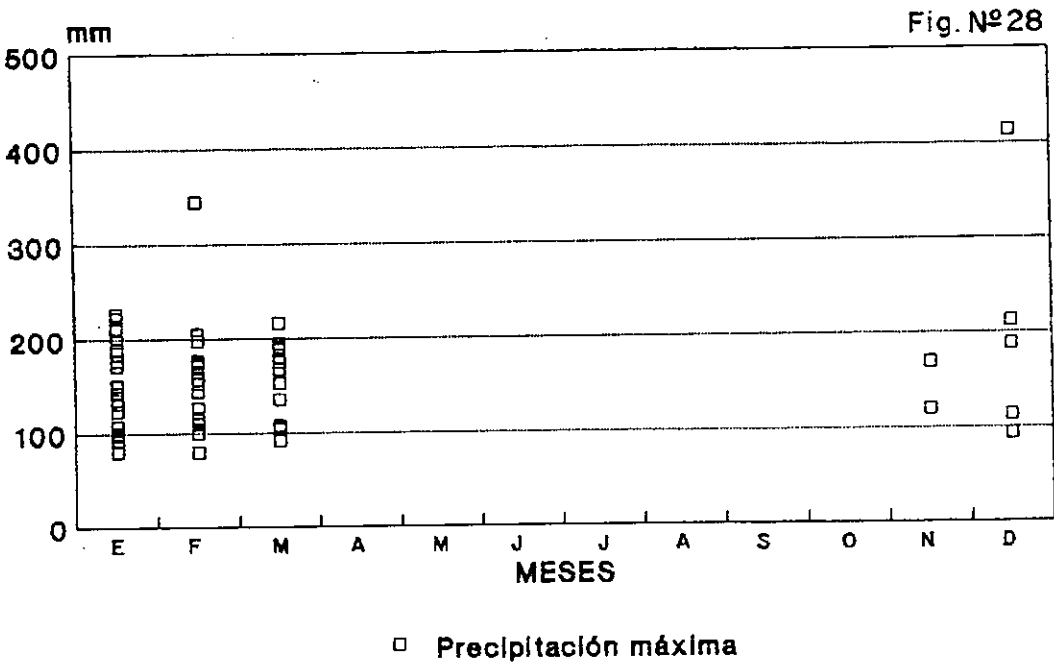
Lat. 28 28' S, Long. 62 07' W. Alt. 92 m

LOS LINARES (1968-1986)
Precipitaciones máximas mensuales,
año por año.



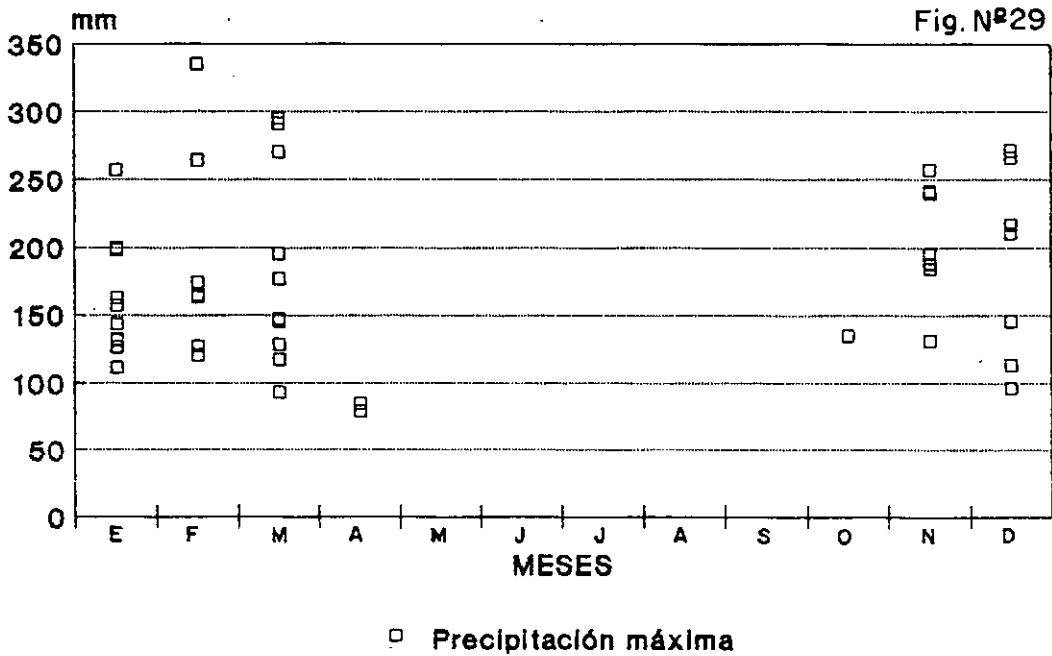
Lat. 28 23'S, Long. 62 33'W. Alt. 108 m.

POZO HONDO (1934-1990)
Precipitaciones máximas mensuales,
año por año.



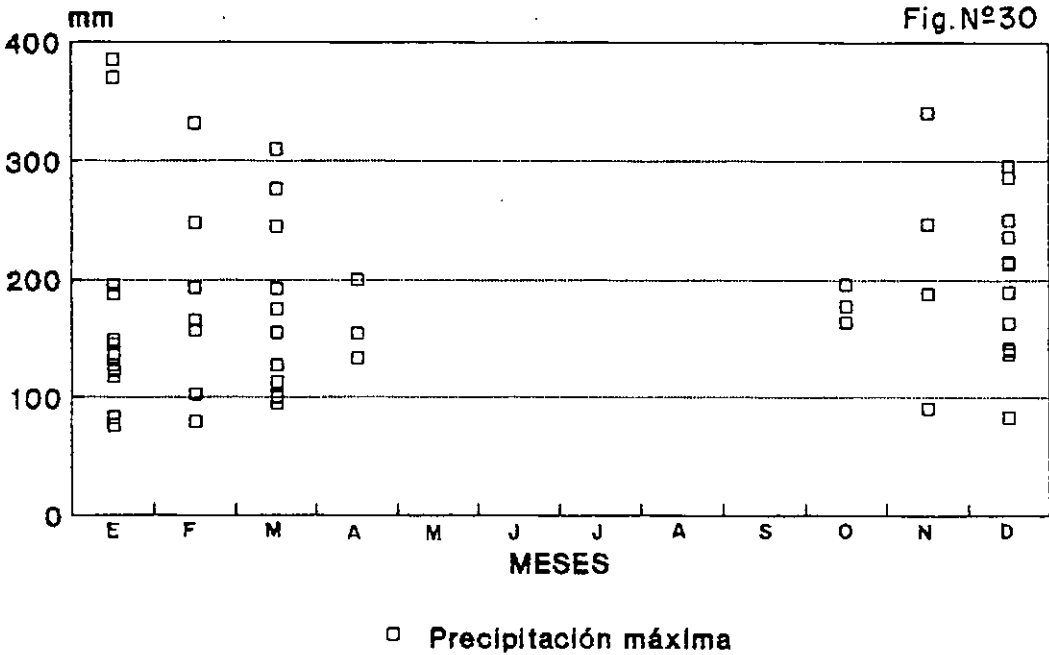
Lat. 27 10' S, Long. 84 29 W, Alt. 286 m

PUNA (1934-1978)
Precipitaciones máximas mensuales,
año por año.



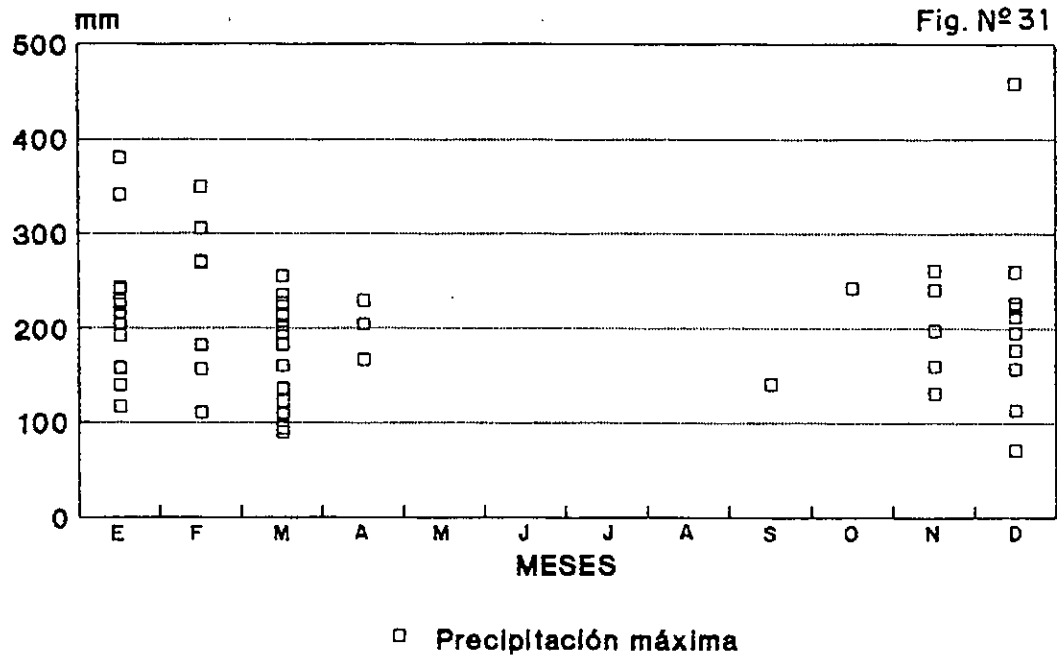
Lat. 27 48'S, Long. 62 32'W. Alt. 127 m.

QUIMILI (1934-1989)
Precipitaciones máximas mensuales,
año por año.



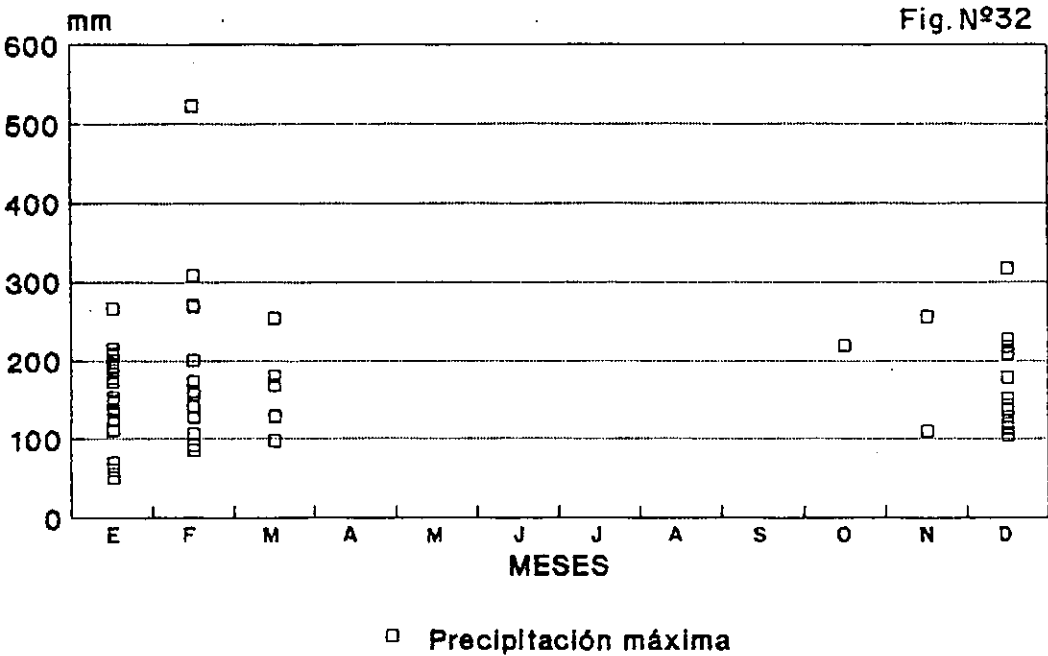
Lat. 27 39' S, Long. 62 26' W, Alt. 134 m

ROVERSI (1934-1989)
Precipitaciones máximas mensuales,
año por año.



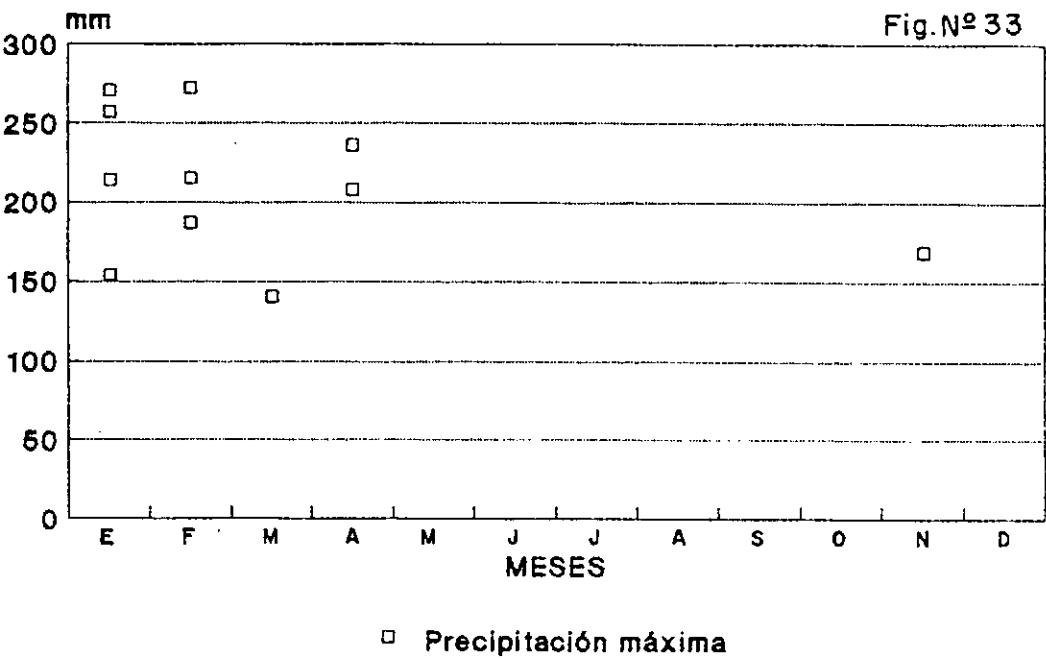
Lat. 27 35'S, Long. 61 57'W, Alt. 153 m.

SANTIAGO DEL ESTERO (1934-1991)
Precipitaciones máximas mensuales,
año por año.



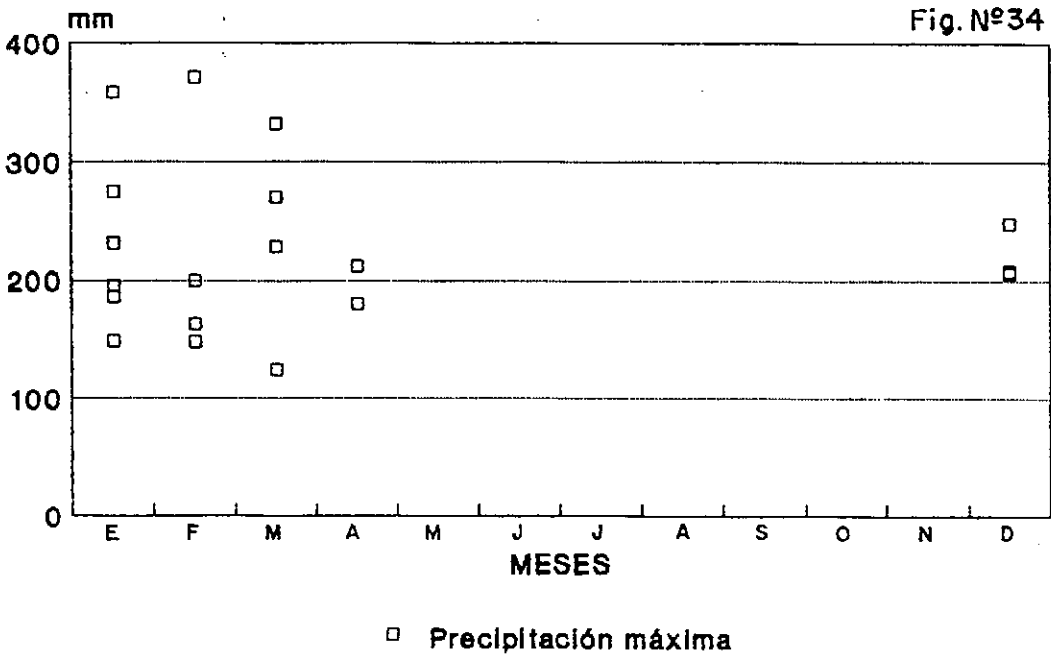
Lat. 27 48'S; Long. 64 18'W, Alt. 199 m.

VILELAS (1979-1990)
Precipitaciones máximas mensuales,
año por año.



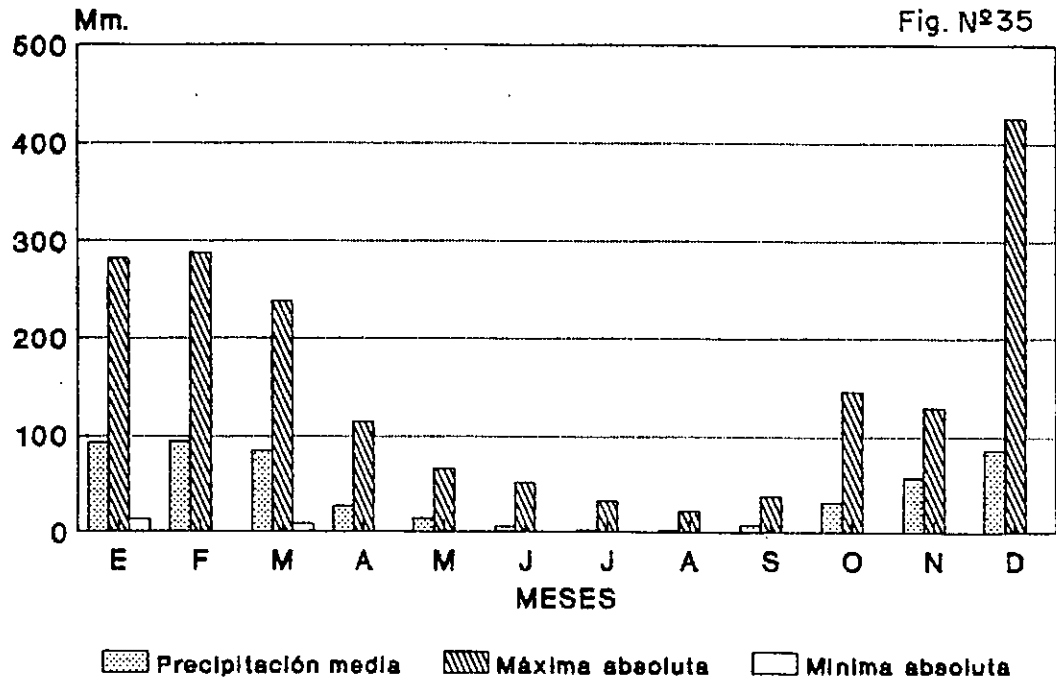
Lat. 27 57'S, Long. 62 37'W. ALT. 127 m

VILLA OJO DE AGUA (1970-1988)
Precipitaciones máximas mensuales,
año por año.



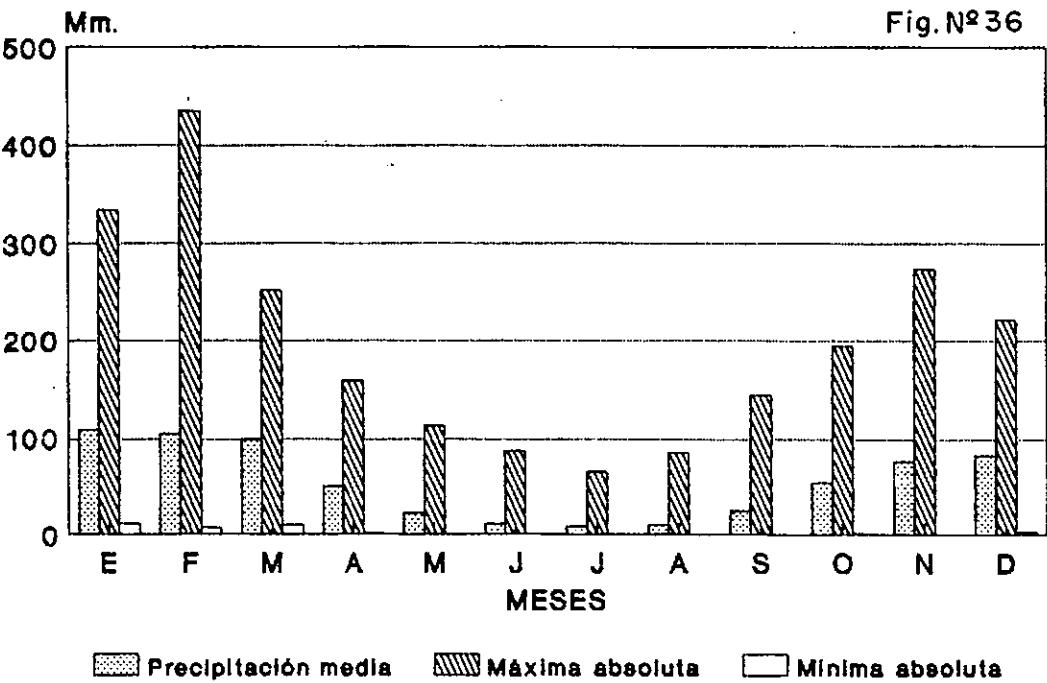
Lat. 29 31'S, Long. 68 42'W. Alt. 480 m.

ABRA GRANDE (1934-78)
Precipitaciones medias y absolutas.



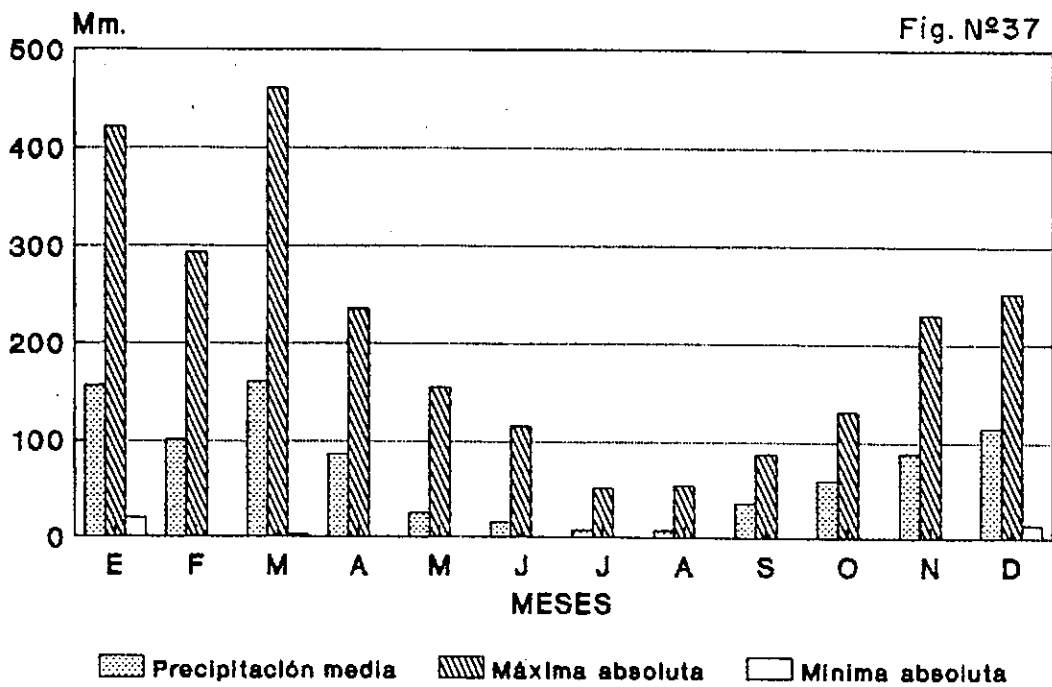
Lat. 27 17'S, Long. 64 23'W. Alt. 271 m.

AÑATUYA (1934-90)
Precipitaciones medias y absolutas.



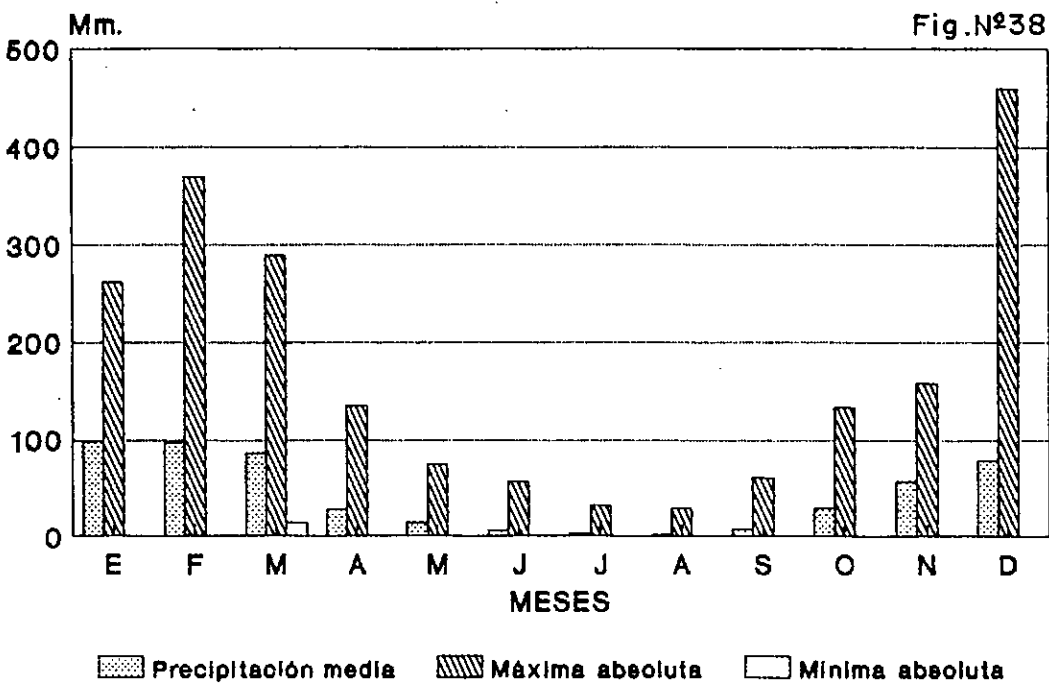
Lat. 28 27'S, Long. 62 50'W. Alt. 108 m.

EL COLORADO (1972-90)
Precipitaciones medias y absolutas.



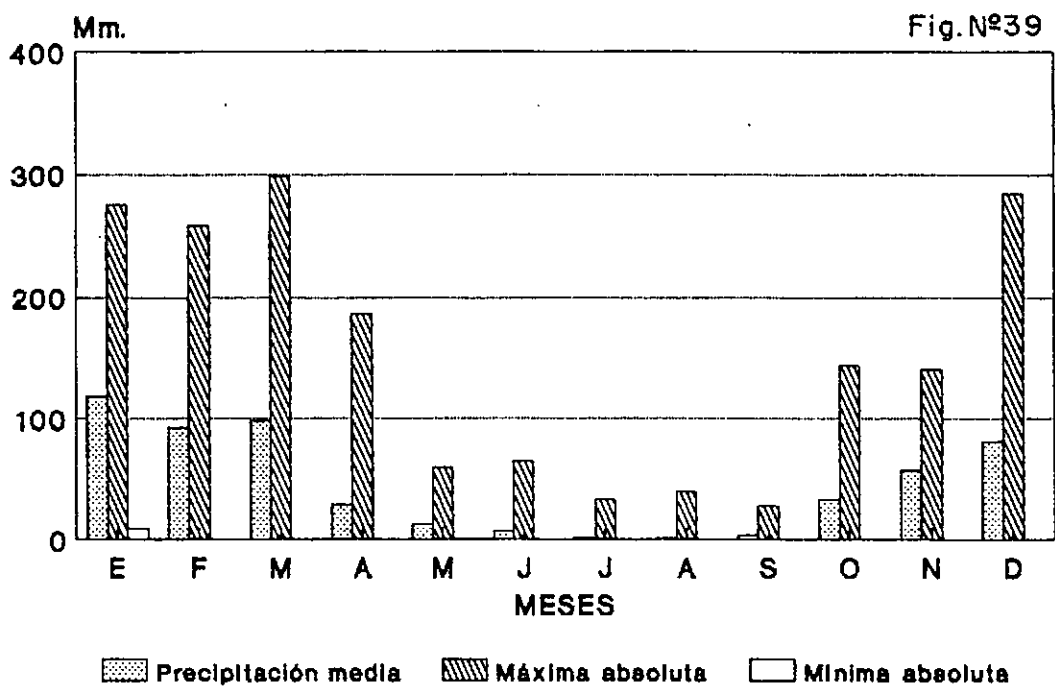
Lat. 27 58' S, Long. 82 10' W.

HUYAMAMPA (1934-77)
Precipitaciones medias y absolutas.



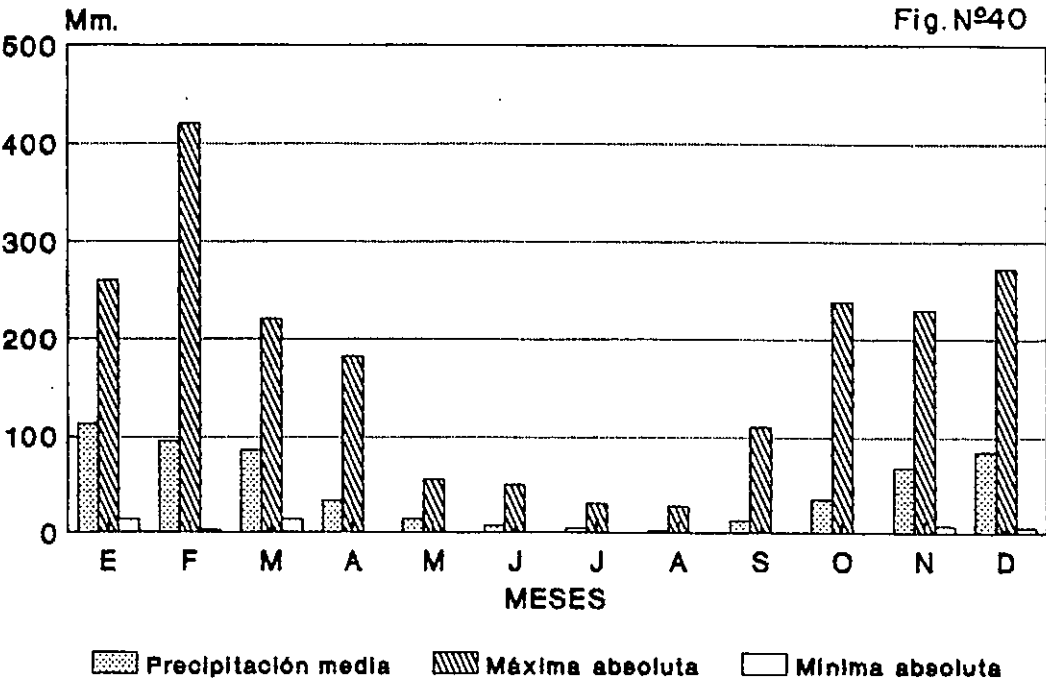
Lat. 27 23'S, Long. 84 18'W. Alt. 198 m.

ISCA YACU (1934-77)
Precipitaciones medias y absolutas.



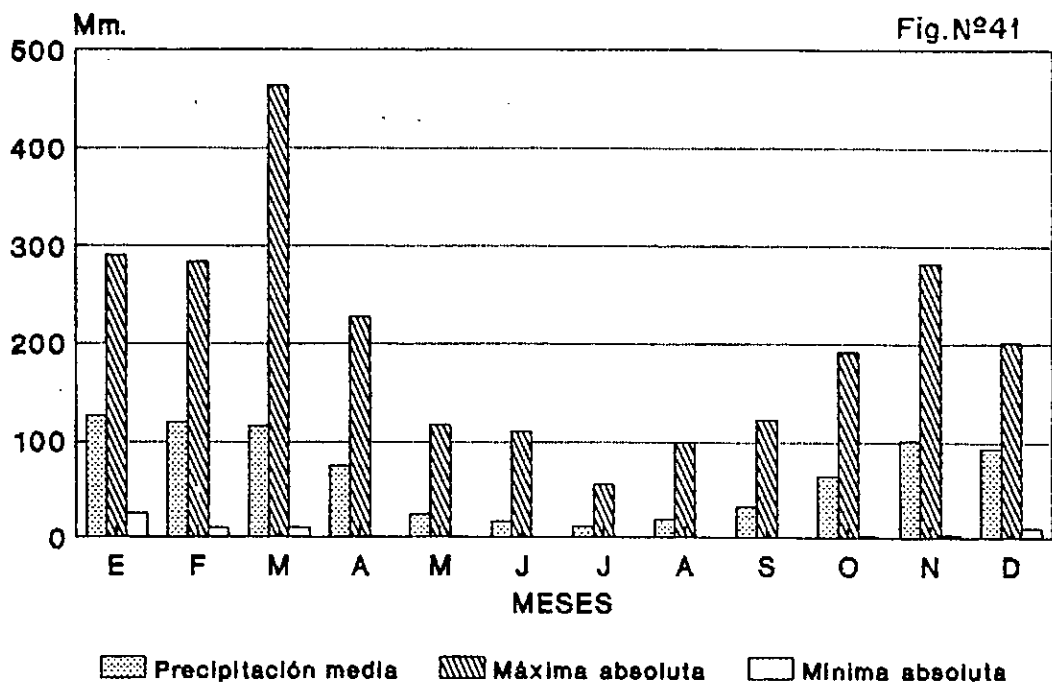
Lat. 27 01'S, Long. 64 37'W. Alt. 286 m.

LA BANDA (1938-90)
Precipitaciones medias y absolutas.



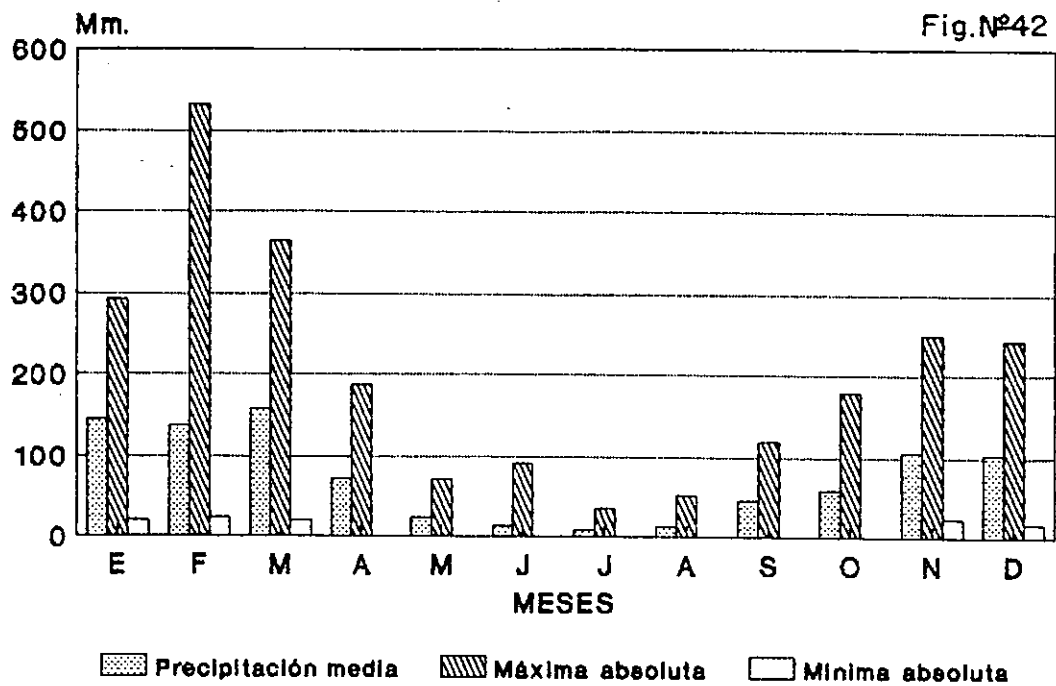
Lat. 27 45'S, Long. 64 15'W. Alt. 187 m.

LOS JURIES (1950-90)
Precipitaciones medias y absolutas.



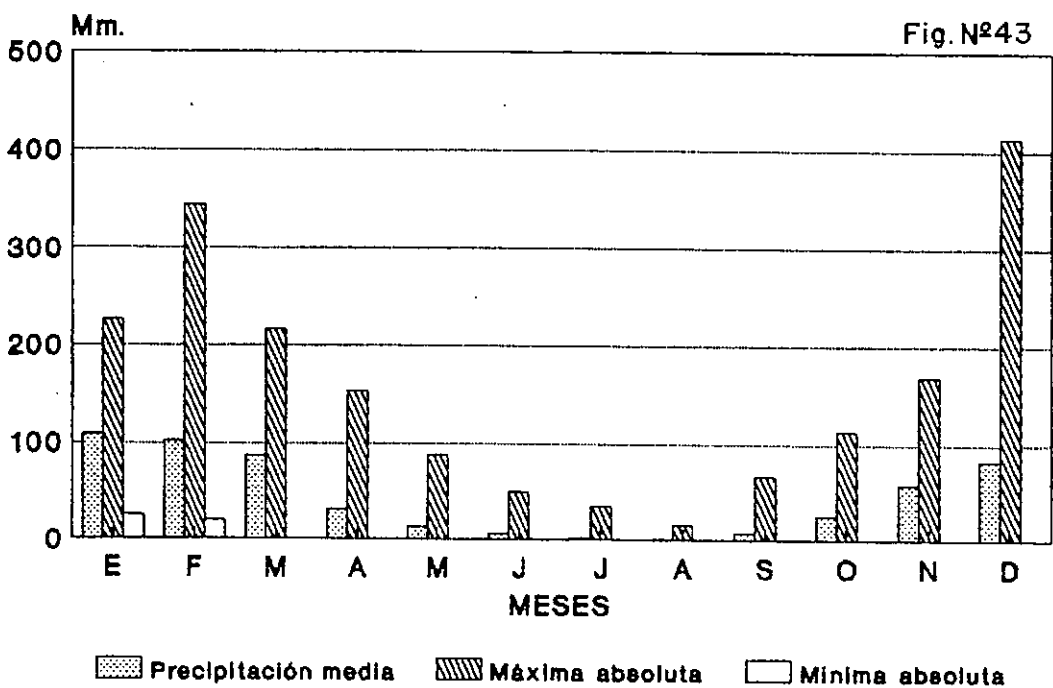
Lat. 28 28' S, Long. 62 07' W. Alt. 92 m

LOS LINARES (1968-86)
Precipitaciones medias y absolutas.



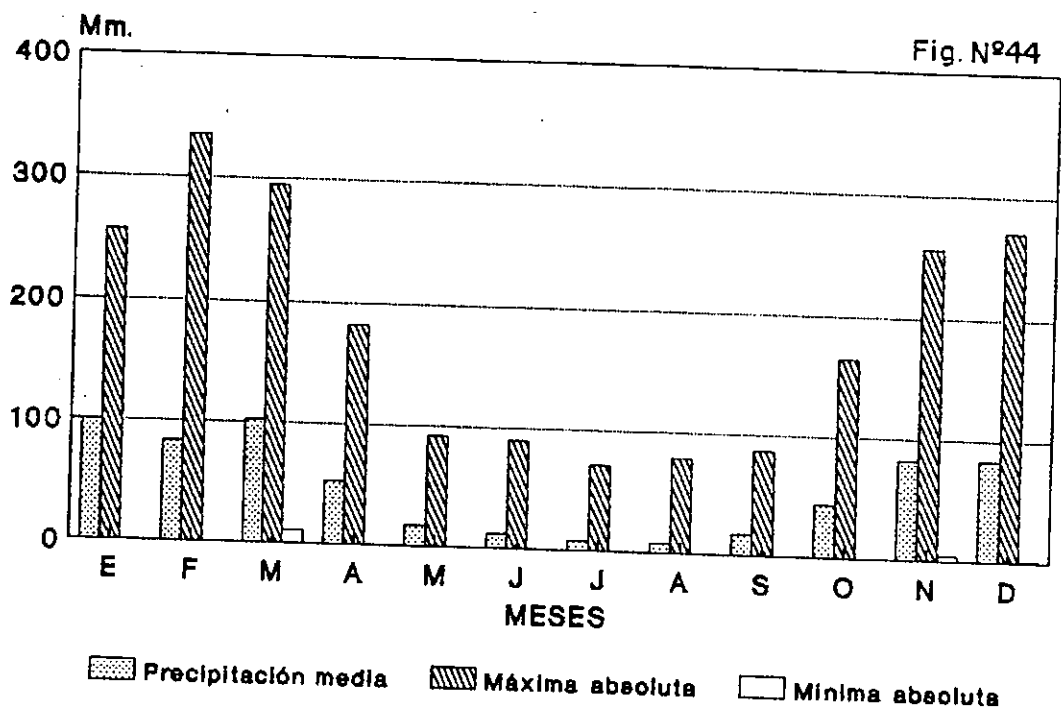
Lat. 28 23'S, Long. 62 33'W. Alt. 108 m.

POZO HONDO (1934-90)
Precipitaciones medias y absolutas.



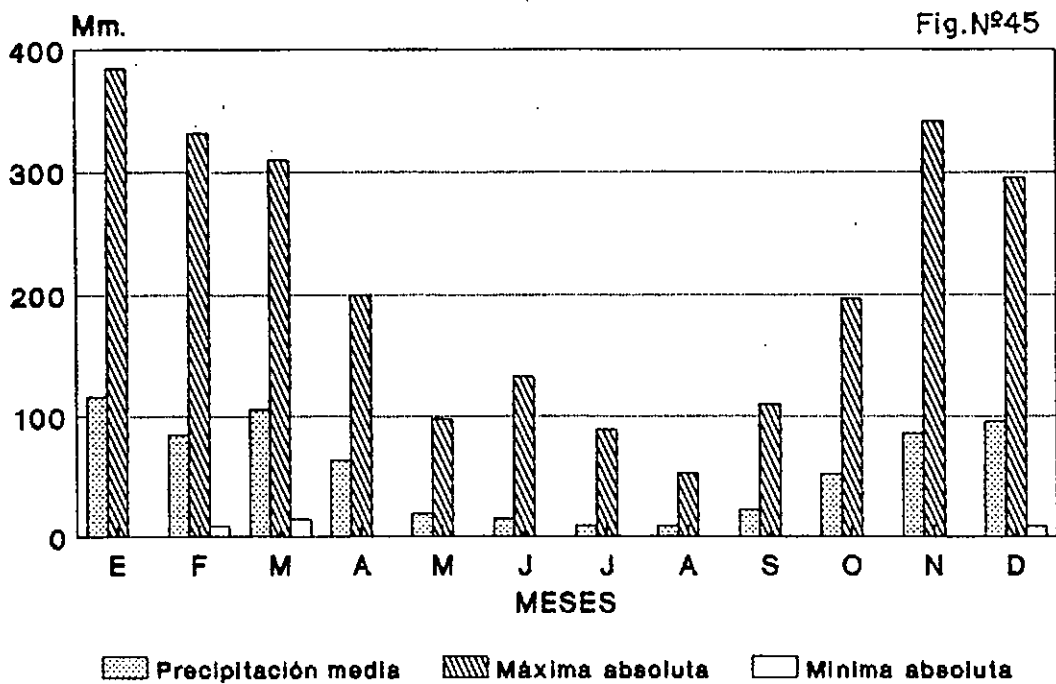
Lat. 27 10'S, Long. 64 29'W. Alt. 266 m.

PUNA (1934-78)
Precipitaciones medias y absolutas.



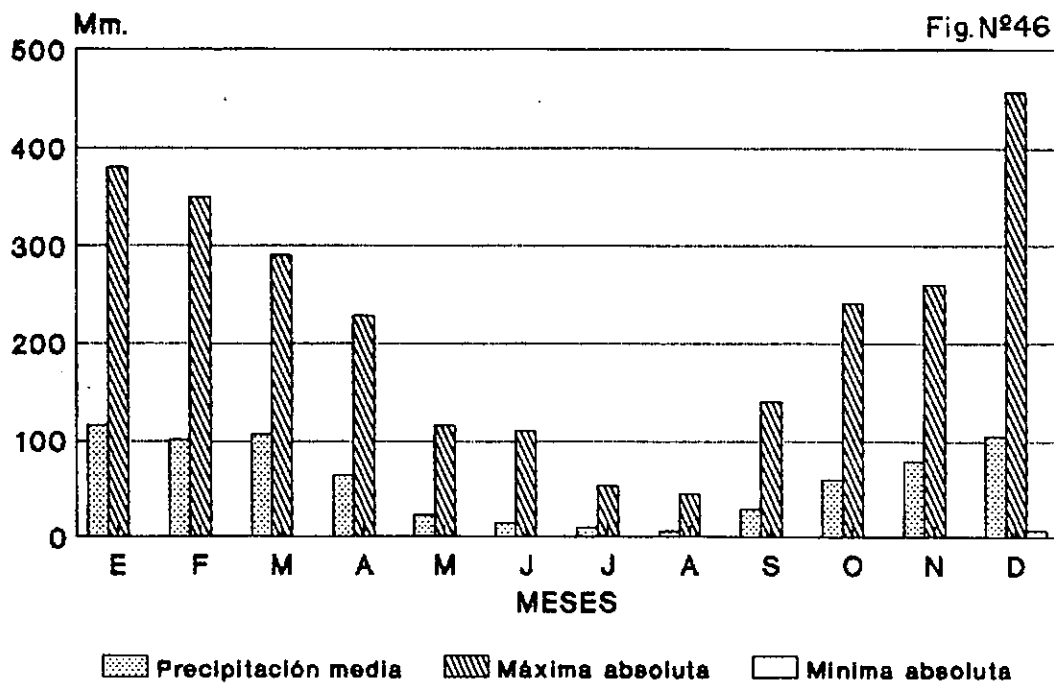
Lat. 27 48'S, Long. 62 32'W. Alt. 127 m.

QUIMILI (1934-89)
Precipitaciones medias y absolutas.



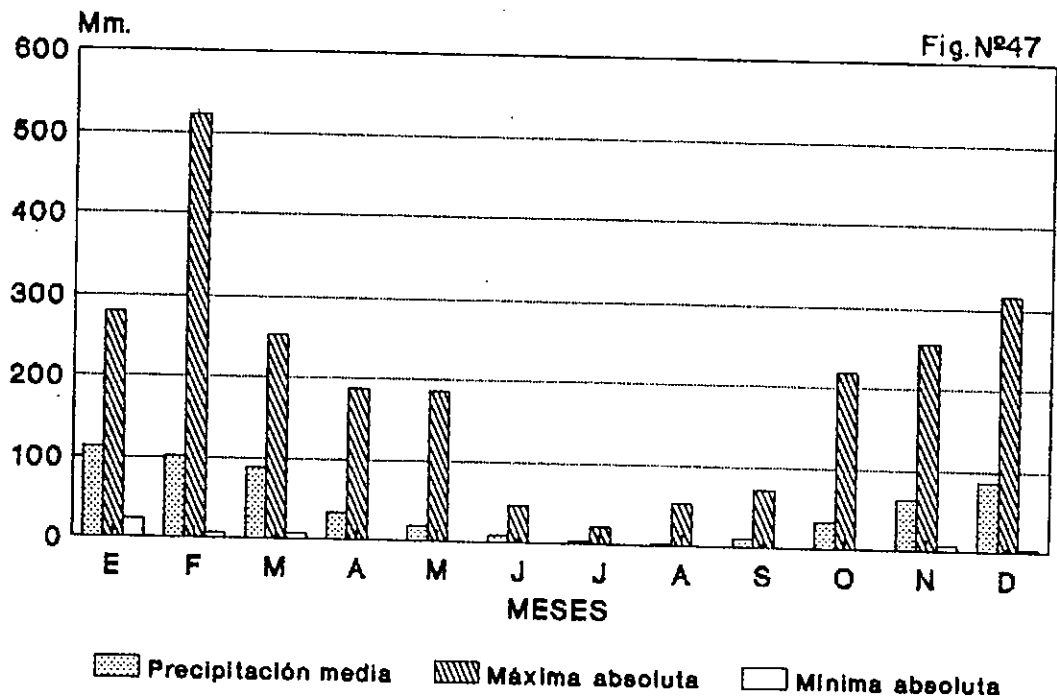
Lat. 27 30'S, Long. 62 25'W. Alt. 134 m.

ROVERSI (1934-89)
Precipitaciones medias y absolutas.



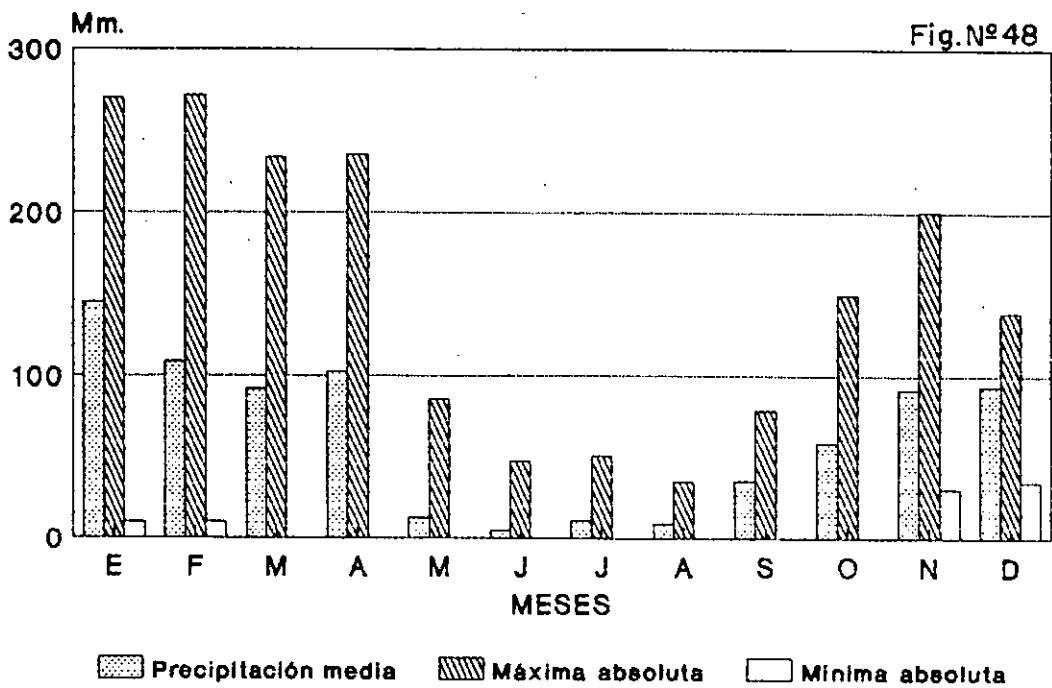
Lat. 27 35'S, Long. 61 57'W. Alt. 153 m.

SANTIAGO DEL ESTERO (1934-91)
Precipitaciones medias y absolutas.



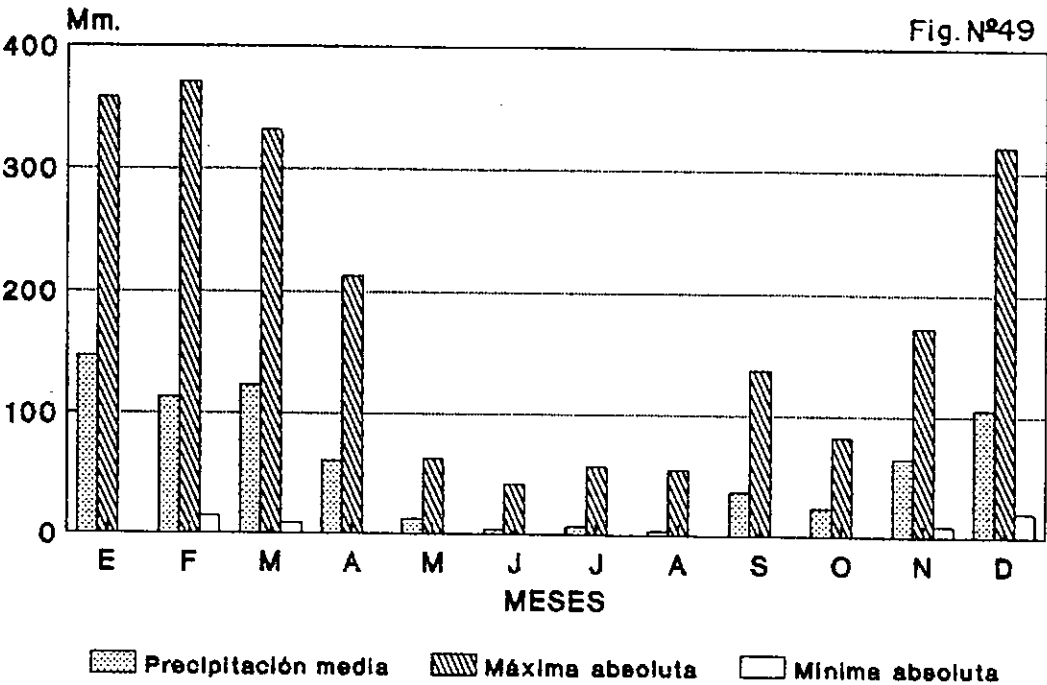
Lat. 27 48'S, Long. 64 18'W. Alt. 199 m.

VILELAS (1979-90)
Precipitaciones medias y absolutas.



Lat. 27 57'S, Long. 62 37'W. Alt. 125 m.

VILLA OJO DE AGUA (1970-88)
Precipitaciones medias y absolutas.



Lat. 28 31'S, Long. 63 42'W. Alt. 480 m.

Fig. Nº50

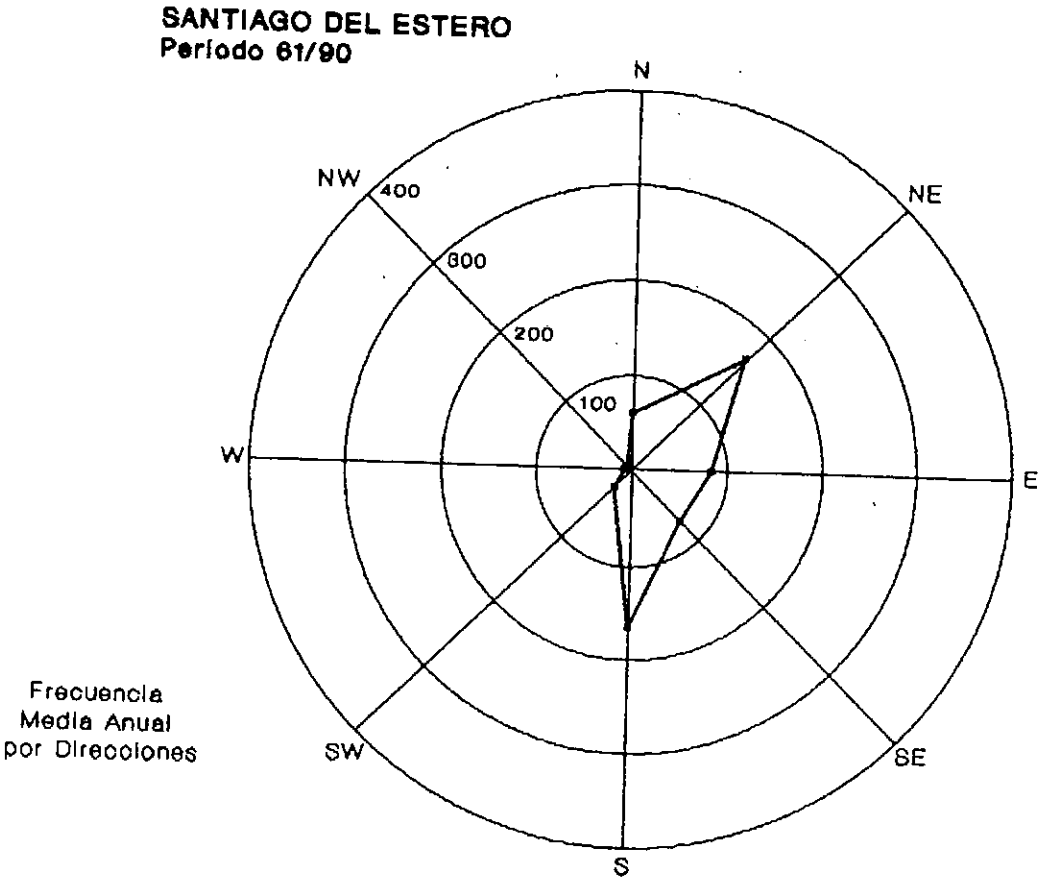


Fig. Nº 51

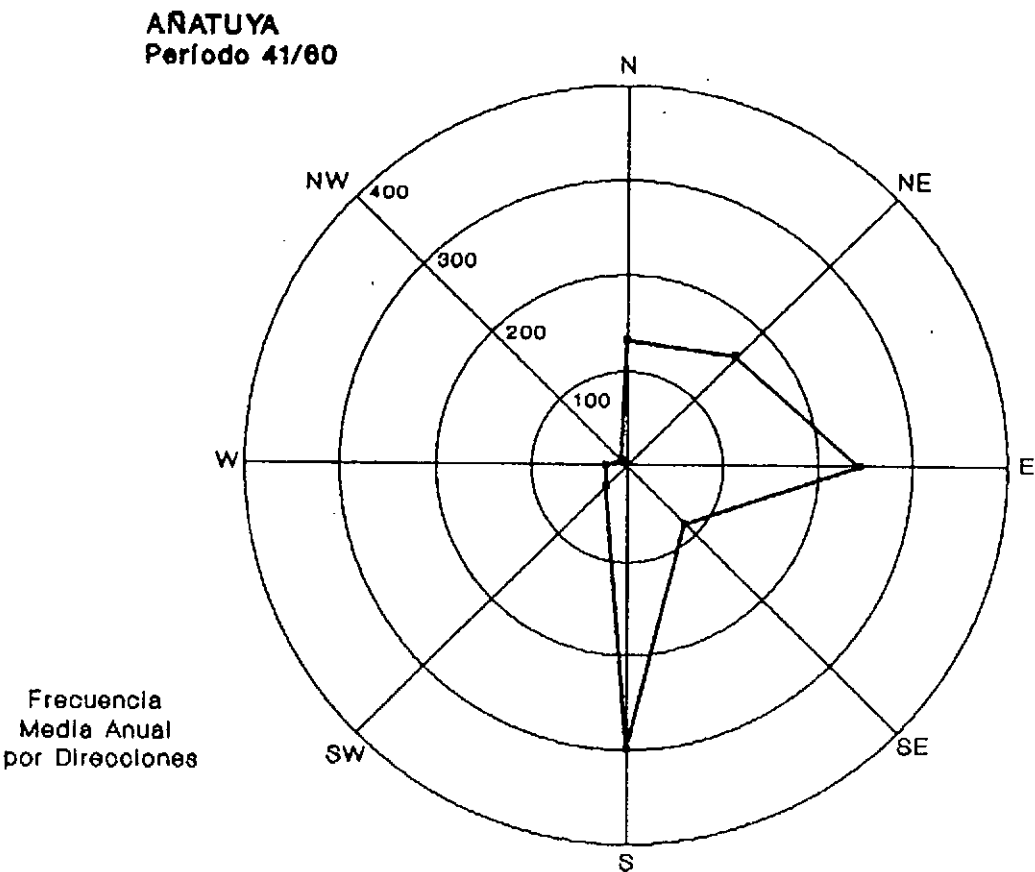
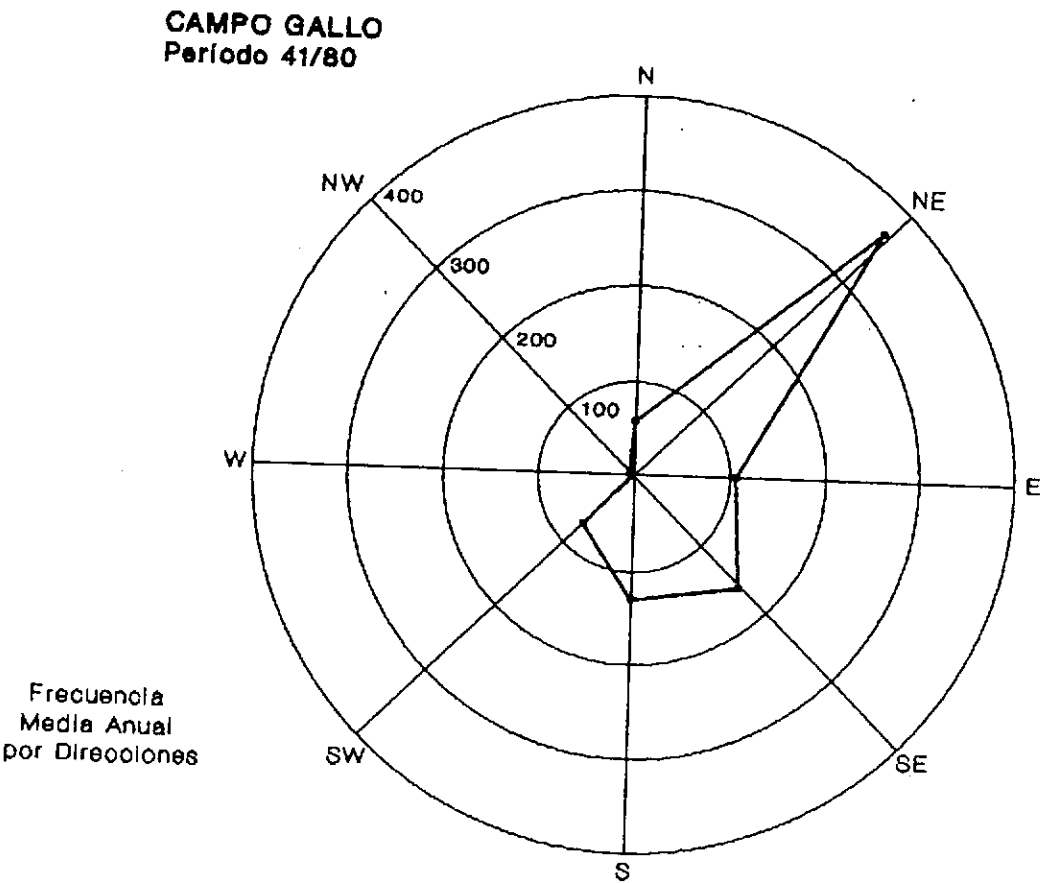
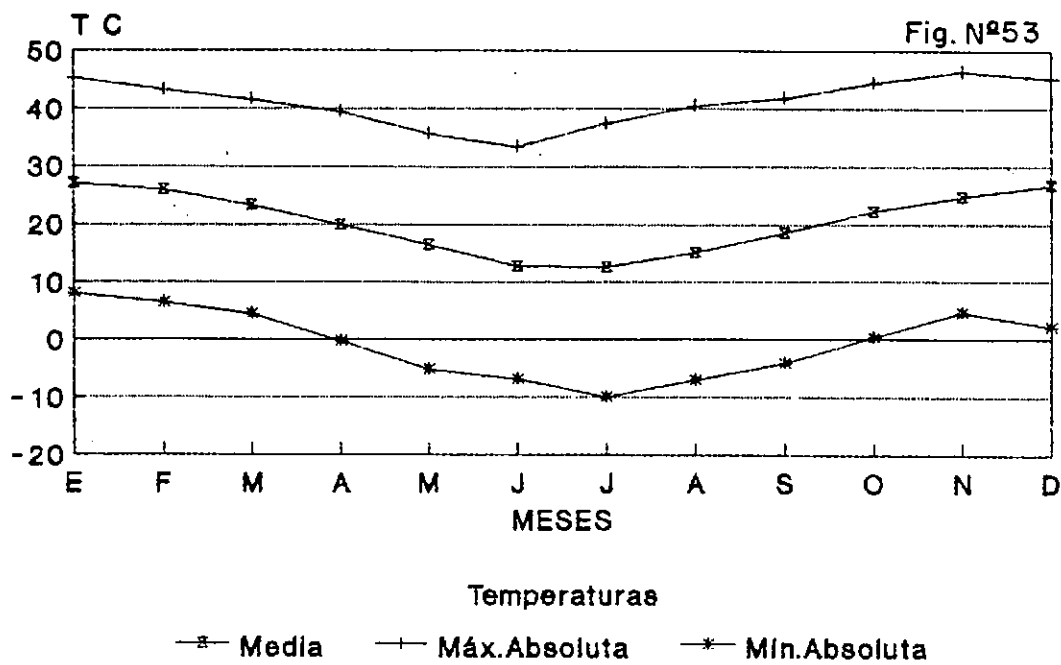


Fig. Nº 52

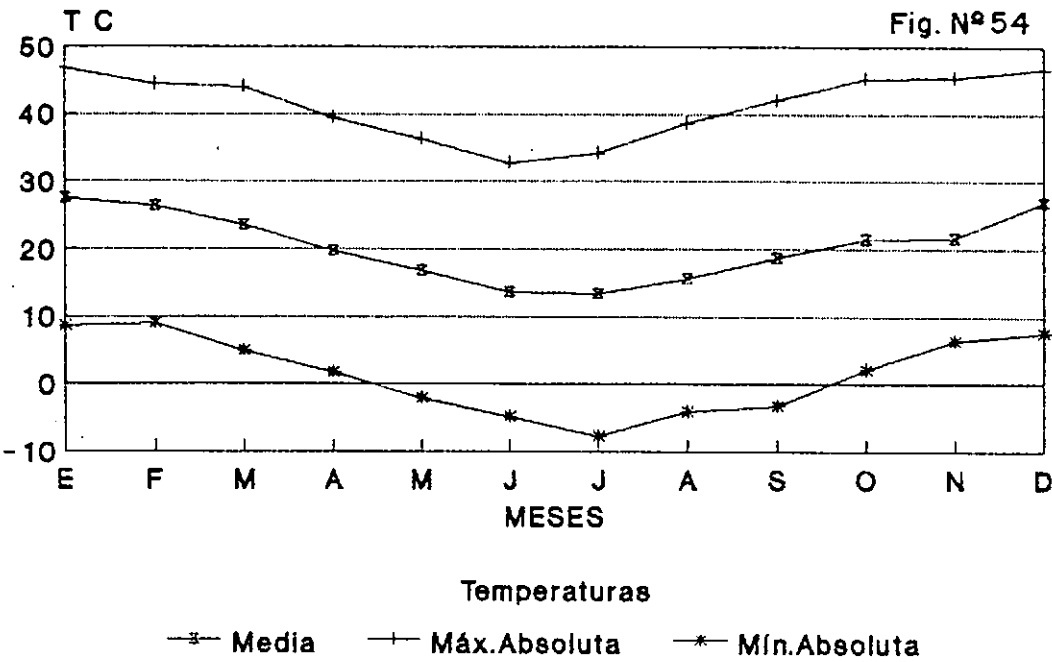


SANTIAGO DEL ESTERO - AERO
Temperaturas medias y absolutas
Período (1941/90)



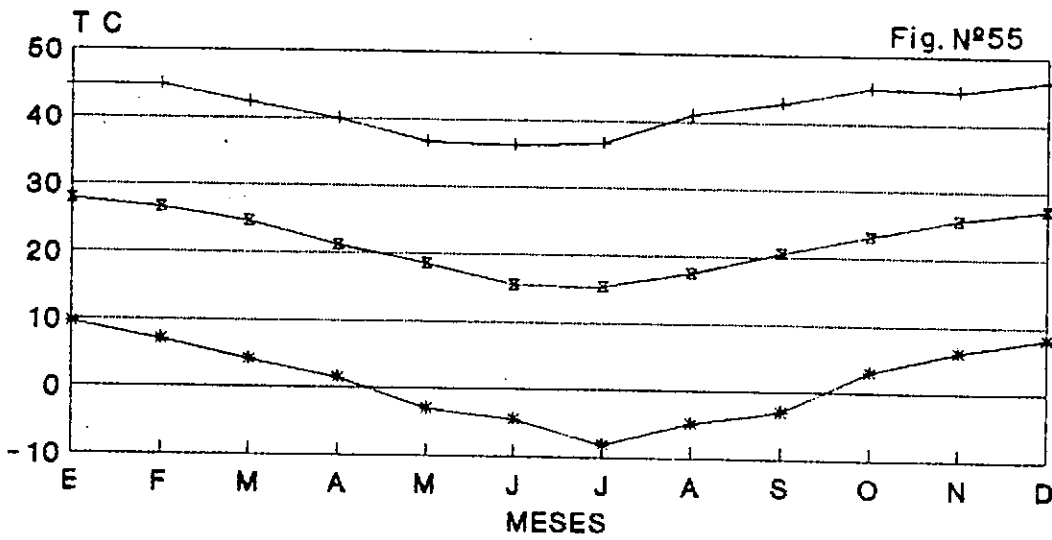
Lat. 27 46'S, Long. 64 18'W. Alt. 199 m

AÑATUYA
Temperaturas medias y absolutas
Período (1941/60)



Lat. 28 28'S, Long. 62 50'W. Alt. 107 m

CAMPO GALLO
Temperaturas medias y absolutas
Período (1941/80)



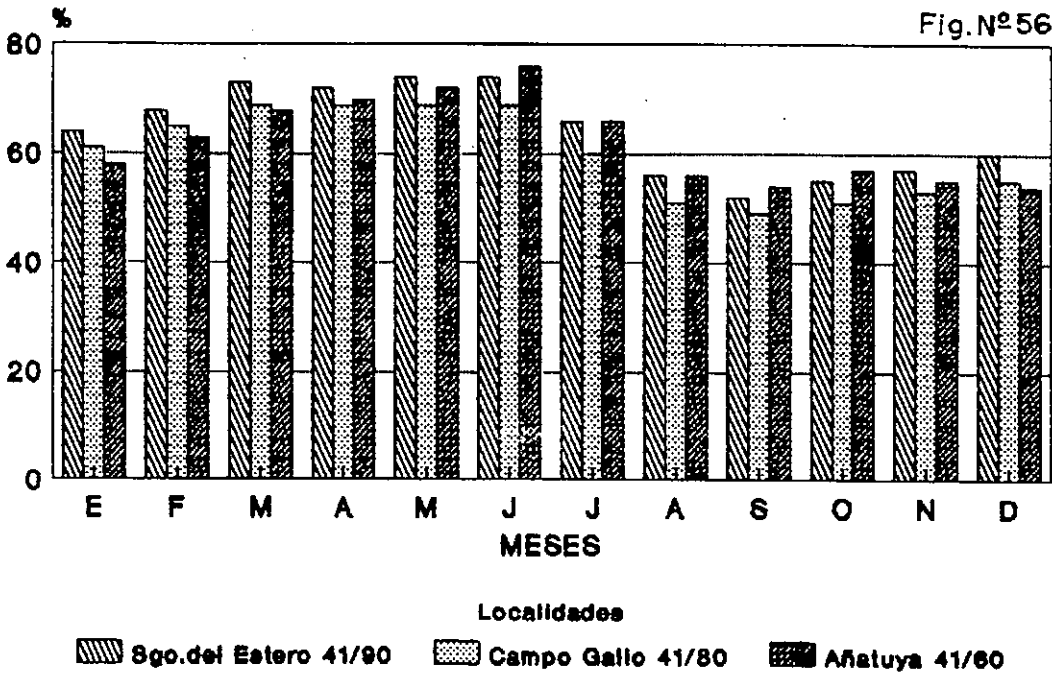
Temperaturas

—+— Máx. Absoluta —x— Media —*— Mín. Absoluta

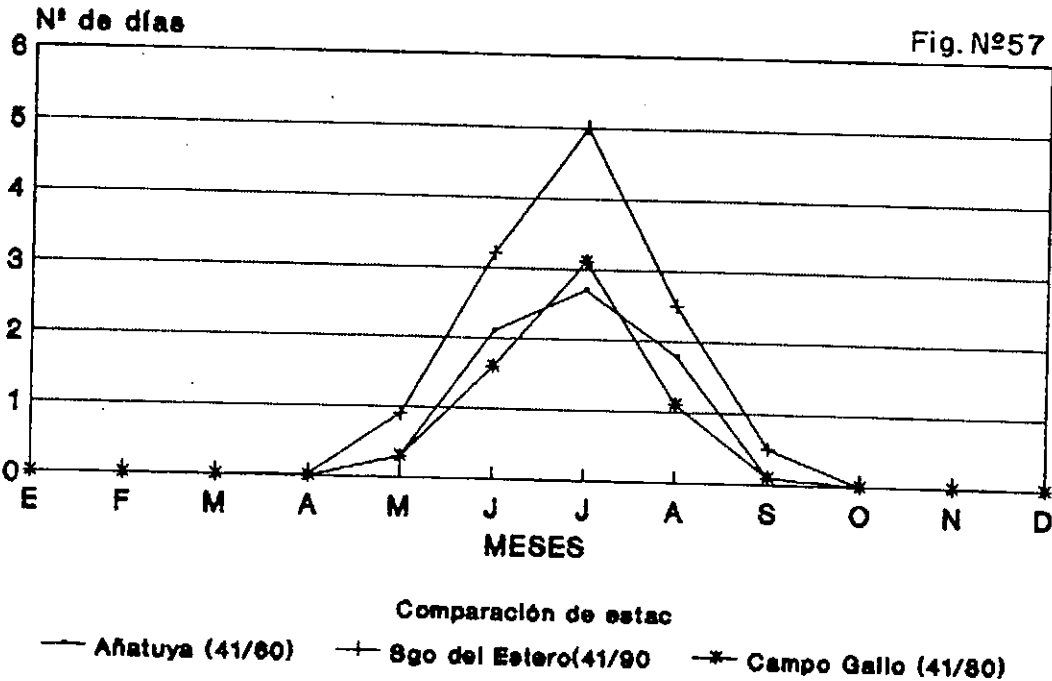
Lat. 26 35'S, Long. 62 51'W. Alt. 190 m

HUMEDAD RELATIVA MEDIA
Comparación de diferentes localidades

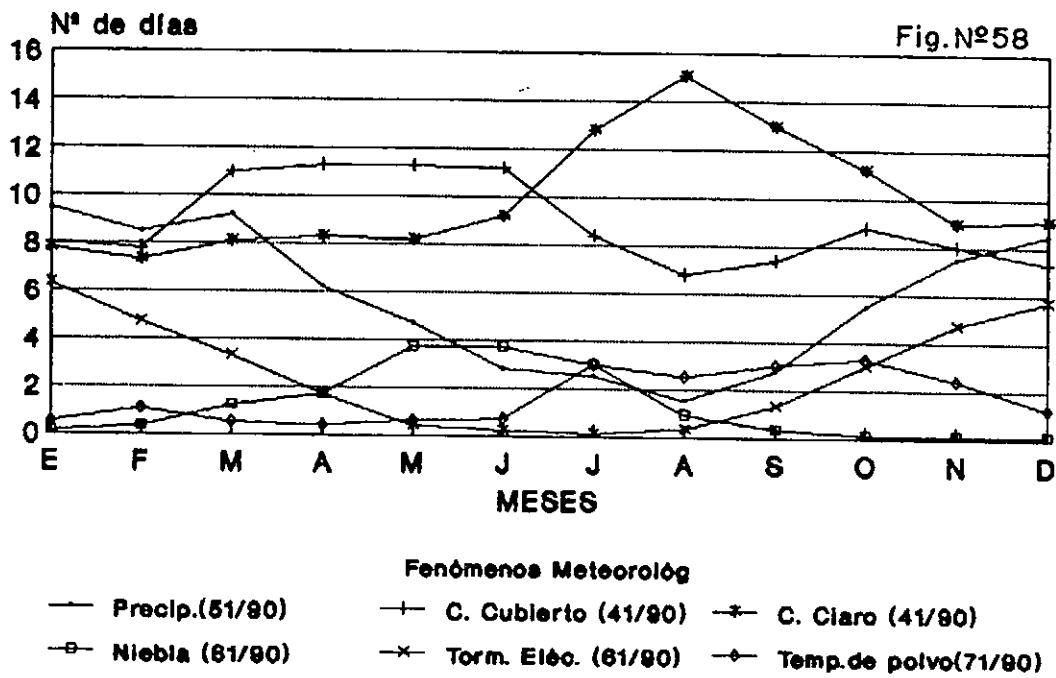
Fig.Nº 56



NUMERO DE DIAS CON HELADAS
Comparación de diferentes localidades

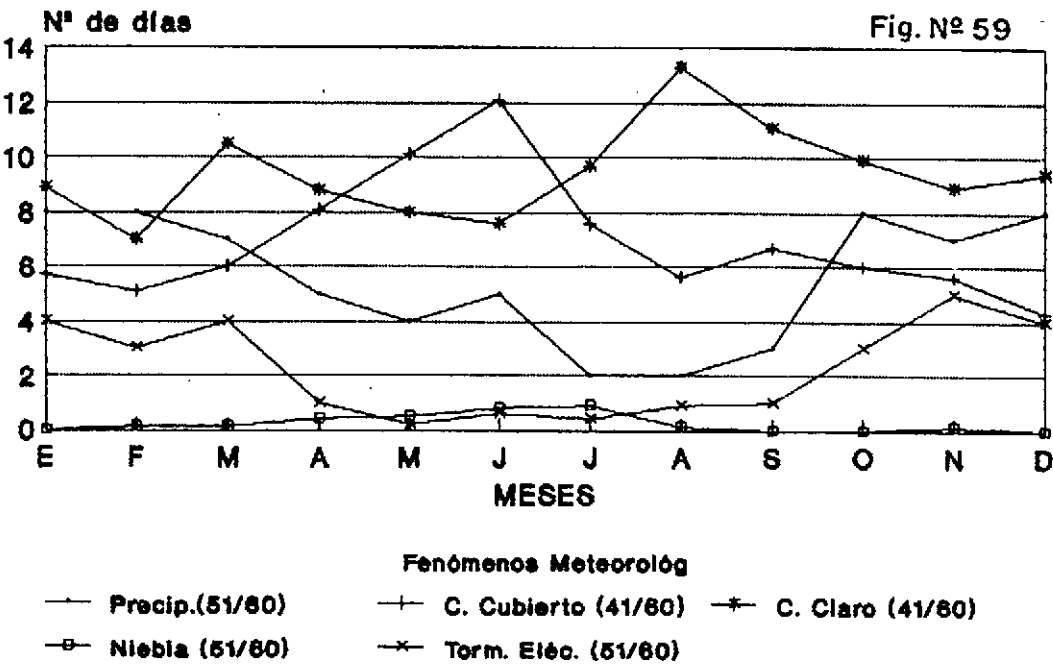


SANTIAGO DEL ESTERO
Frec. media de fenómenos meteorológicos



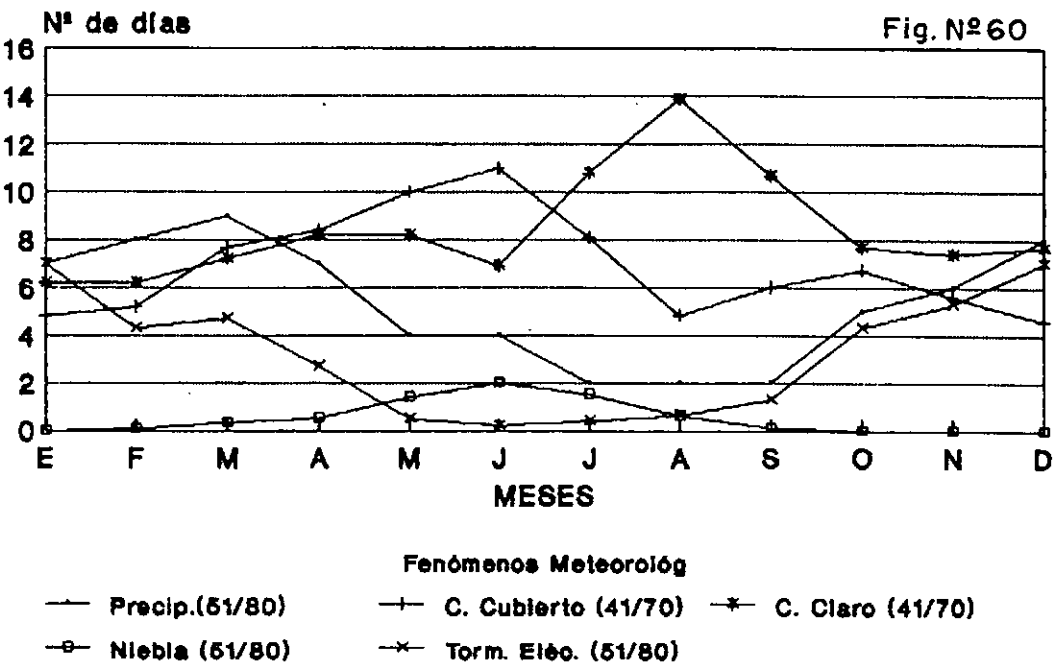
Lat. 27 46'S, Long. 84 18'W. Alt. 198 m

AÑATUYA
Frec. media de fenómenos meteorológicos



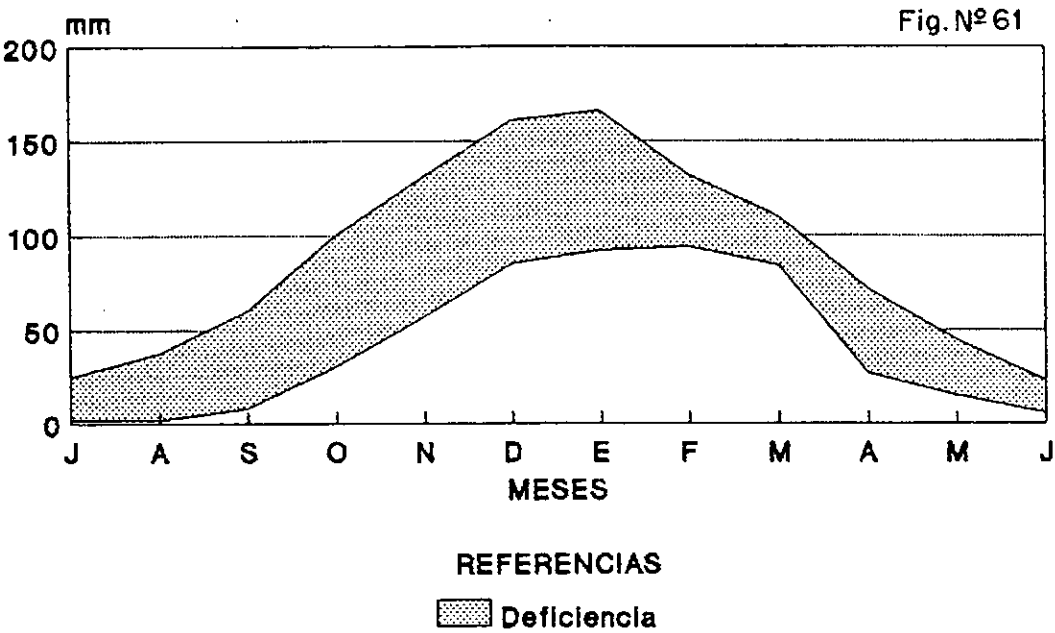
Lat. 28 28'S, Long. 62 50'W. Alt. 107 m

CAMPO GALLO
Frec. media de fenómenos meteorológicos.



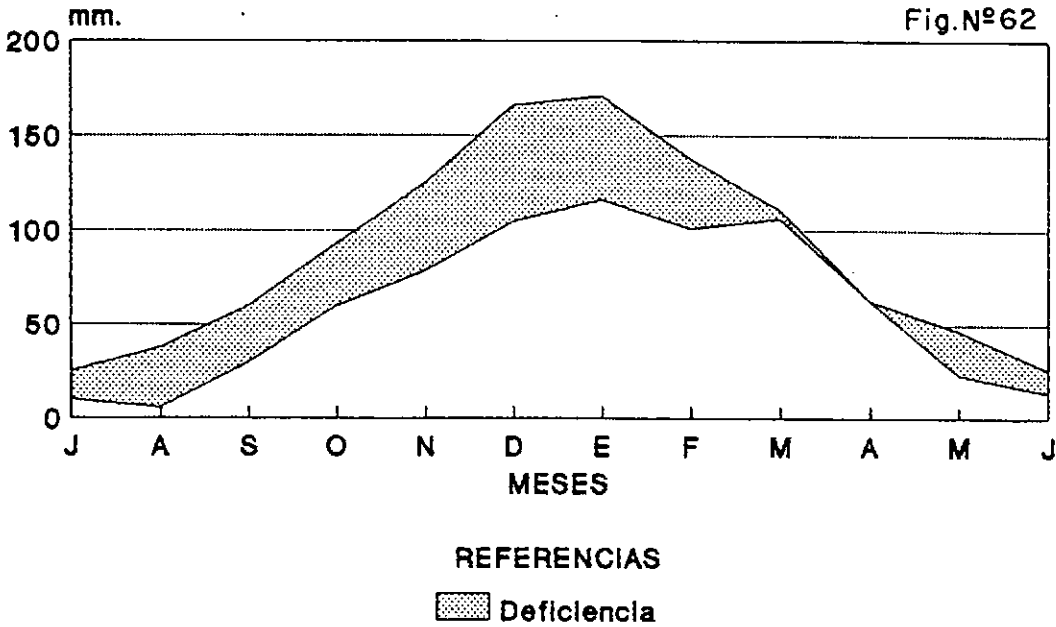
Lat. 26 35'S, Long. 62 51'W. Alt. 180 m

ABRA GRANDE (1934-78)
BALANCE HIDROLOGICO MEDIO
Según Thornthwalte y Mather, 1955.



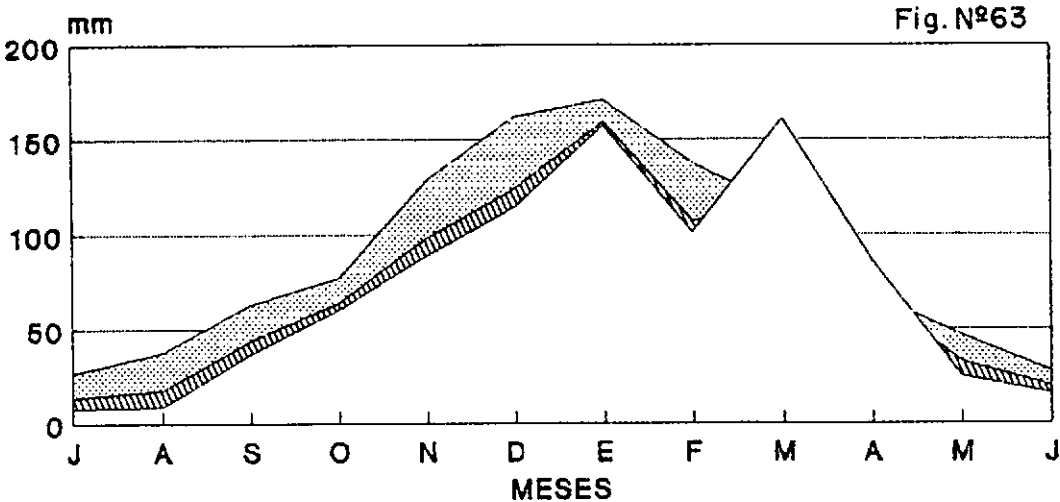
Lat. 27 17' S, Long. 84 23' W, Alt. 271m
Tabla de retención de 150 mm.

AÑATUYA (1934-89)
BALANCE HIDROLOGICO MEDIO
Según Thornthwalte y Mather, 1955.



Lat. 28 27' S, Long. 62 50' W, Alt. 108m
Tabla de retención de 150 mm.

EL COLORADO (72-90)
BALANCE HIDROLOGICO MEDIO
Según Thornthwaite y Mather, 1955.

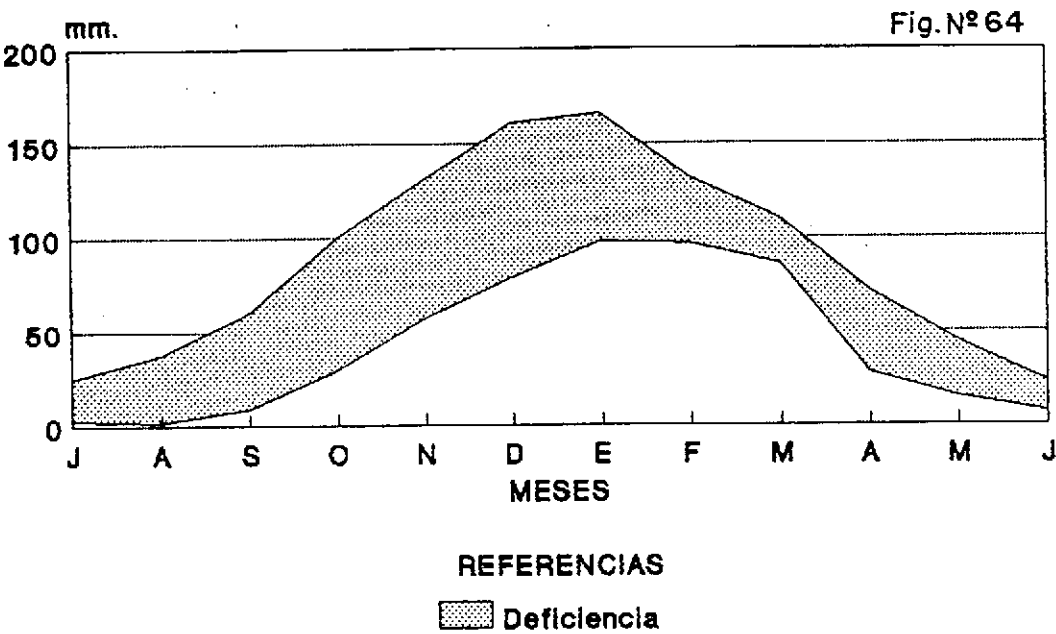


REFERENCIAS

Agua del suelo util. Deficiencia

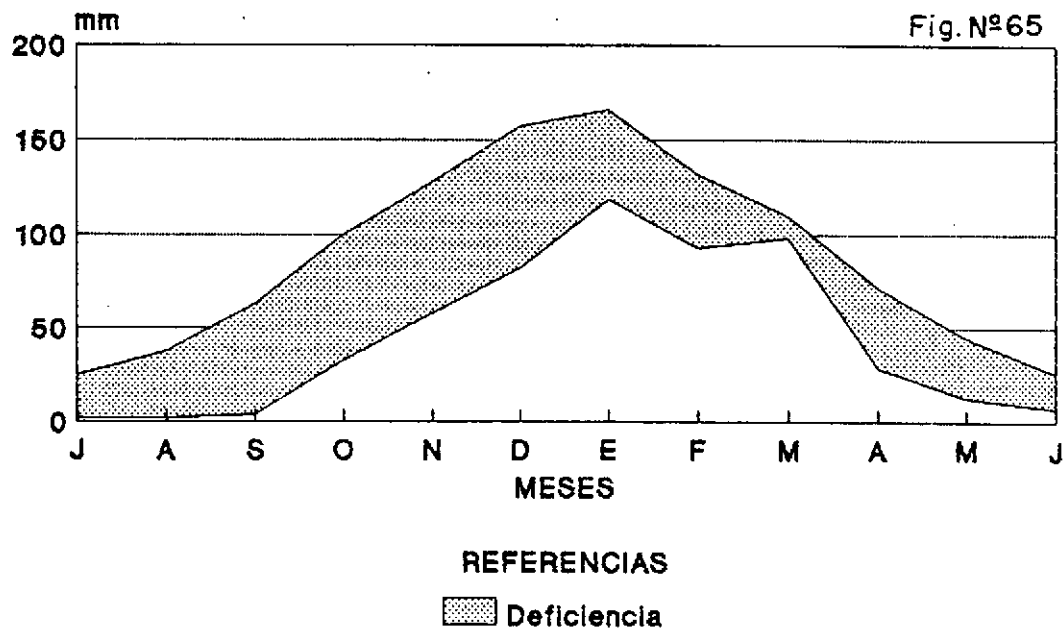
Lat. 27 56' S, Long. 82 10' W, Alt. s/d.
Tabla de retención de 300 mm.

HUYAMAMPA (1934-77)
BALANCE HIDROLOGICO MEDIO
Según Thornthwaite y Mather, 1955.



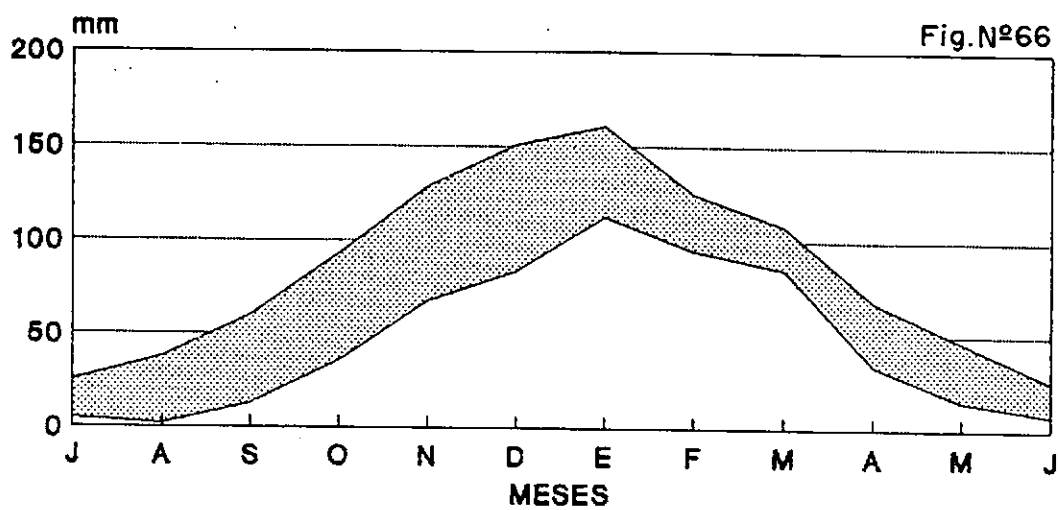
Lat. 27 23' S, Long. 84 18' W, Alt. 198m
Tabla de retención de 300 mm.

ISCA YACU (1934-77)
BALANCE HIDROLOGICO MEDIO
Según Thornthwalte y Mather, 1955.



Lat. 27 01' S, Long. 84 37' W, Alt. 286m
Tabla de retención de 150 mm.

LA BANDA (1938-90)
BALANCE HIDROLOGICO MEDIO
Según Thornthwalte y Mather, 1955.

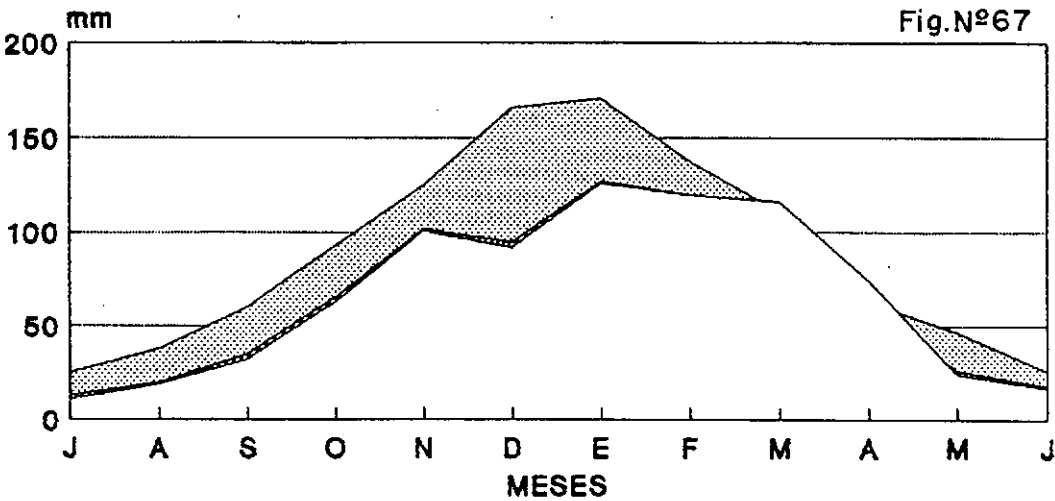


REFERENCIAS

Deficiencia

Lat. 27 45' S, Long. 84 15' W, Alt. 187m
Tabla de retención de 150 mm.

LOS JURIES (1950-90)
BALANCE HIDROLOGICO MEDIO
Según Thornthwaite y Mather, 1955.

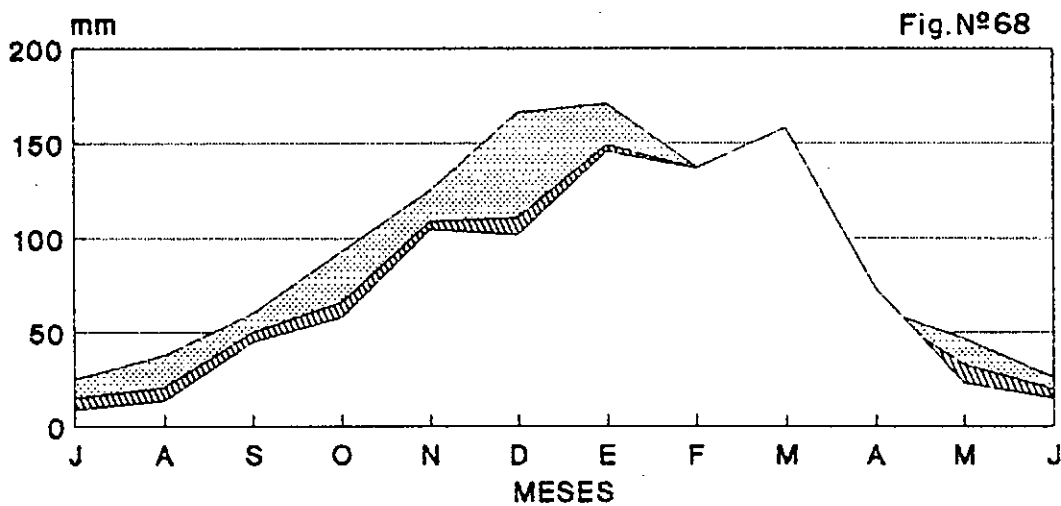


REFERENCIAS

 Agua del suelo util.  Deficiencia

Lat. 28 28' S, Long. 62 07' W, Alt. 92 m
Tabla de retención de 150 mm.

LOS LINARES (1968-86)
BALANCE HIDROLOGICO MEDIO
Según Thornthwaite y Mather, 1955.

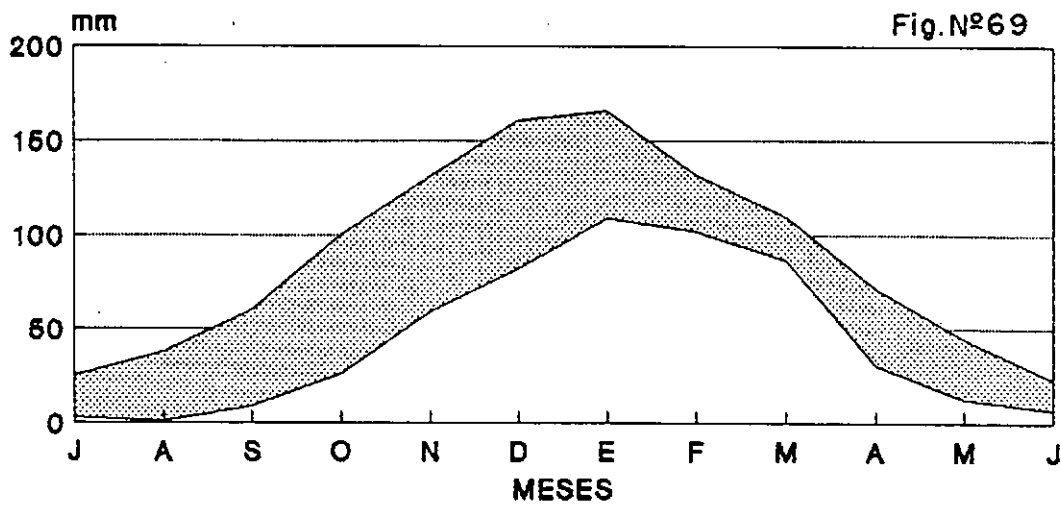


REFERENCIAS

Agua del suelo util. Deficiencia

Lat. 28 23' S, Long. 62 33' W, Alt. 108m
Tabla de retención de 150 mm.

POZO HONDO (1934-90)
BALANCE HIDROLOGICO MEDIO
Según Thornthwaite y Mather, 1955.

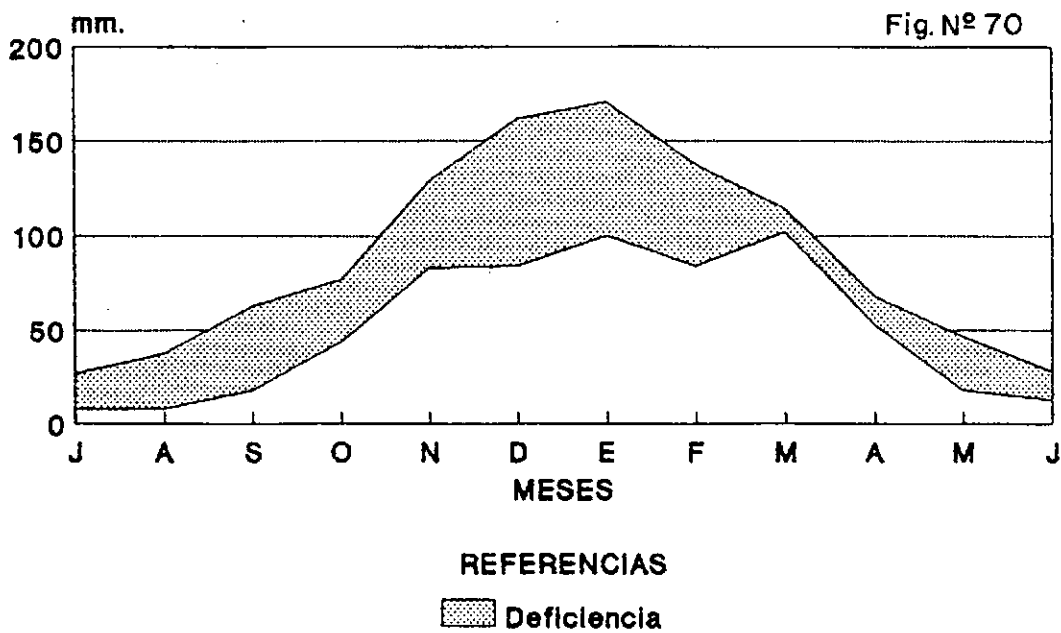


REFERENCIAS

 Deficiencia

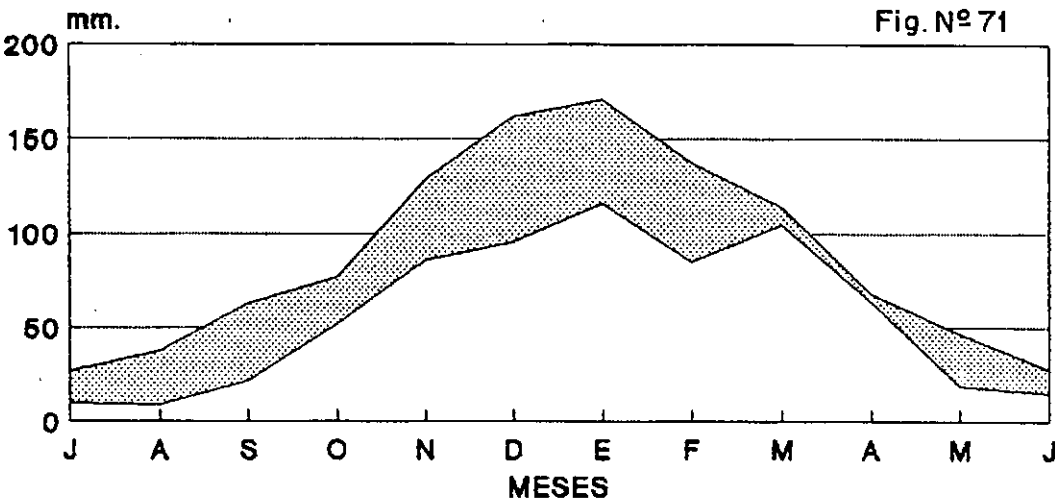
Lat. 27 10' S, Long. 64 29' W, Alt. 288m
Tabla de retención de 150 mm.

PUNA (1934-78)
BALANCE HIDROLOGICO MEDIO
Según Thornthwaite y Mather, 1955.



Lat. 27 48' S, Long. 82 32' W, Alt. 100m
Tabla de retención de 150 mm.

QUIMILI (1934-89)
BALANCE HIDROLOGICO MEDIO
Según Thornthwaite y Mather, 1955.

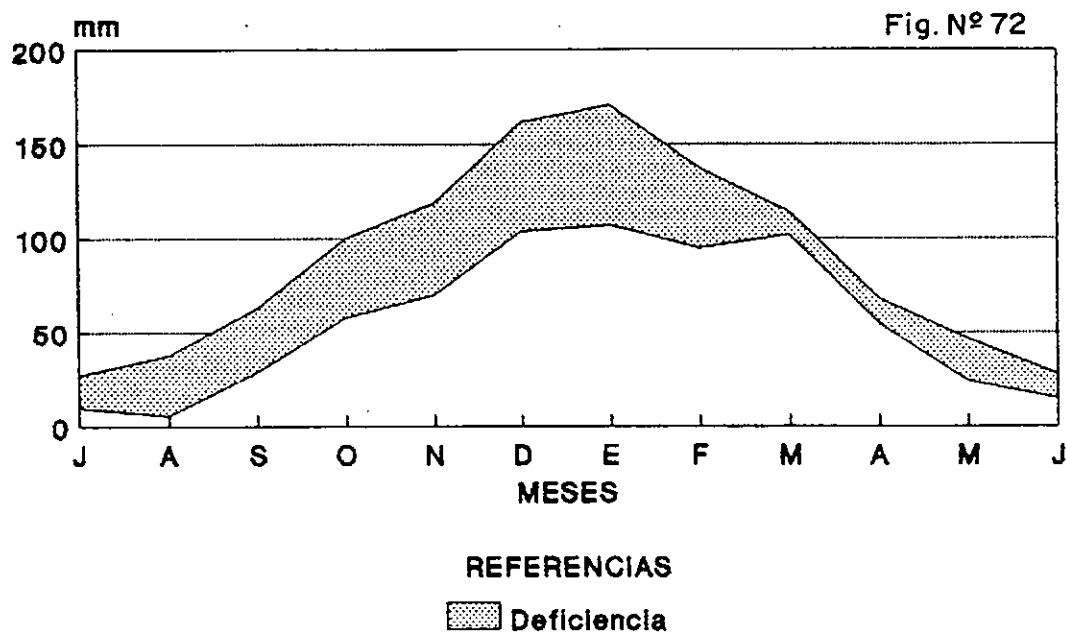


REFERENCIAS

 Deficiencia

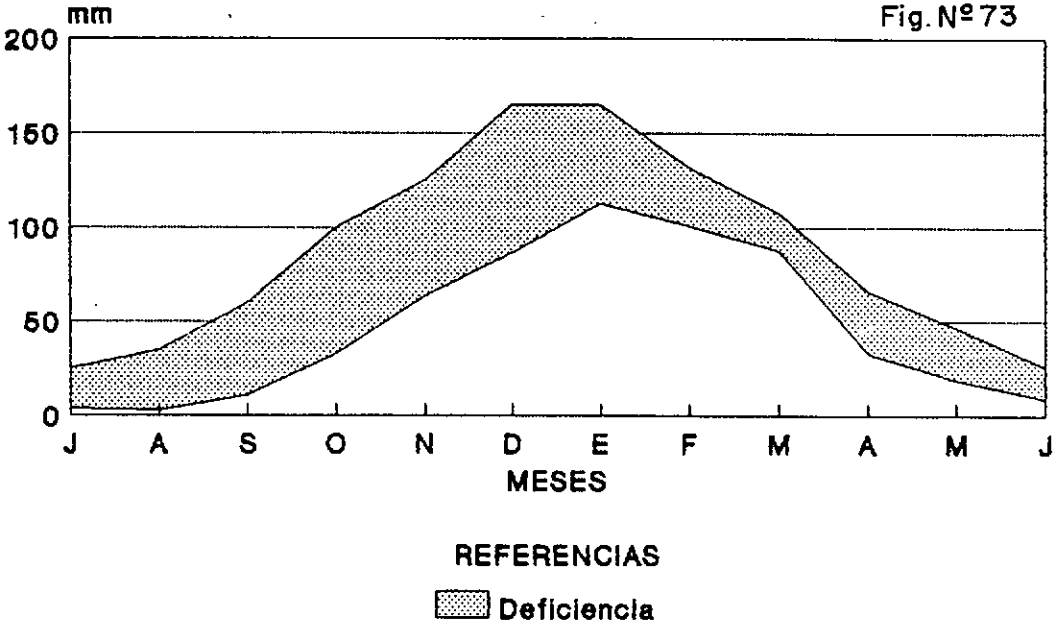
Lat. 27 39' S, Long. 82 25' W, Alt. 134m
Tabla de retención de 150 mm.

ROVERSI (1934-88)
BALANCE HIDROLOGICO MEDIO
Según Thornthwaite y Mather, 1955.



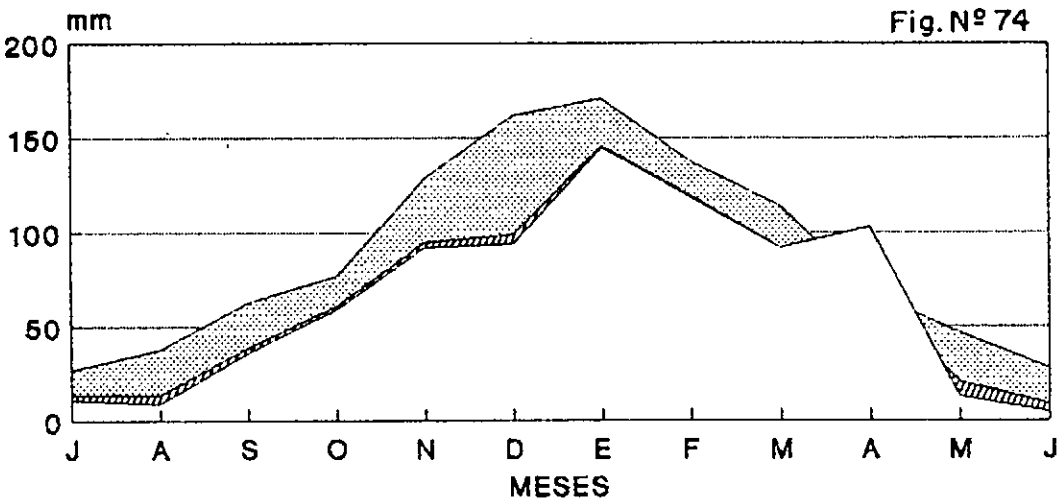
Lat. 27 35' S, Long. 81 57' W, Alt. 153m
Tabla de retención de 150 mm.

SANTIAGO DEL ESTERO (1934-91)
BALANCE HIDROLOGICO MEDIO
Según Thornthwaite y Mather, 1955.



Lat. 27 48' S, Long. 64 18' W, Alt. 189m
Tabla de retención de 150 mm.

VILELAS (1979-90)
BALANCE HIDROLOGICO MEDIO
Según Thornthwalte y Mather, 1955.

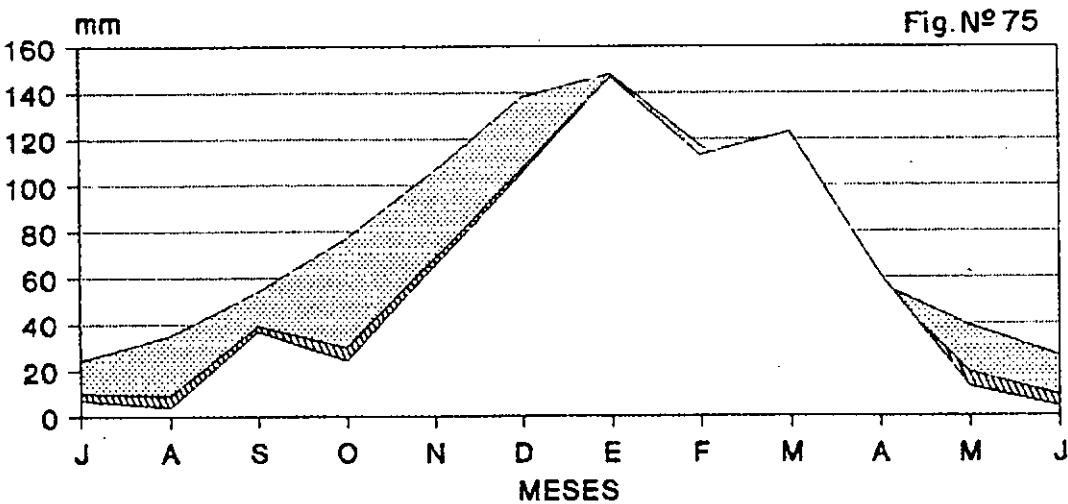


REFERENCIAS

Agua del suelo util. Deficiencia

Lat. 28 57' S, Long. 62 37' W, Alt.125m.
Tabla de retención de 150 mm.

VILLA OJO DE AGUA (1970-88)
BALANCE HIDROLOGICO MEDIO
Según Thornthwalte y Mather, 1955.



REFERENCIAS

Agua del suelo util. Deficiencia

Lat. 29 31' S, Long. 63 42' W, Alt. 480m
Tabla de retención de 150 mm.

CUADRO Nº 1

Estaciones utilizadas en la Figura nº 2.1. "Precipitaciones medias anuales"

Nombre	Período	Nombre	Período
Añatuya	1979/90	Pampa de los Guanacos	1979/86
Bandera	1979/90	Pozo Hondo	1979/90
Brea Pozo	1979/89	Quimilí	1979/89
Campo Gallo	1979/85	Roversi	1979/89
Cuatro Bocas	1979/86	Sachayoj	1979/87
El Arenal	1979/85	San Gregorio	1979/85
El Bobadal	1979/85	San Pedro	1979/90
El Colorado	1979/90	Santa Lucía	1979/85
Frías	1979/90	Santiago del Estero	1979/91
La Banda	1979/90	Selva	1979/87
Lavalle	1979/85	Termas de Río Hondo	1979/85
Los Juríes	1979/90	Tintina	1979/85
Los Linares	1979/86	Vilelas	1979/90
Los Telares	1979/90	Villa Atamisqui	1979/86
Monte Quemado	1979/86		

CUADRO Nº 2

Precipitaciones mensuales: medias, máximas u mínimas absolutas.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
Abra Grande (1934/78)	92.4 282.0 13.0	93.5 288.0 0.0	83.8 239.0 9.0	26.6 114.0 0.0	15.2 66.0 0.0	6.0 51.0 0.0	2.1 32.0 0.0	1.8 23.0 0.0	7.6 38.0 0.0	30.6 146.0 0.0	57.0 130.0 0.0	84.6 426.0 0.0	501.1 906.0 162.0
Añatuya (1934/90)	108.7 334.0 11.0	105.4 435.0 8.0	98.8 252.0 10.0	50.0 159.0 2.0	22.3 113.0 0.0	11.4 87.0 0.0	9.1 65.0 0.0	9.9 85.0 0.0	25.6 144.0 0.0	54.1 195.0 2.0	75.8 274.0 0.0	82.6 222.0 3.0	653.9 1139.0 297.0
El Colorado (1972/90)	157.1 421.0 20.0	100.9 294.0 0.0	161.2 461.0 3.0	86.4 235.0 0.0	24.8 155.0 0.0	16.5 115.0 0.0	7.9 51.0 0.0	8.5 54.0 0.0	37.0 37.0 0.0	59.8 131.0 0.0	89.2 130.0 0.0	114.1 230.0 14.0	863.3 1292.0 612.0
Huayanampa (1934/77)	98.4 262.0 0.0	96.7 370.0 0.0	86.4 289.0 15.0	27.5 135.0 0.0	14.7 74.0 0.0	6.7 57.0 0.0	2.9 32.0 0.0	1.5 30.0 0.0	8.5 61.0 0.0	29.7 133.0 0.0	57.1 158.0 0.0	79.0 460.0 0.0	509.1 862.0 171.0
Isca Yacu (1934/77)	119.2 276.0 9.0	92.7 259.0 0.0	98.1 299.0 0.0	29.2 186.0 0.0	12.6 60.0 0.0	6.6 65.0 0.0	2.2 33.0 0.0	2.5 40.0 0.0	4.5 28.0 0.0	33.4 144.0 0.0	58.3 141.0 0.0	81.9 285.0 0.0	541.3 1007.0 227.0
La Banda (1938/90)	112.8 261.0 14.0	94.9 420.0 3.0	84.8 221.0 14.0	33.6 163.0 0.0	14.6 56.0 0.0	7.8 50.0 0.0	4.6 31.0 0.0	2.3 29.0 0.0	12.9 110.0 0.0	35.5 239.0 1.0	67.9 230.0 8.0	83.6 273.0 6.0	555.3 1072.0 260.0
Los Juríes (1950/90)	125.9 291.0 26.0	120.1 284.0 10.0	116.4 464.0 10.0	73.6 227.0 0.0	23.6 117.0 0.0	16.9 111.0 0.0	10.9 55.0 0.0	19.1 100.0 0.0	31.8 122.0 0.0	63.0 193.0 2.0	101.1 283.0 3.0	91.9 202.0 10.0	794.2 1409.0 362.0
Los Linares (1968/86)	145.5 293.0 20.0	137.0 533.0 25.0	157.0 365.0 20.0	72.5 186.0 0.0	23.1 72.0 0.0	15.1 91.0 0.0	8.9 35.0 0.0	13.8 52.0 0.0	44.8 119.0 0.0	59.1 180.0 0.0	105.1 251.0 23.0	102.0 244.0 18.0	883.5 1228.0 407.0
Pozo Hondo (1934/90)	108.8 226.0 25.0	102.3 344.0 20.0	87.1 216.0 0.0	30.7 154.0 0.0	12.6 88.0 0.0	7.2 50.0 0.0	2.5 35.0 0.0	0.9 16.0 0.0	8.1 66.0 0.0	26.2 112.0 0.0	59.3 169.0 0.0	81.9 413.0 0.0	527.8 946.0 183.0
Puna (1934/78)	99.5 257.0 0.0	83.9 335.0 0.0	101.8 295.0 0.0	53.2 182.0 0.0	18.4 92.0 0.0	13.1 90.0 0.0	8.0 72.0 0.0	8.2 80.0 0.0	18.3 87.0 0.0	44.1 164.0 0.0	83.1 257.0 5.0	54.2 271.0 2.0	616.2 987.0 169.0
Quimili (1934/89)	115.5 385.0 0.0	85.2 332.0 9.0	105.3 310.0 15.0	63.6 200.0 0.0	19.3 98.0 0.0	14.9 133.0 0.0	10.1 89.0 0.0	8.6 53.0 0.0	21.5 110.0 0.0	52.0 196.0 0.0	86.1 341.0 0.0	95.8 296.0 10.0	678.0 1330.0 308.0
Roversi (1934/89)	116.5 380.0 0.0	101.3 343.0 0.0	106.2 290.0 0.0	62.7 229.0 0.0	23.0 115.0 0.0	14.4 110.0 0.0	10.2 53.0 0.0	6.1 45.0 0.0	30.3 140.0 0.0	60.1 242.0 0.0	79.3 261.0 0.0	105.3 458.0 0.0	715.3 1279.0 372.0
S. del Estero (1934/91)	112.8 280.0 24.0	100.6 523.0 7.0	87.5 253.0 8.0	33.3 188.0 0.0	19.2 186.0 0.0	8.7 47.0 0.0	3.6 22.0 0.0	3.4 53.0 0.0	11.3 72.0 0.0	32.6 219.0 2.0	64.5 256.0 8.0	87.4 316.0 4.0	565.0 1157.0 239.0
Uilelas (1979/90)	148.1 270.0 10.0	110.9 272.0 10.0	95.4 234.0 0.0	100.6 236.0 0.0	12.4 86.0 0.0	4.8 48.0 0.0	13.4 51.0 0.0	6.4 35.0 0.0	40.7 79.0 0.0	61.8 150.0 0.0	90.6 201.0 31.0	35.6 139.0 35.0	782.7 1054.0 420.0
U.O. de Agua (1970/88)	146.9 354.0 0.0	113.3 371.0 15.0	122.8 332.0 10.0	61.2 212.0 0.0	13.3 63.0 0.0	3.9 42.0 0.0	6.8 57.0 0.0	3.7 55.0 0.0	36.6 137.0 0.0	24.1 83.0 0.0	64.7 172.0 9.0	105.2 321.0 20.0	702.7 1187.0 364.0

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES.
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA.
AREA DE INFRAESTRUCTURA HIDRICA.
PROGRAMA GALANS.

ING. AGR. CLAR J. LITVIN.
ING. AGR. JUAN ARZOYU.
VERSION DATA GENERAL (INTEGER *2).

CUADRO Nº 3

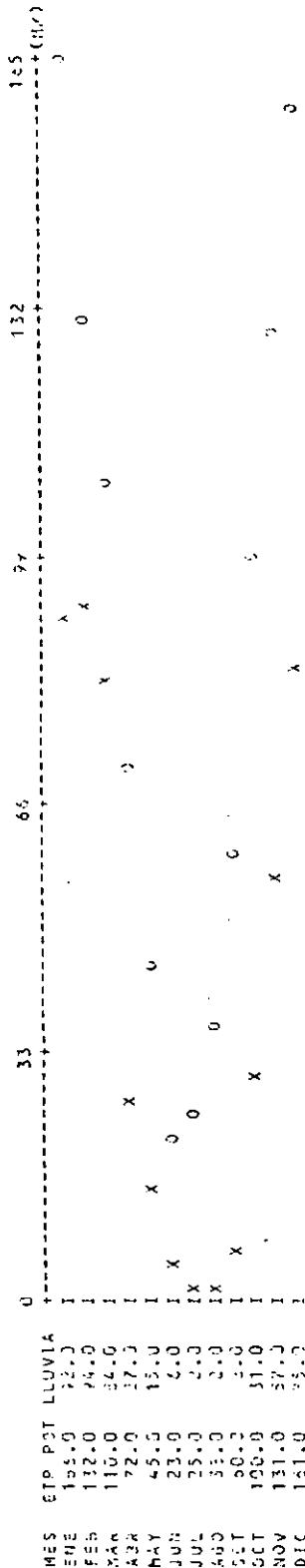
BALANCE HIDROLOGICO MEDIO SEGUN THORNTHAITE Y MATHER.
TABLA DE RETENCION UTILIZADA: 150 MILIMETROS.
AGRA GALANS. PERIODO 1934/78.

LOCALIDAD CON DEFICIENCIA PERMANENTE.

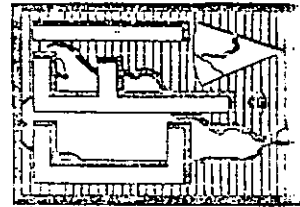
SUMATORIA $-(P - EP) = 560.0$ MM.
SUMATORIA $(P - EP) = 0.0$ MM.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
ETP POTENCIAL	166.0	132.0	110.0	72.0	45.0	23.0	21.0	35.0	60.0	100.0	131.0	161.0	1063.0
LLUVIA	92.0	94.0	54.0	27.0	15.0	6.0	1.0	2.0	0.0	21.0	57.0	63.0	503.0
ETP REAL	92.0	94.0	54.0	27.0	15.0	6.0	1.0	2.0	0.0	21.0	57.0	63.0	503.0
DEFICIT	74.0	38.0	56.0	45.0	30.0	17.0	20.0	33.0	60.0	59.0	74.0	98.0	560.0

INDICE DE ARIDEZ = 52.68
INDICE HIDRICO = -31.61
INDICE DE HUMEDAD = 1.0
CONCENTRACION ESTIVAL DE LA EFICIENCIA TECNICA = 43.13



Q00 EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL. XXX LLUVIAS. *** COINCIDENCIA.



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES.
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA.
AREA DE INFRAESTRUCTURA HIDRICA.

PROGRAMA BALANS.

ING. AGR. CESAR J. LITICH.
ING. AGR. JUAN ARROYO.

VERSION DATA GENERAL (INTEGER +2).

CUADRO Nº 4

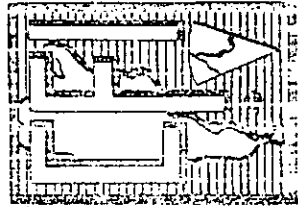
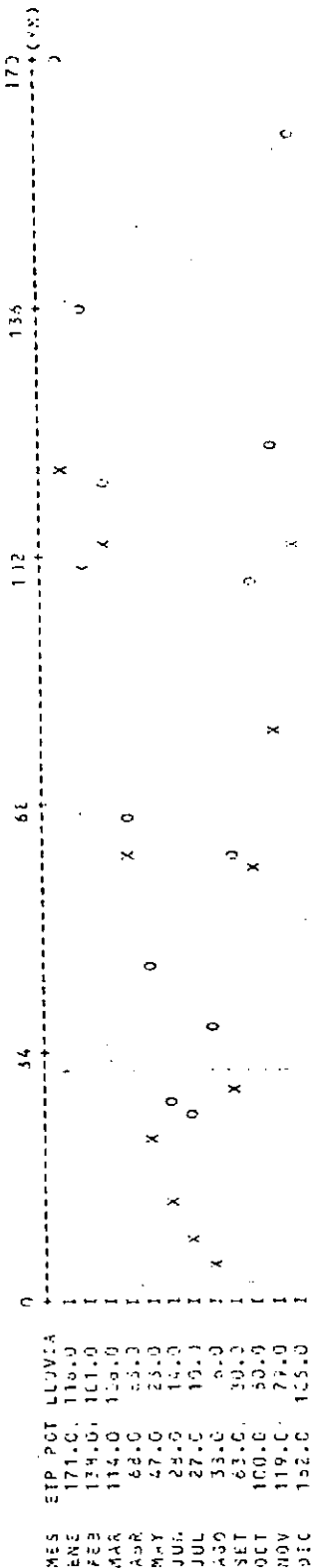
BALANCE HIDROLOGICO MEDIO SEGUN THORNTWHAITE Y MATHER.
TABLA DE RETENCION UTILIZADA: 150 MILIMETROS.
ARIATUYA. PERIODO 1934/59.

LOCALIDAD CON DEFICIENCIA PERMANENTE.

SUMATORIA (P - EP) = 352.0 MM.
SUMATORIA (P - EP) = 352.0 MM.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
ETP POTENCIAL	171.0	138.0	114.0	68.0	47.0	23.0	27.0	38.0	53.0	100.0	112.0	162.0	1075.0
LLUVIA	116.0	101.0	106.0	63.0	23.0	14.0	10.0	9.0	30.0	50.0	79.0	105.0	713.0
ETP REAL	116.0	101.0	106.0	63.0	23.0	14.0	10.0	9.0	30.0	50.0	79.0	105.0	713.0
DEFICIT	55.0	37.0	8.0	5.0	24.0	14.0	17.0	32.0	33.0	50.0	40.0	57.0	362.0

INDICE DE ARIDEZ = 33.67
INDICE HIDRICO = -20.20
INDICE DE HUMEDAD = .03
CONCENTRACION ESTIVAL DE LA EFICIENCIA TECNICA = 43.51



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES.
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA.
AREA DE INFRAESTRUCTURA HIDRICA.
PROGRAMA JALISCO.

ING. AGR. CESAR J. LIT-IR.
ING. AGR. JUAN ARROYO.

VERSION DATA GENERAL (INTEGER *2).

CUADRO No 5

BALANCE HIDROLOGICO MEDIO SEGUN THORNTWHAITE Y MATHER.
TAULA DE RETENCION UTILIZADA: 300 MILIMETROS.
EL COLCADO. PERIODO 1972/70.

LOCALIDAD SECA CON UN SOLO PERIODO HUMEDO.

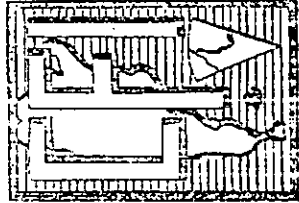
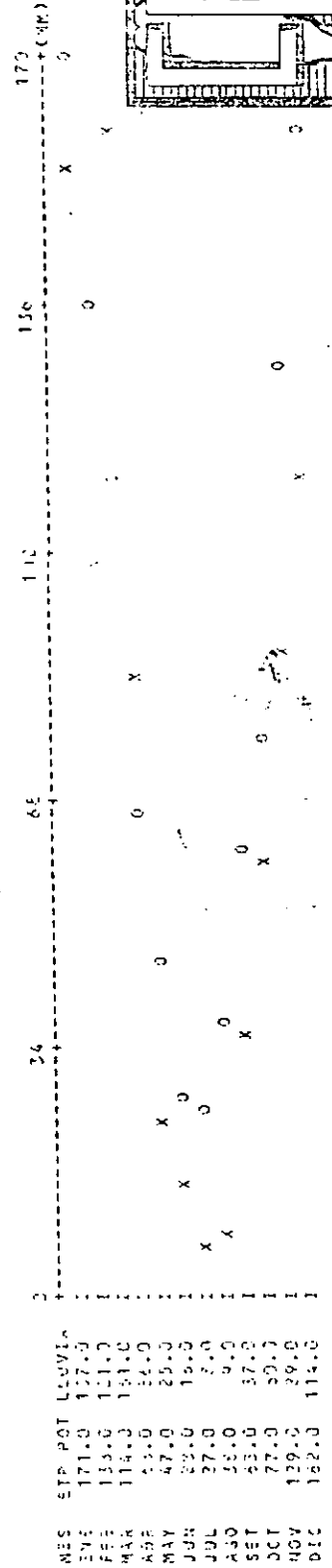
SUMATORIA -(P - EP) = 254.0 M4.
SUMATORIA (P - EP) = 51.0 M4.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
ETP POTENCIAL	171.0	139.0	114.0	68.0	47.0	28.0	27.0	34.0	63.0	77.0	129.0	122.0	1352.0
LLUVIA	157.0	101.0	161.0	86.0	25.0	16.0	6.0	9.0	37.0	65.0	69.0	114.0	951.0
LLUVIA - ETP POTENCIAL	-14.0	-37.0	47.0	-18.0	-22.0	-12.0	-17.0	-29.0	-29.0	-17.0	-40.0	-44.0	
SUMATORIA -(P-ETP POT)	-323.0	-360.0	-134.0	-96.0	-115.0	-130.0	-145.0	-173.0	-204.0	-221.0	-261.0	-309.0	
ALMACENAMIENTO	17.0	13.0	60.0	78.0	97.0	62.0	54.0	45.0	37.0	34.0	25.0	16.0	
DELTA ALMACENAMIENTO	-1.0	-4.0	47.0	16.0	-11.0	-5.0	-2.0	-9.0	-8.0	-3.0	-5.0	-6.0	
ETP REAL	158.0	105.0	114.0	68.0	36.0	21.0	18.0	12.0	45.0	63.0	97.0	122.0	981.0
DEFICIT	13.0	33.0	0.0	0.0	11.0	7.0	11.0	20.0	18.0	14.0	32.0	40.0	198.0

EL SALDADO NO PRODUJO EXCESOS.

EL SALDADO COMIENZA EN EL MES 4, POR SER ESTE EL ANTERIOR AL DEL COMIENZO DEL PERIODO DEFICITARIO.

INDICE DE ARIDIZ = 18.74
INDICE HIDRICO = -11.24
INDICE DE HUMEDAD = 0.0
CONCENTRACION ESTIVAL DE LA EFICIENCIA TECNICA = 44.0



ING. AGR. CESAR J. LITWIN.
ING. AGR. JUAN ARROYO.

VERSION DATA GENERAL (INTEGER *2).

CUADRO Nº 6

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES.
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA.
AREA DE INFRAESTRUCTURA HIDRICA.

PROGRAMA BALANS.

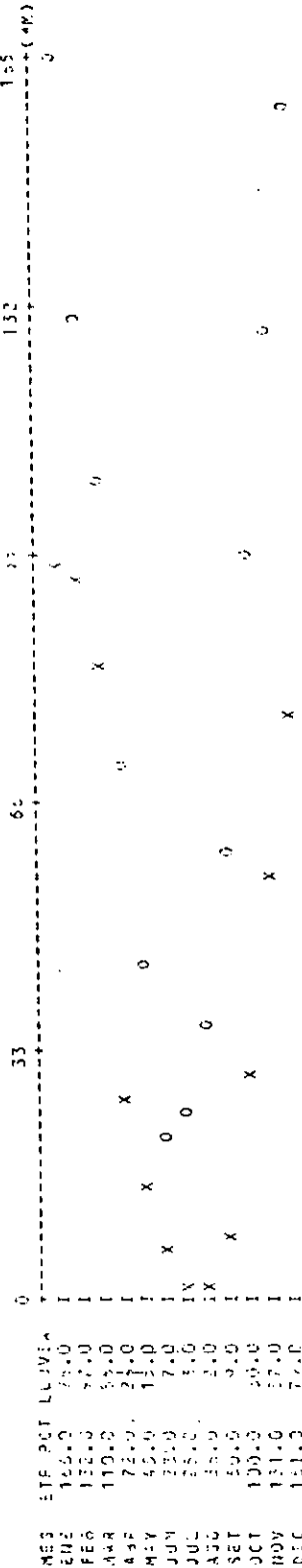
BALANCE HIDROLOGICO MEDIO SEGUN THORNTWHAITE Y MATHER.
TABLA DE RETENCION UTILIZADA: 300 MILIMETROS.
HUAYANAPTA. PERIODO 1954/77.

LOCALIDAD CON DEFICIENCIA PERMANENTE.

SUMATORIA -(P - EP) = 552.0 MM.
SUMATORIA (P - EP) = 2.0 MM.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
ETP POTENCIAL	166.0	132.0	110.0	72.0	45.0	23.0	25.0	31.0	60.0	132.0	131.0	161.0	1023.0
LLUVIA	98.0	97.0	86.0	28.0	15.0	7.0	2.0	2.0	5.0	30.0	57.0	77.0	511.0
ETP REAL	98.0	97.0	86.0	28.0	15.0	7.0	3.0	3.0	5.0	30.0	57.0	77.0	511.0
DEFICIT	68.0	35.0	24.0	44.0	30.0	16.0	22.0	29.0	51.0	70.0	74.0	82.0	502.0

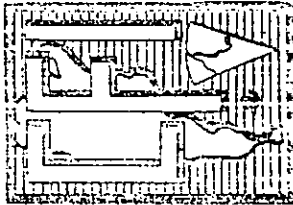
INDICE DE ARIDIDAD = 51.93
INDICE HIDRICO = -31.76
INDICE DE HUMEDAD = 4.00
CONCENTRACION ESTIVAL DE LA EFICIENCIA TECNICA = 43.13



200 EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL. *** COINCIDENCIA.

XXX LLUVIAS.

200 EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL.



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES.
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA.
AREA DE INFRAESTRUCTURA HIDRICA.

ING. AGR. CESAR J. LITVIN.
ING. AGR. JUAN ARROYO.

PROGRAMA BALANS.

VERSION DATA GENERAL (INTEGER -2).

CUADRO N° 7

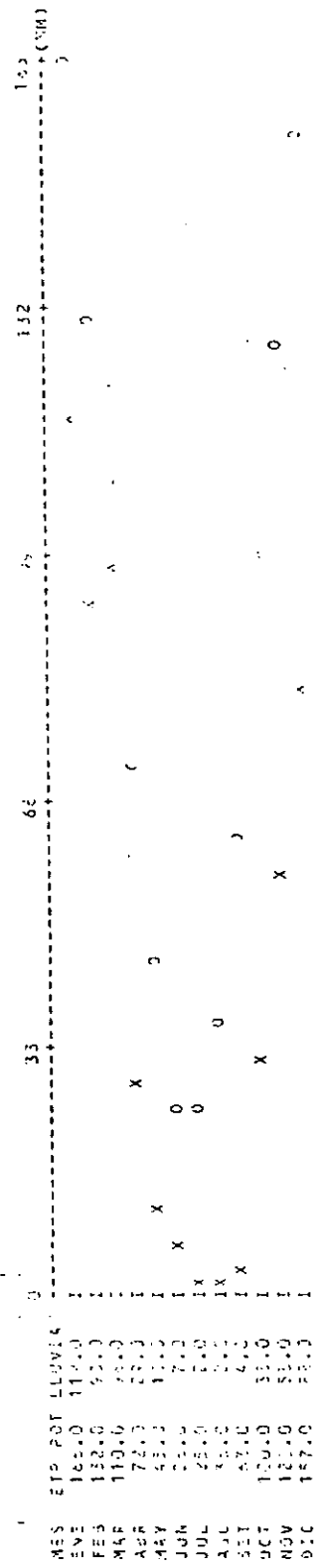
BALANCE HIDROLOGICO MEDIO SEGUN THORNTHWAITE Y MATHER.
TABLA DE RETENCION UTILIZADA: 150 MILIMETROS.
ISCR YACU. PERIODO 1934/77.

LOCALIDAD CON DEFICIENCIA PERMANENTE.

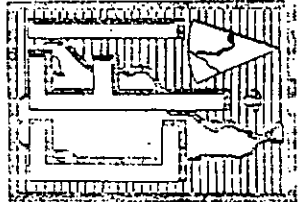
SUMATORIA (P - EP) = 522.0 MM.
SUMATORIA (P - EP) = 52.0 MM.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AUG	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
ETP POTENCIAL	166.0	132.0	110.0	72.0	45.0	26.0	25.0	35.0	65.0	100.0	123.0	157.0	1022.0
LLUVIA	119.0	93.0	93.0	29.0	13.0	7.0	7.0	2.0	4.0	33.0	56.0	82.0	540.0
ETP REAL	119.0	93.0	93.0	29.0	13.0	7.0	7.0	3.0	4.0	53.0	58.0	82.0	540.0
DEFICIT	47.0	39.0	12.0	43.0	32.0	19.0	18.0	33.0	59.0	57.0	70.0	75.0	522.0

INDICE DE HUMEDAD = 42.15
INDICE MEDIO = -29.49
INDICE DE HUMEDAD = 6.0
CONCENTRACION ESTIVAL DE LA EFICIENCIA TERMICA = 2.24



000 EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL. XXX LLUVIAS. *** COINCIDENCIA.



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES.
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA.
AREA DE INFRAESTRUCTURA HIDRICA.

PROGRAMA BALANCE.

ING. AGR. CESAR J. LITVIN.
ING. AGR. JUAN ARROYO.

VERSION DATA GENERAL (INTEGER *2).

CUADRO N° 8

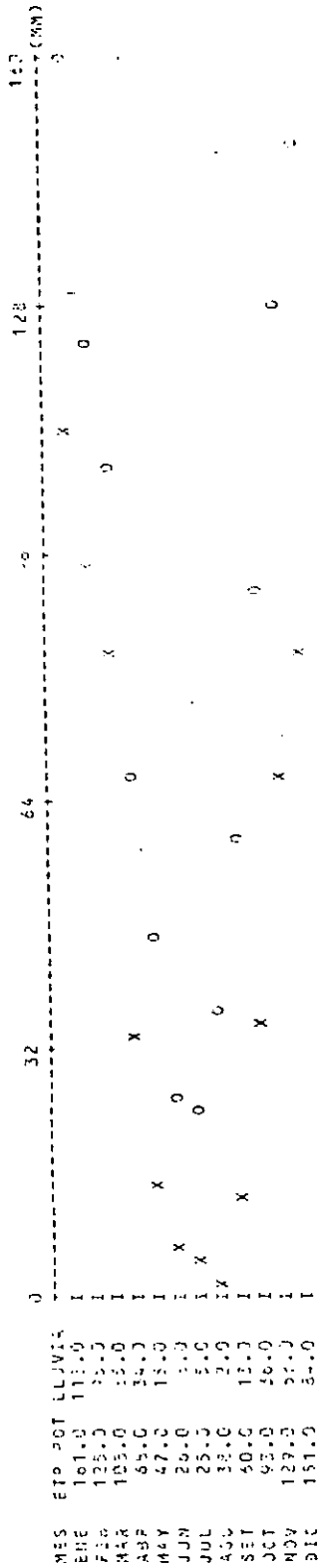
BALANCE HIDROLOGICO MEDIO SEGUN THORNTWAITE Y MATHER.
TARLA DE RETENCION UTILIZADA: 150 MILIMETROS.
LA ZARZA INTA. PERIODO 1956/90.

LOCALIDAD CON DEFICIENCIA PERMANENTE.

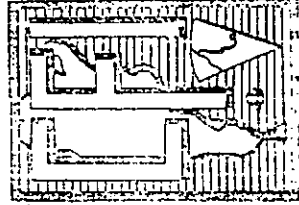
SUMATORIA (P - EP) = 473.0 MM.
SUMATORIA (P - EP) = 473.0 MM.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AUG	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
ETP POTENCIAL	151.0	125.0	108.0	69.0	47.0	26.0	23.0	33.0	60.0	93.0	129.0	151.0	1031.0
LLUVIA	113.0	95.0	85.0	34.0	15.0	3.0	3.0	2.0	13.0	36.0	63.0	84.0	583.0
ETP REAL	113.0	95.0	85.0	34.0	15.0	3.0	3.0	2.0	13.0	36.0	63.0	84.0	583.0
DEFICIT	48.0	30.0	23.0	34.0	32.0	13.0	20.0	35.0	47.0	57.0	66.0	67.0	448.0

INDICE DE ARIDEZ = 45.88
INDICE PLUVIO = -27.53
INDICE DE HUMEDAD = 0.0
CONCENTRACION ESTIVAL D = 4.23
LA EFICIENCIA TECNICA = 4.23



ETP EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL. XXX LLUVIAS. *** COINCIDENCIA.



ING. AGR. CESAR J. LITWIN.
ING. AGR. JUAN ARROYO.

VERSION DATA GENERAL (INTEGER *2).

CUADRO Nº 9

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES.
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA.
AREA DE INFRAESTRUCTURA HIDRICA.

PROGRAMA BALANS.

BALANCE HIDROLOGICO MEDIO SEGUN THORNTHWAITTE Y MATHER.
TABLA DE RETENCION UTILIZADA: 150 MILIMETROS.
LOS JURIS. PERIODO 1950/1990.

LOCALIDAD SECA CON UN SOLO PERIODO HUMEDO.

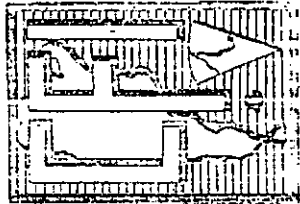
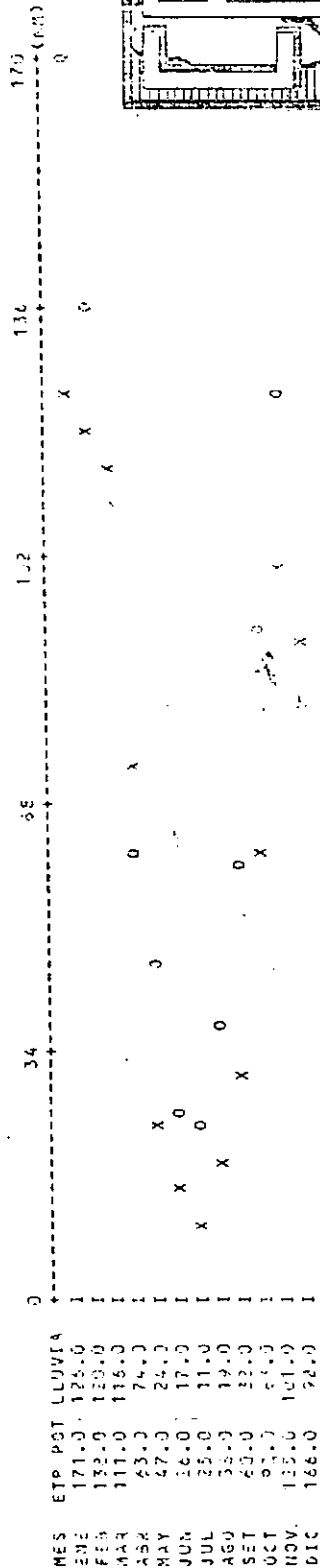
SUMATORIA (P - EP) = 235.0 MM.
SUMATORIA (P - EP) = 15.0 MM.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
ETP POTENCIAL	171.0	133.0	111.0	63.0	47.0	26.0	25.0	33.0	50.0	91.0	125.0	166.0	1043.0
LLUVIA	126.0	120.0	116.0	74.0	24.0	17.0	11.0	17.0	32.0	61.0	101.0	32.0	745.0
LLUVIA - ETP POTENCIAL	-45.0	-13.0	5.0	11.0	-23.0	-9.0	-14.0	-16.0	-23.0	-30.0	-24.0	-74.0	
SUMATORIA (P-ETP POT)	-567.0	-585.0	-423.0	-301.0	-324.0	-333.0	-337.0	-369.0	-394.0	-424.0	-448.0	-522.0	
ALMACENAMIENTO	3.0	3.0	8.0	19.0	17.0	16.0	14.0	13.0	10.0	3.0	7.0	4.0	
DELTA ALMACENAMIENTO	-1.0	0.0	5.0	11.0	-2.0	-1.0	-2.0	-1.0	-3.0	-2.0	-1.0	-3.0	
ETP REAL	127.0	120.0	111.0	65.0	26.0	18.0	13.0	20.0	35.0	65.0	102.0	75.0	745.0
DEFICIT	44.0	13.0	0.0	0.0	21.0	9.0	12.0	13.0	25.0	21.0	23.0	71.0	248.0

EL BALANCE NO PRODUJO EXCESOS.

EL BALANCE COMIENZA EN EL MES 4, POR SER ESTE EL INTERIOR AL DEL COMIENZO DEL PERIODO DEFICITARIO.

INDICE DE ARIDEZ = 25.21
INDICE HIDRICO = -15.13
INDICE DE HUMEDAD = 0.0
CONCENTRACION ESTIVAL D = 4.64
LA EFICIENCIA TECNICA = 4.64



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES.
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA.
AREA DE INFRAESTRUCTURA HIDRICA.
PROGRAMA BALANES.
ING. AGR. CESAR J. LITZKE.
ING. AGR. JUAN ARROIO.
VERSION DATA GENERAL (INTEGER *1).

CUADRO Nº 10

BALANCE HIDROLOGICO MEDIO SEGUN THORNTWHAITE Y PATHER.
TABLA DE RETENCION UTILIZADA: 150 MILIMETROS.
LOS CINAPES. PERIODO 1953/1985.
LOCALIDAD ESCA CON UN SOLO PERIODO HUMEDO.

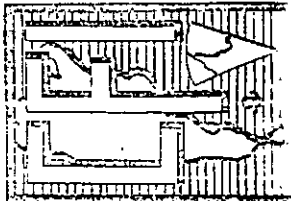
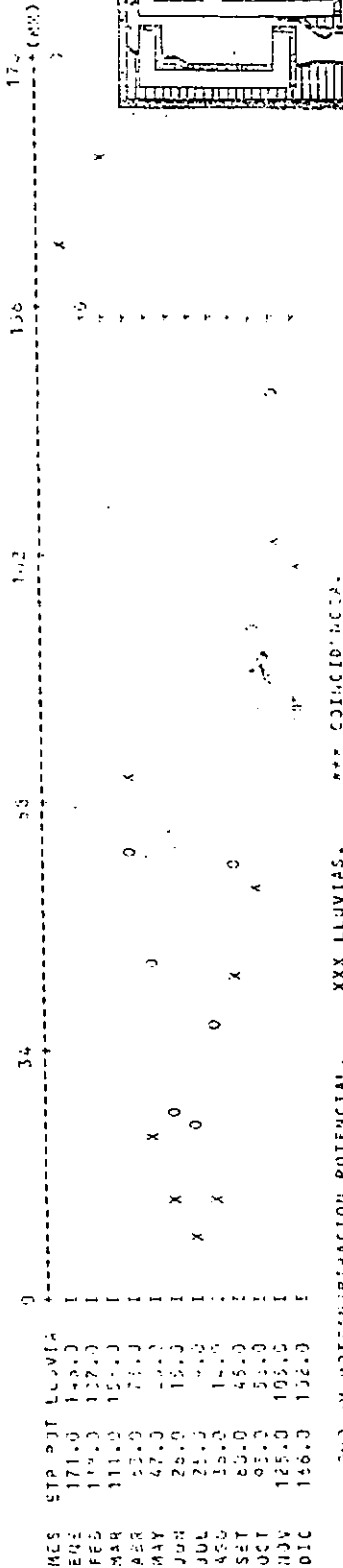
SUMATORIA -(P - EP) = 235.0 MM.
SUMATORIA (P - EP) = 57.0 MM.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AUG	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
ETP POTENCIAL	171.0	138.0	111.0	63.0	47.0	26.0	26.0	46.0	60.0	92.0	125.0	125.0	1063.0
LLUVIA	140.0	137.0	150.0	73.0	23.0	15.0	1.0	12.0	45.0	57.0	105.0	132.0	935.0
LLUVIA - ETP POTENCIAL	-25.0	-1.0	47.0	10.0	-24.0	-11.0	-15.0	-25.0	-15.0	-35.0	-20.0	-34.0	
SUMATORIA -(P-ETP POT)	-341.0	-342.0	-129.0	-107.0	-131.0	-142.0	-133.0	-132.0	-177.0	-232.0	-258.0	-315.0	
ALMACENAMIENTO	13.0	15.0	62.0	72.0	52.0	57.0	51.0	41.0	35.0	31.0	27.0	19.0	
DELTA ALMACENAMIENTO	-3.0	.0	47.0	10.0	-10.0	-5.0	-6.0	-27.0	-5.0	-6.0	-4.0	-6.0	
ETP REAL	149.0	137.0	111.0	63.0	33.0	20.0	15.0	21.0	50.0	68.0	109.0	111.0	907.0
DEFICIT	22.0	1.0	.0	.0	14.0	5.0	10.0	10.0	10.0	27.0	16.0	14.0	17.0

EL DEFICIT NO PRODUJO EXCESOS.

EL SUPLENTE COMIENZA EN EL MES 4, POR SER ESTE EL ANTERIOR AL DEL COMIENZO DEL PERIODO DEFICITARIO.

INDICE DE ARIEZ = 16.75
INDICE MEDIO = -10.05
INDICE DE HUMEDAD = 4.00
CONCENTRACION ESTIVAL DE LA EFICIENCIA TERICA = 44.00



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES.
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA.
AREA DE INFRAESTRUCTURA HIDRICA.
PROGRAMA GALANS.

ING. AGR. CESAR J. LITWIN.
ING. AGR. JUAN ARROYO.

VERSION DATA GENERAL (INTEGER *2).

CUADRO Nº 11

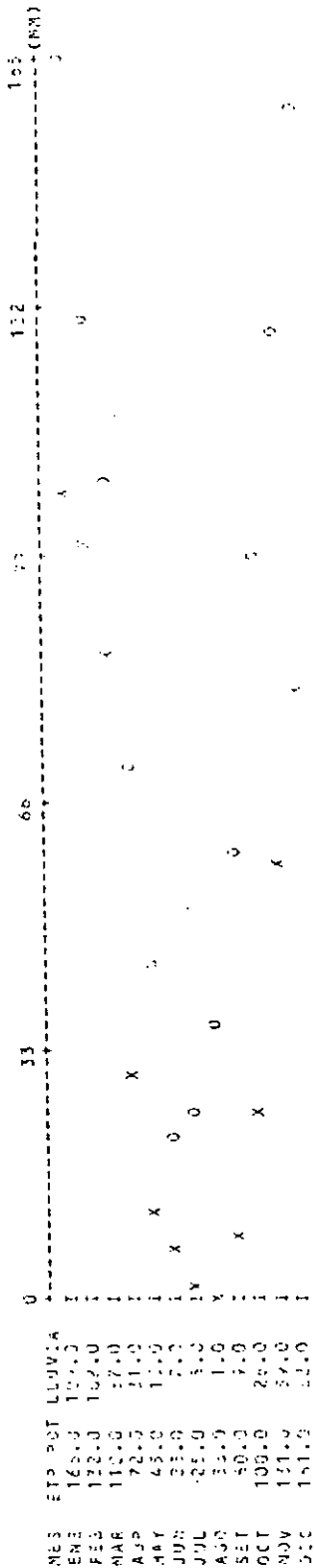
BALANCE HIDROLOGICO MEDIO SEGUN THORNTWHAITE Y MATHER.
TABLA DE RETENCION UTILIZADA: 150 MILIMETROS.
POZO HU700. PERIODO 1934/90.

LOCALIDAD CON DEFICIENCIA PERMANENTE.

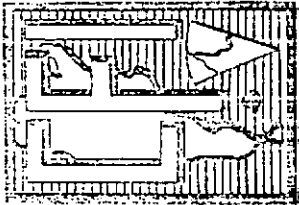
SUMATORIA (P - EP) = 536.0 MM.
SUMATORIA (P - EP) = 536.0 MM.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
ETP POTENCIAL	166.0	132.0	110.0	72.0	45.0	23.0	35.0	32.0	60.0	101.0	131.0	151.0	1063.0
LLUVIA	109.0	102.0	87.0	31.0	15.0	7.0	3.0	1.0	7.0	26.0	59.0	32.0	572.0
ETP REAL	109.0	102.0	87.0	31.0	15.0	7.0	3.0	1.0	7.0	26.0	59.0	32.0	572.0
DEFICIT	57.0	30.0	23.0	41.0	32.0	16.0	22.0	31.0	53.0	74.0	72.0	77.0	534.0

INDICE DE HUMEDAD = 50.24
CONCENTRACION ESTIVAL D = 43.1
LA EFICIENCIA TECNICA = 43.1



CONCENTRACION POTENCIAL. XXX LLUVIAS. *** COINCIDENCIA.



ING. AGR. CESAR J. LITVIN.
ING. AGR. JUAN ARAUJO.
VERSION: DATA GENERAL (INTEGER *2).

CUADRO No 12

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES.
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA.
AREA DE INFRAESTRUCTURA HIDRICA.
PROGRAMA BALANS.

INDICE HIDROLOGICO MEDIO SEGUN THORNTWATTE Y MATHER.
TABLA DE RETENCION UTILIZADA: 150 MILIMETROS.
FJMA, PERIODO 1934/1973.

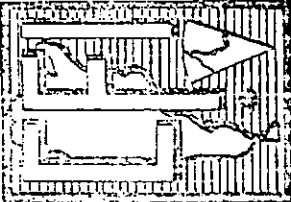
LOCALIDAD CON DEFICIENCIA PERMANENTE.

SUMATORIA (P - EP) = 467.0 MM.
SUMATORIA (P - EP) = 46.7 MM.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
ETP POTENCIAL	171.0	138.0	114.0	89.0	47.0	28.0	27.0	30.0	60.0	77.0	129.0	102.0	1062.0
LLUVIA	100.0	84.0	103.0	53.0	15.0	15.0	1.0	1.0	10.0	40.0	63.0	34.0	615.0
ETP REAL	100.0	84.0	102.0	53.0	18.0	13.0	7.0	1.0	10.0	40.0	63.0	34.0	595.0
DEFICIT	71.0	54.0	12.0	15.0	29.0	15.0	17.0	19.0	45.0	37.0	66.0	71.0	447.0

INDICE DE SEQUEDIZ = 42.09
INDICE HIDRICO = -25.25
INDICE DE HUMEDAD = 0.0
CONCENTRACION ESTIVAL DE LA EFICIENCIA IRRIGADA = 40.0

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
ETP POT LUVIA	171.0	138.0	114.0	89.0	47.0	28.0	27.0	30.0	60.0	77.0	129.0	102.0	1062.0
LLUVIA	100.0	84.0	103.0	53.0	15.0	15.0	1.0	1.0	10.0	40.0	63.0	34.0	615.0
ETP REAL	100.0	84.0	102.0	53.0	18.0	13.0	7.0	1.0	10.0	40.0	63.0	34.0	595.0
DEFICIT	71.0	54.0	12.0	15.0	29.0	15.0	17.0	19.0	45.0	37.0	66.0	71.0	447.0



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES. AREA DE INFRAESTRUCTURA HIDRICA. PROGRAMAS BALANS.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES.
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA.
AREA DE INFRAESTRUCTURA HIDRICA.
PROGRAMA JALANS.

ING. AGR. CESAR J. LITWIK.
ING. AGR. JUAN ARROYO.

VERSION DATA GENERAL (INTEGER *2).

CUADRO N° 13

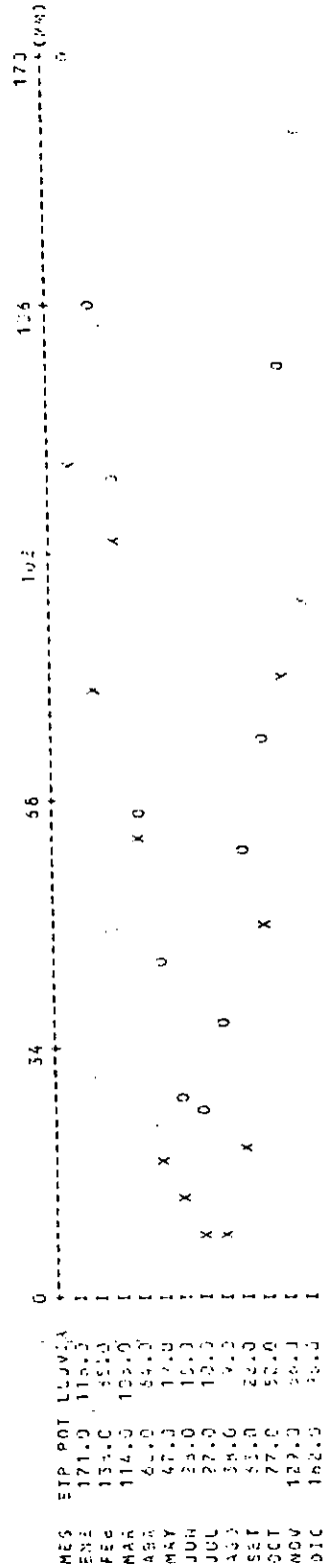
BALANCE HIDROLOGICO MEDIO SEGUN THORNTWHAITE Y MATHER.
TABLA DE RETENCION UTILIZADA: 150 MILIMETROS.
JULIOLI. PERIODO 1934/89.

LOCALIDADES CON DEFICIENCIA PERMANENTE.

SUMATORIA (P - EP) = 393.0 MM.
SUMATORIA (P - EP) = 0.0 MM.

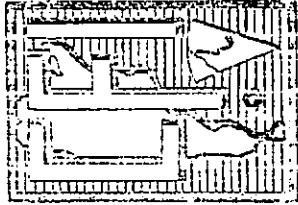
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AUG	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
ETP POTENCIAL	171.0	138.0	114.0	88.0	47.0	28.0	27.0	31.0	63.0	77.0	122.0	152.0	1022.0
LLUVIA	116.0	85.0	105.0	64.0	19.0	15.0	10.0	1.0	22.0	52.0	59.0	20.0	679.0
ETP REAL	116.0	85.0	105.0	64.0	19.0	15.0	10.0	1.0	22.0	52.0	59.0	20.0	579.0
DEFICIT	55.0	53.0	9.0	24.0	28.0	13.0	17.0	30.0	41.0	25.0	63.0	60.0	343.0

INDICE DE ARIDIZ = 30.06
INDICE MEDICO = -21.64
INDICE DE HUMEDAD = 0.00
CONCENTRACION ESTIVAL DE LA EFICIENCIA TECNICA = 40.50



000 EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL. *** COINCIDENCIA.

XXX LLUVIAS.



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES.
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA.
AREA DE INFRAESTRUCTURA HIDRICA.
PROGRAMA GALANES.

ING. AGR. CESAR J. LITWIN.
ING. AGR. JUAN ARROYO.

VERSION DATA GENERAL (INTEGER = 1).

CUADRO Nº 15

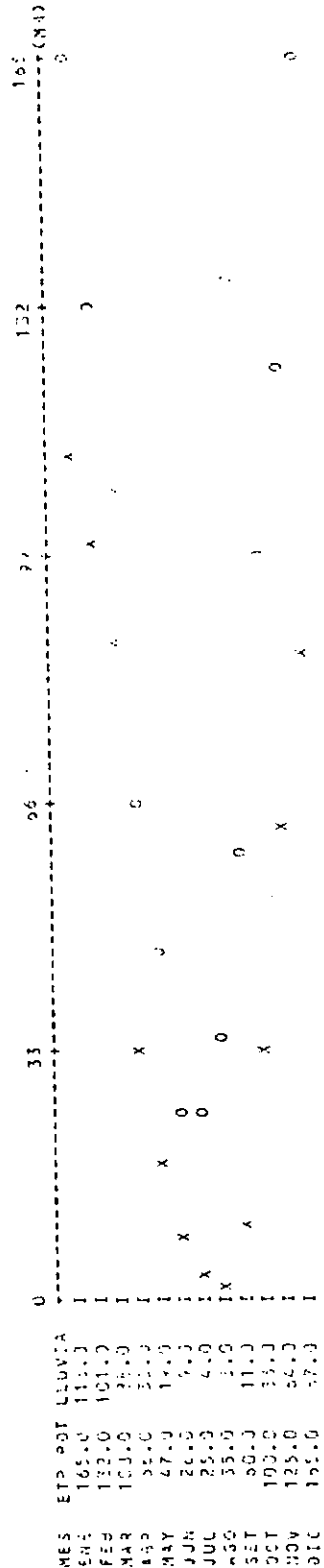
BALANCE HIDROLOGICO MEDIO SEGUN THORNTHWITE Y MATHER.
TABLA DE PETENCIÓN UTILIZADA: 150 MILIMETROS.
SANTIAGO DEL ESTERO AERO. PERIODO 1924/91.
LOCALIDAD CON DEFICIENCIA PERMANENTE.

TEMPERATURA (P - EP) = 489.0 MM.
HUMEDAD (P - EP) = 40 MM.

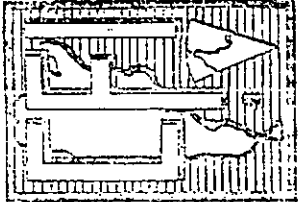
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
ETP POTENCIAL	165.0	132.0	106.0	80.0	47.0	26.0	25.0	35.0	50.0	100.0	123.0	165.0	1054.0
LLUVIA	113.0	101.0	88.0	33.0	19.0	9.0	7.0	3.0	11.0	33.0	64.0	87.0	563.0
ETP REAL	52.0	31.0	20.0	33.0	28.0	17.0	31.0	32.0	49.0	67.0	59.0	78.0	491.0
DEFICIT													

INDICE DE ARIDEZ = 46.39
INDICE MEDICO = -27.84

INDICE DE HUMEDAD = 1.6
CONCENTRACION ESTIVAL DE LA EFICIENCIA TECNICA = 43.1



000 EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL. *** COINCIDENCIA.



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES.
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA.
AREA DE INFRAESTRUCTURA HIDRICA.

PROGRAMA GALANS.

ING. AGR. CESAR J. LITVIN.
ING. AGA. JUAN ARCOYT.

VERSION DATA GENERAL (INTEGER = 1).

CUADRO Nº 16

SALANCE HIDROLOGICO MEDIO SEGUN THORNTWALTE Y MATHEP.
TAULA DE RETENCION UTILIZADA: 150 MILIMETROS.
VILLAS. PERIODO 1979/90.

LOCALIDAD SECA CON UN SOLO PERIODO HUMEDO.

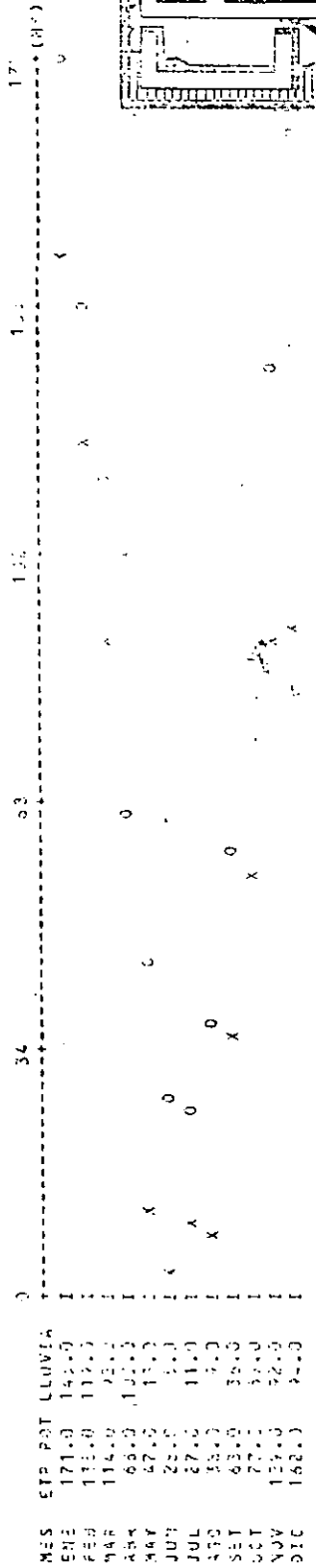
TUMATORIA $(P - EP) = 319.0$ MM.
EUMATORIA $(P - EP) = 35.0$ MM.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AUG	SET	OCT	NOV	DIC	T-T-L
ETP POTENCIAL	171.0	138.0	114.0	63.0	47.0	28.0	27.0	35.0	63.0	77.0	129.0	165.0	1052.0
LLUVIA	145.0	119.0	92.0	103.0	13.0	5.0	11.0	4.0	59.0	59.0	92.0	95.0	773.0
LLUVIA - ETP POTENCIAL	-26.0	-19.0	-22.0	40.0	-34.0	-23.0	-15.0	-28.0	-27.0	-18.0	-37.0	-5.0	
TUMATORIA $(P - ETP)$	-471.0	-470.0	-512.0	-193.0	-227.0	-530.0	-265.0	-593.0	-322.0	-340.0	-377.0	-445.0	
ALMACENAMIENTO	6.0	5.0	5.0	40.0	32.0	28.0	63.0	25.0	17.0	15.0	12.0	1.0	
DELTA ALMACENAMIENTO	-1.0	-1.0	.0	35.0	-3.0	-2.0	-5.0	-1.0	-3.0	-2.0	-3.0	-3.0	
ETP REAL	145.0	120.0	92.0	63.0	21.0	7.0	14.0	14.0	59.0	61.0	95.0	91.0	770.0
DEFICIT	25.0	18.0	22.0	.0	25.0	19.0	13.0	25.0	24.0	10.0	34.0	61.0	282.0

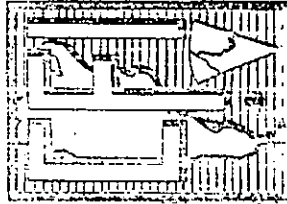
EL BALANCE NO PRODUJO EXCESOS.

EL BALANCE COMIENZA EN EL MES 4º POR SER ESTE EL ANTERIOR AL DEL COMIENZO DEL PERIODO DEFICITARIO.

INDICE DE ARIDEZ = 26.74
INDICE HUMEDO = -16.05
CONCENTRACION ESTIVAL DE LA EFICIENCIA TERMICA = 42.13



000 EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL. XXX LLUVIAS. *** COINCIDENCIA.



CONSEJO FEDERAL DE INVESTIGACIONES.
DIRECCION DE COOPERACION TECNICA.
AREA DE INFRAESTRUCTURA HIDRICA.
PROGRAMA BALANS.
ING. AGR. CESAR J. LITVIN.
ING. AGR. JUAN ARROYO.
VERSION DATA GENERAL (INTEGER -1).

CUADRO No 17

BALANCE HIDROLOGICO MEDIO SEGUN THORNTWALTE Y MATHER.
TABLA DE RETENCION UTILIZADA: 150 MILIMETROS.
VILLA OJA DE AGUA. PERIODO 1970/88.

LOCALIDAD SECA CON UN SOLO PERIODO HUMEDO.

SUMATORIA -(P - EP) = 245.0 MM.
SUMATORIA (P - EP) = 32.0 MM.

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL
ETP POTENCIAL	148.0	117.0	95.0	57.0	39.0	25.0	24.0	31.0	54.0	77.0	106.0	138.0	916.0
LLUVIA	147.0	115.0	123.0	61.0	13.0	4.0	7.0	4.0	17.0	24.0	65.0	105.0	753.0
LLUVIA - ETP POTENCIAL	-1.0	-4.0	28.0	4.0	-26.0	-22.0	-17.0	-31.0	-17.0	-53.0	-41.0	-33.0	
SUMATORIA -(P - ETP POT)	-434.0	-438.0	-203.0	-193.0	-219.0	-241.0	-253.0	-267.0	-306.0	-359.0	-400.0	-433.0	
ALACENAMIENTO	0.0	0.0	30.0	40.0	34.0	29.0	23.0	-1.0	19.0	13.0	10.0	1.0	
DELTA ALACENAMIENTO	147.0	115.0	95.0	57.0	39.0	25.0	24.0	31.0	54.0	77.0	106.0	138.0	753.0
ETP REAL	1.0	4.0	0.0	0.0	19.0	9.0	10.0	27.0	39.0	30.0	96.0	107.0	
DEFICIT					20.0	17.0	14.0	25.0	15.0	47.0	96.0	31.0	313.0

EL -ALUCE NO PRODUJO EXCESOS.

EL BALANCE CONTINUA EN EL MES 47 POR SER ESTE EL ANTERIOR AL DEL COMIENZO DEL PERIODO DEFICITARIO.

INDICE DE ARIDEZ = 23.25
INDICE HIDRICO = -13.75
INDICE DE HUMEDAD = 4.0
CONCENTRACION ESTIVAL DE LA EFICIENCIA TECNICA = 44.00

