

740

072
240



VP

551.48 (825.4) + (824.5) (825.5) (047)

VALLE DE SANTA MARIA

CATAMARCA - TUCUMAN - SALTA

ESTUDIO HIDROLOGICO

por

Ing^o. ADOLFO A. MARCHETTI

1965





SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
Avda. JULIO A ROCA 651 - PISO 6º
CAPITAL FEDERAL



VALLE DE SANTA MARIA

CATAMARCA - TUCUMAN - SALTA

ESTUDIO HIDROLOGICO

por

Ingº. ADOLFO A. MARCHETTI

1965

240



VALLE DE SANTA MARIA (CATAMARCA-TUCUMAN-SALTA)

ESTUDIO HIDROLOGICO

1 - Descripción Geográfica

La zona motivo de este estudio está comprendida entre las coordenadas aproximadas:

Latitud: 26° 00' a 27° 20'

Longitud: 65° 35' a 66° 35'

Geográficamente corresponde a tres provincias: Catamarca, Salta y Tucumán, como se indica en el croquis n° 1. Esta limitada al Norte por la provincia de Salta, zona de los ríos Calchaquí y las Conchas. Al Este por las Cumbres Calchaquies y Sierra de Aconquija- al Sud, Campo Arenal y al Oeste Sierra de Hombre Muerto. Su superficie total comprendida entre esos límites, es de 9296 Km² (Gráfico 1).

La configuración característica lo constituye la parte Centro Norte, el Valle de Santa María de 1084 Km² de superficie, considerada debajo de la cota 2000 y el río Santa María, cuyo desarrollo desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Las Conchas junto con el río Calchaquí presenta la característica especial siguiente: En su nacimiento se denomina río El Cajón; corre de norte a sud hasta el paralelo 27°00'. Allí cambia de dirección 180° y recorre de sud a norte el territorio de Catamarca, Tucumán y Salta con el nombre de Santa María.

En el espacio comprendido en su trayectoria de norte a sud y de sud a norte están los macizos de las sierras de Quilmes, de gran altura.

2 - Regimen Hidrológico

Las aguas superficiales del valle son en su gran mayoría de regimen no permanente pudiéndose mencionar solo el río Santa María y sus afluentes Caspichango, Chiquimil, Andalhualá, Ampajango y Pangamillo, con regimen de escurrimiento durante todo el año con grandes reducciones de su caudal durante la primavera.

El río Santa María nace en la provincia de Catamarca en el extremo norte de las Serranías de Quilmes o del Cajón a casi 4.500 m de altitud. Con este último nombre (del Cajón) corre hacia el Sud unos 90 km pasando frente al paraje llamado Famabalasto hasta alcanzar el sitio de Pié del Médano, desde donde inicia una amplia curva con lo que orienta su curso hacia el norte, tomando entonces el nombre de Santa María. Remonta durante 45 km en territorio de Catamarca, hasta encontrar el límite con la provincia de Tucumán que cruza al oeste en una extensión de 35 km para entrar por el sud en la provincia de Salta por la que sigue siempre hacia el norte unos 30 km.



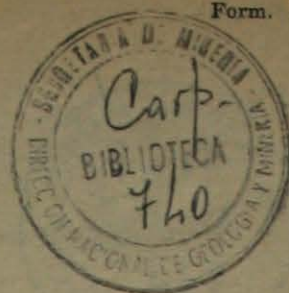
SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA

INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA

Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°

CAPITAL FEDERAL

-2-



El valle por el que corre el río del Cajón está enmarcado, al oeste por las sierras de Chango Real y Hombre Muerto; al norte por la serranía del Cajón y que también lo limita por el lado Este. Recibe en su recorrido por ambos márgenes, numerosos y pequeños cursos de agua, algunos de los cuales desaparecen en el valle antes de alcanzarlo en su cauce.

El río Santa María recibe numerosos afluentes que bajan de las sierras del Aconquija; Ampajango, Andalhuala, Amaicha y el Chorro. Otros que bajan de las sierras de Quilmes. Inmediatamente después de recibir al Yacochuaga el río Santa María se une con el Calchaquí. Juntos forman el río Las Conchas, que mas adelante se llama Guachipas hasta juntarse con el Arias.

La cuenca imbrífera del río Santa María es de alta montaña totalmente. Las precipitaciones de lluvia y nieve son escasas, no pasando en media de 250 mm anuales. En la población de Santa María, la precipitación normal es de solo 173 mm.

Como consecuencia de ello, la vegetación de esa cuenca es pobre; las laderas de los valles, fácilmente erosionables, son destruidas al paso de las aguas, lo que explica el volumen considerado de material sólido acarreado por ese río durante sus crecidas.

La cuenca imbrífera del río Santa María tiene una extensión de 8.350 km² según Soldano.

El río Santa María es en la provincia de Catamarca, el único cauce troncal perteneciente al sistema del Pasaje Juramento-Salado. Corre por el fondo del valle Santa María y con el del Cajón, su tributario de mayor longitud, y los restantes afluentes tienen su cuenca imbrífera y su zona de influencia dentro de la provincia, contenida totalmente en la división política del departamento de Santa María.

Ya se ha dicho que esta región es árida, que fuera del valle su clima es riguroso y que en general se caracteriza por su vegetación escasa a causa de la pobreza de sus recursos hidrológicos. La mayoría de la población del departamento (15.000 habitantes) se halla radicada en el valle pues puede contar con agua para bebida e irrigación.

El recurso hidrológico superficial mas importante esta constituido por el río Santa María y sus principales tributarios en esta hoya lo son el río Ampajango, y otros pequeños cursos de muy poco caudal, aunque permanentes aforos realizados por Agua y Energía dan para el río Ampajango, con 68 km² de cuenca durante el período 1955-1959 caudal máximo 0,96 m³/seg mínimo 0,083 m³/seg. y medio 0,342 m³/seg.



SECRETARÍA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
 CAPITAL FEDERAL

-3-



Las observaciones en el río Santa María en dos estaciones dieron los siguientes resultados. Famabalasto: 280 km² de cuenca; con un caudal máximo 1,644 m³/seg; mín. 0,194 m³/seg. medio, 0,711 m³/seg.

El Augusto: 23 km aguas abajo del anterior cuenca de 560 km²; entre 1957-1959- Velocidad superficial-, caudal máximo: 8.495 m³/seg; mín. 0,138 m³/seg. medio 4.599 m³/seg. En agosto de 1951 se aforó 10 m³/seg como promedio y una máxima de 21 m³/seg.

Las lluvias son escasas. Es de relativa importancia en el recurso hidrológico el aporte que significa la disponibilidad de aguas subterráneas potables. La Nación ha hecho obras en diversos canales que sirven a una extensión de más de 1.300 Ha. El único uso del agua que se realiza en la cuenca del río Santa María que no es para riego, se refiere al aprovechamiento hidroeléctrico de Ampajango, cuya central utiliza un salto de 160 m con un caudal de 0,5 m³/seg. La potencia instalada es de 600 Kw. cuya energía es destinada para el servicio de Santa María y otras poblaciones del valle.

Resulta de interés lo que se transcribe a continuación:

"Recarga y descarga del agua Subterránea"

(Ruiz Huidobro R.As.G.A XX 1°)

- 1°- El río Santa María contribuye a la recarga especialmente en crecientes.
- 2°- Las corrientes superficiales de los tributarios que provienen del A. conquiya tienen un conjunto estimado en 1.6 m³/seg. Gran parte de ese caudal se pierde en los estratos permeables que forman el lecho. Por lo tanto, estas corrientes contribuyen en gran medida a engrosar el agua subterránea.
- 3°- La recarga artificial debida al riego es un factor favorable para establecer o aumentar el agua subterránea del fondo del valle, siendo mas notable aguas abajo de la zona de riego y en el centro del aluvio, que es donde confluyen las aguas subterráneas.
- 4°- Las precipitaciones caídas en el valle son muy pequeñas (185 mm por año) de modo que no se puede considerar como una fuente importante de recarga.



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
 CAPITAL FEDERAL

-4-



Para calcular el porcentaje anual de la recarga en el valle de Santa María, sería conveniente efectuar aforos en El Angosto, Punta de Hualasto y en el puente de Quilmes y hacer experiencias de evaporación y avapotranspiración.

Como dato ilustrativo se dan a continuación los datos de aforo de Agua y Energía.

Pcia. Catamarca Estación: Rio Santa María
 en Piambalasto
 Valores en m³/seg. Promedio mensual aforos

AÑO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1948									0,487	0,366	0,243	
1949							0,736		0,537	0,562	0,578	
1950				1.059	1.162	0,953	0,819	0,799	0,768	0,699	0,673	
1951	10000	4050	2.263	1907								
1952					1031	0,679	0,865	0,781	0,844	0,708	0,638	

Estación El Angosto

1951 10.000 4050 2263 1907

Aguas Freáticas

Las aguas freáticas de la región no han sido estudiadas en cuanto a su régimen de abundancia y variación de altura de las napas - Solo se conocen algunos datos aislados que, con los cuales, no es posible sacar conclusiones. Por esa razón se impone la implantación del servicio observacional de las napas freáticas en estaciones permanentes dotadas de frea-tímetro en lugares que deberán elegirse de acuerdo con la importancia de la región y necesidad del conocimiento del régimen de esas aguas.

De acuerdo con las informaciones del Dr. Ruiz Huidobro, la primera capa de agua del aluvio del rio Santa María es de naturaleza libre, es decir sin presión. Las perforaciones efectuadas en La Soledad, Lorohuasi y Casa de Piedra han localizado la napa freática a 14,00; 21.30 y 28 metros respectivamente.



5

4.- Pluviometría

La región de precipitación mínima se extiende a lo largo del límite occidental de las cuencas de los ríos Santa María, Calchaquí y cuenca superior del Toro.

En una estación lluviosa, la precipitación se concreta en unos cuatro meses, comenzando en Diciembre. En la estación seca a veces la precipitación es nula durante un período de seis meses.

Para cortos periodos de lluvias intensas, existen datos solo del pluviógrafo de Santa María, existen pluviómetros, fuera del valle, en Salta, Santiago del Estero y Tucuman.

Las precipitaciones estacionales son grandes en las faldas orientales de las cadenas montañosas, y considerándolas junto con las nevadas en las altas cumbres y en la zona de precipitación al oeste de la línea divisoria de las aguas, llevan a la conclusión de que la lluvia es del tipo orográfico producido por las masas de aire húmedo provenientes del este.

No se tiene conocimiento de mediciones nirométricas, aún cuando en las cumbres altas se producen nevadas. Sería interesante conocer el valor de éste recurso aunque no es ello fundamental para establecer los derrames pues el aporte principal ocurre en forma de lluvia.

El Valle de Santa María puede considerarse que está dentro de una zona de precipitación comprendida entre las isohietas de 160 a 220 mm de total anual, pudiendo considerarse que se trata de una región de lluvias escasas. Un promedio anual de precipitación para el valle puede estimarse en 180 mm.

El estudio detallado del régimen pluviométrico de la región del valle de Santa María, cuya extensión se estima, en 1084 Km², así también en toda la región montañosa que lo circunda, de 8.212 km² de extensión no es posible realizarlo debido a que el número de estaciones pluviométricas en funcionamiento es sumamente reducido, en relación con la enorme extensión de la región considerada, existiendo zonas inmensas sin un solo pluviómetro.

Solo es posible llegar en este caso a establecer una estimación aproximada del regimen y de la cantidad de agua de precipitación que recibe la zona y el valle en base a los datos de las pocas estaciones disponibles; no obstante lo cual, los resultados que se obtienen serán de utilidad práctica e ilustrativos en el intento de establecer la influencia de ese importante factor climático en el balance hidrológico del valle.



Las estaciones utilizadas para el cómputo pluviométrico son las indicadas en la Tabla I.- la que contiene el nombre de la estación, la ubicación geográfica, el promedio anual de precipitación y el record máximo y mínimo anual - promedio del mes de Enero y el de julio (precipitación máxima y mínima). De esa tabla se desprende que la única estación con record largo es Santa María, con 57 años - las otras 10 estaciones tienen records entre 3 y 13 años - vale decir que con un conjunto de estaciones de esas condiciones, no es posible hablar de régimen pluviométrico de la región y solo poder decir que se tiene una idea aproximada de la cantidad de precipitación que recibe la zona.

Para calcular el volumen de agua precipitada anualmente en la región del valle y en la parte montañosa, habrá que tomar un valor promedio para el valle y otro para las zonas altas, obtenido el gráfico con el trazado de isohietas que se agrega - gráfico n° 4. Para ello se ha dividido la superficie total en estudio en varias partes (ver Carp. 7).

Haciendo un análisis de los datos pluviométricos registrados, resulta:

Total anual (promedio) máximo: 285 mm. Estación Toroyaco.

Total anual (promedio) mínimo: 118 mm. Estación Dique de los Sauces.

En la superficie del valle puede estimarse el promedio anual en 180 mm.

A fin de dar una información más clara de la precipitación registrada en la región se han confeccionado los gráficos 2 y 3 adjuntos con la indicación de los totales anuales y los promedios mensuales para cada una de las 11 estaciones consideradas.



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
 CAPITAL FEDERAL

-7-



T.I

ESTACION	A N U A L							Promedios Mensual	
	Lat. Long.	Periodo	Años Periodo	Promedio	Max.	Mín.	Record	Enero	Julio
San José	26°47' 66°03'	1948-55	8	174.8	212.3	83.0	4	50.8	0.0
Amaicha	26°32' 65°53'	1944-55	12	170.6	273.0	121.0	12	49.0	0.0
La Hoyada	26°36' 66°24'	1949-55	7	268.4	340.3	239.5	6	94.5	0.0
San Carlos	25°55' 65°55'	1943-55	13	131.7	288.1	61.3	7	54.0	0.0
Ovejera	26°17' 66°12'	1948-55	8	244.5	400.0	107.6	7	105.7	0.0
D. Los Saucos	25°49' 65°59'	1943-55	13	117.8	180.5	41.2	10	41.5	0.0
Torogaco	26°32' 66°16'	1948-55	8	285.4	353.9	212.0	7	112.8	0.0
C. del Valle	26°21' 65°59'	1943-55	13	168.9	279.0	80.0	13	50.3	0.0
Sta. María	26°42' 66°52'	1897-55	59	175.3	315.9	62.0	57	50.0	0.2
El Cajón	26°26' 66°14'	1949-55	7	223.3	306.4	153.6	7	83.3	0.0
Cafayate	26°03' 65°58'	1946-50	5	197.7	228.3	156.1	3	En=453 De=494	0.0



5.- Evaporación

Este elemento del ciclo hidrológico no ha sido estudiado en debida forma, pues solo se cuenta con algunas observaciones (apenas tres años incompletos 1955-1958) hechas en la estación meteorológica de Santa María.

Debe tener en cuenta que el régimen de evaporación en el valle de Santa María constituye un elemento de importancia cuyo conocimiento es necesario para su aplicación a diversos fines. Dada la enorme extensión y las diferentes características topográficas de la región, se considera necesario encarar el estudio sistemático de la evaporación de superficie libre instalando varios tanques del tipo A e iniciar las observaciones diarias con carácter permanente, eligiendo los lugares cuyas características sean las más favorables para ese estudio.

A título informativo se dan a continuación los datos de evaporación registrados en la localidad de Santa María (Tabla II).

T. II

Años	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1955	164.3	126.8	139.5	102.0	71.3	63.0	71.3	105.4	123.0	158.1	162.0	173.6
1956	179.8	151.2	151.9	96.0	71.3	57.0	68.2	86.8	129.0	151.9	153.0	170.5
1958	133.3	117.6	127.1	75.0	62.0	63.0	65.1	86.8	123.0	155.0	165.0	170.5
Prome- dio mes	477.4	395.6	418.5	273.0	204.6	183.0	204.6	279.0	375.0	465.0	480.0	514.6
	159.1	131.8	139.5	91.0	68.2	61.0	68.2	93.0	125.0	155.0	160.0	171.5

Promedio mensual: 118.6 mm.

Promedio anual: 1.423.3 mm.

De los datos consignados en la tabla II se deduce que el promedio anual de evaporación puede estimarse en 1.400 mm y el promedio mensual en 120 mm. Desde luego que estos datos tienen un valor relativo puesto que provienen de considerar un número muy reducido de observaciones. Pero no habiendo otros datos de mayor record pueden utilizarse para el balance hidrológico de la región.

6.- Información meteorológica

La considerable extensión de la región del Valle de Santa María solo cuenta con una estación meteorológica, ubicada en Santa María cuyas coordenadas geográficas son: Latitud 66°0 Longitud 26° 46' O.G.

A fin de dar una ilustración sobre el régimen climático de esa zona se agrega la Tabla III, con los datos climáticos correspondientes al periodo 1929-1937 obtenidos de los archivos del servicio meteorológico nacional.



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
 CAPITAL FEDERAL

T A B L A III

	E	P	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Humedad rel. media	64	64	59	56	54	51	48	43	45	51	54	57	54
Temperatura media	21.5	21.2	20.2	16.6	13.8	9.4	9.0	11.8	15.0	17.9	19.9	21.6	16.5
" máx. media	31.9	31.2	30.6	27.3	23.1	20.3	20.4	23.4	26.6	29.5	31.3	32.6	27.4
" mín. media													
Lluvia media	44.6	40.6	21.4	4.4	0.5	1.4	0.0	0.6	0.5	17.7	16.3	36.8	184.8
	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	1.1	1.0	1.2	1.1	1.1	0.8

FRECUENCIA DE VIENTOS EN ESCALA DE 1000

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calma				
	343	274	265	190	116	93	89	150	204	313	319	337	222
	8	4	5	7	6	4	5	7	4	8	12	16	7
	9	4	5	1	6	10	12	6	6	7	7	10	7
	4	4	1	20	11	20	20	16	5	14	5	1	10
	31	51	46	49	93	126	140	163	119	95	71	32	86
	3	2	1	4	8	2	10	13	15	11	7	1	7
	11	24	14	19	11	10	11	11	20	24	16	19	16
	7	4	0	4	2	4	6	13	12	18	19	19	9
	584	633	663	706	747	731	707	621	615	510	544	565	636

Santa María (Catamarca) Lat: 26° 46'
 Long. 66° 03' Altura 1957.4 m. Período: 1929-1937.



**7.- Superficie total del valle-
 División en zonas**

El Valle de Santa María y la zona montañosa que lo rodea, de acuerdo al mapa del Instituto, tiene una superficie total de 9.296 Km² siendo la del Valle igual a 1.084 Km².

A los efectos de calcular aunque sea en forma aproximada el volumen de agua de precipitación que recibe el Valle de Santa María (considerando la parte que está debajo de la altitud 2.000 m) se ha procedido en la siguiente forma:

De acuerdo con la distribución obtenida en el trazado de isohietas de totales anuales en la zona total de estudio, una división de la misma en zonas de igual precipitación promedio se entiende aproximadamente, sería la que se indica en el Gráfico 4 adjunto.

Se ha dividido en tres partes:

- A, el valle propiamente dicho, debajo de la cota 2.000.
- B, zona este montañosa de precipitación poco conocida por no existir datos.
- C, zona oeste montañosa de mayor precipitación. Una apreciación de las superficies y de las precipitaciones conduce a lo siguiente:

- zona A - 180 mm.
- zona C - 220 mm.

En cuanto a la zona B por no tener a disposición datos pluviométricos en la parte alta, podríamos, tratándose de que esta zona es de características muy semejantes geográficamente (montañas altas) a la zona C, asignarle la misma precipitación que esta última, es decir 220 mm.

En definitiva resultaría:

Zona	Superficie Km ²	Precipitación media anual m. m.
A	1.084	180
B	4.312	220
C	3.900	220



SECRETARÍA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avdo. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6º
 CAPITAL FEDERAL

-12-



9.- Informaciones y datos utilizados

Para el estudio hidrológico del Valle de Santa María han sido utilizados datos de archivo e informaciones existentes en las siguientes entidades: Instituto Nacional de Geología y Minería (Departamento de Hidrogeología)- Servicio Meteorológico Nacional (Departamento de Climatología) e Instituto de hidrometeorología- Agua y Energía - División Recursos hídricos.

Los profesionales y técnicos de las instituciones nombradas han prestado valiosa colaboración para realizar este trabajo, colaboración que será más efectiva todavía cuando haya que realizar las inspecciones al valle con el fin de estudiar la ubicación a instalación de las estaciones hidrológicas de observación.

10.- Reconocimiento de la zona Santa María en toda su extensión para un plan de estaciones

Con el estudio hidrológico realizado, si bien no puede considerarse completo debido a la falta de mayores datos de observación y de reconocimiento del terreno correspondería ahora proyectar un plan de estaciones de observación para el estudio permanente de los factores hidrológicos que corresponden a las zonas de altitud diferente que integran toda la superficie del valle y las partes montañosas adyacentes. Pero antes de redactar un plan completo, corresponde realizar una campaña de inspección con fines de reconocimiento detallado y prolijo de los lugares donde realmente conviene instalar las estaciones.

Al mismo tiempo de realizar ese programa de reconocimiento, sería de interés recopilar todos los antecedentes de orden hidrológico que puedan existir en las distintas entidades públicas y privadas de la provincia de Salta.

Por lo tanto se estima que antes de realizar trabajos de instalación de estaciones habría que cumplir el programa que se formula a continuación:

- 1º - Realización de una campaña hidrológica de reconocimiento, para la instalación de instrumental en lugares que interesen desde el punto de vista hidrológico, geológico y agrícola. Esta campaña tendrá que estar a cargo de profesionales técnicos especializados en geología e hidrología.



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
CAPITAL FEDERAL

En lo posible se establecerán esos lugares en zonas de interés donde convendría instalar algunas de las siguientes estaciones de observación con carácter permanente: Pluviométrica, Pluviográfica - Totalizador de lluvia y nueva Freatimétrica - Evaporación hidrométrica - aforadora - Limnétrica - Evapotranspiración.

- 20 - Reconocimiento de las estaciones hidrométricas y de aforo pertenecientes a Agua y Energía.
- 30 - Solicitar colaboración técnica para realizar las inspecciones al Director de Hidráulica de la Provincia de Catamarca y al Director de la Estación Experimental de Inta en Catamarca.

Este programa podría realizarse en una campaña de 30 días de duración.

Los resultados que se obtengan de este primer plan serán utilizados en la preparación de un segundo plan de instalaciones de instrumental y la designación de las personas que deben hacerse cargo del servicio de observación permanente ateniéndose a las normas oficiales respectivas.

Así será posible en el futuro acumular la serie de datos de archivo que servirán después para el estudio y solución de los múltiples problemas en que interviene la hidrología.

11.- Inspección en la zona

Durante el mes de Diciembre ppdo. se realizó una inspección a los lugares de interés hidrológico, la cual aunque no fué completa a toda la zona se ha extendido a una serie de lugares que están dentro del programa hidrológico trazado.

La inspección fué realizada por el geólogo de esta repartición, Dr. Ricardo Pernas, quien encontrándose en el Valle de Santa María cumpliendo una misión de orden hidrogeológica, tuvo oportunidad de elegir algunos lugares que llenarán las condiciones para la observación permanente de los factores hidrológicos de esa región. Así estableció los siguientes puestos donde podría ser instalado el instrumental para una estación de observación:

- 10 - Ovejeria.- Lugar situado a 3 km. de la confluencia del río Salado y arroyo Oviado. Altura 3500 m. sobre el nivel del mar. Lugar accesible para la observación de pluviómetros y nivómetros.
- 20 - Escuela Nacional N° 252.- En el angosto de San Antonio con población estable donde podría instalarse pluviómetro.



SECRETARÍA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
 CAPITAL FEDERAL

-15-



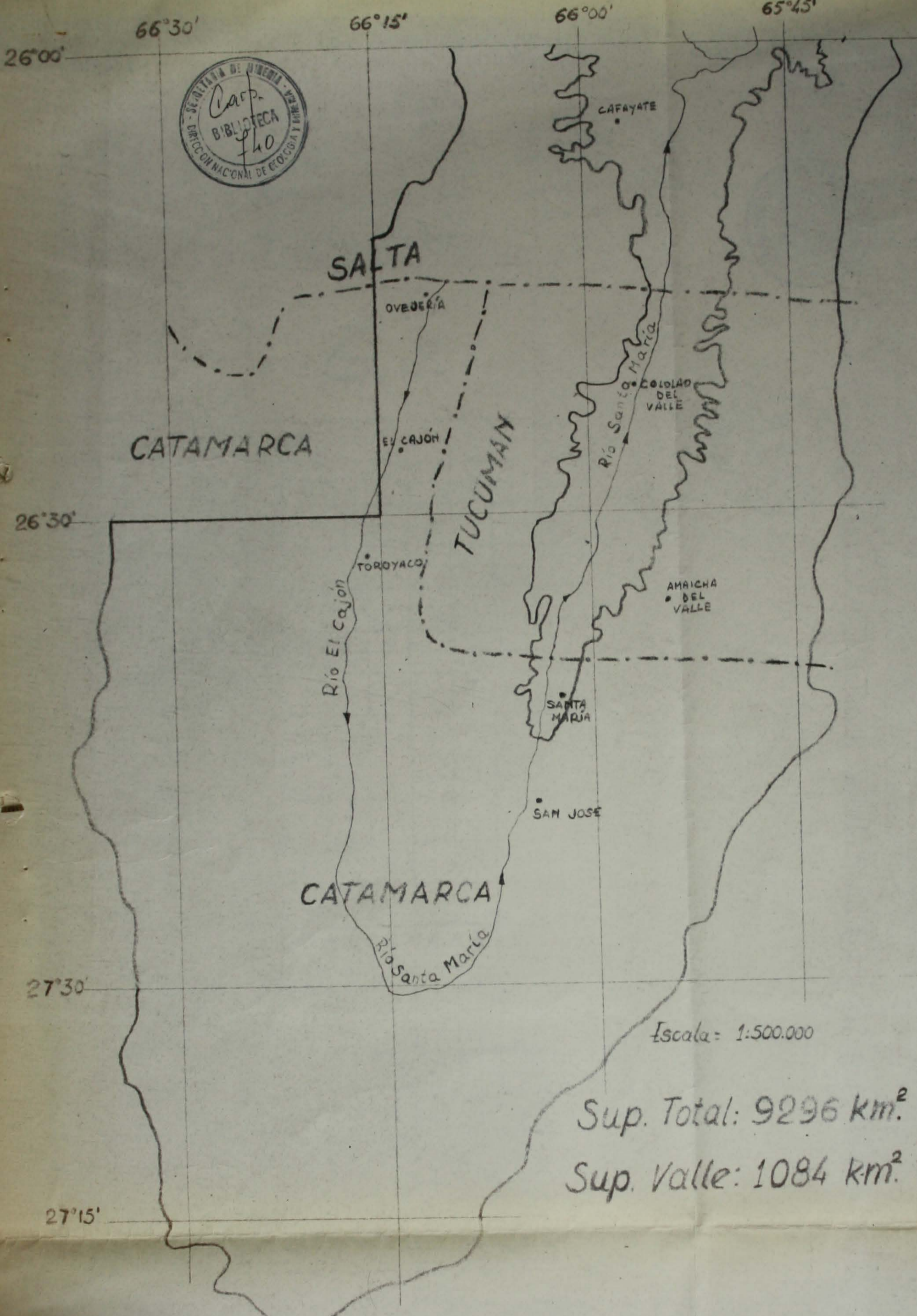
En lo posible se establecerán esos lugares en zonas de interés donde convendría instalar alguna de las siguientes estaciones de observación con carácter permanente: Pluviométrica - Pluviográfica - Totalizador de lluvia y ^{nueve} Freatimétrica - Evaporación hidrométrica - aforadora - Linnétrica - Evapotranspiración.

- 2° - Reconocimiento de las estaciones hidrométricas y de aforo pertenecientes a Agua y Energía.
- 3° - Solicitar colaboración técnica para realizar las inspecciones al Director de Hidráulica de la Provincia de Catamarca y al Director de la Estación Experimental de Inta en Catamarca.

Este programa podrá realizarse en una campaña de 30 días de duración.

Los resultados que se obtengan de este primer plan serán utilizados en la preparación de un segundo plan de instalaciones de instrumental y la designación de las personas que deben hacerse cargo del servicio de observación permanente ateniéndose a las normas oficiales respectivas.

Así será posible en el futuro acumular la serie de datos de archivo que servirán después para el estudio y solución de los múltiples problemas en que interviene la hidrología.



Escala: 1:500.000

Sup. Total: 9296 km²
Sup. Valle: 1084 km²

VALLE DE SANTA MARIA

DRICIA

300 mm

200

100

1897

1900

1905

1910

1915

1920

1925

1930

SAN JOSE

AMAICHA

50 mm

40

30

20

10

Año

1950

1955

J A S O N D E F M A M Jn

Mes

300 mm

200

100

1945

1950

1955

Año

50 mm

40

30

20

10

CAFAYATE

DIQUE LOS SAUCES

50 mm

40

30

20

10

Año

1946

1950

J A S O N D E F M A M Jn

Mes

200 mm

100

1943

1945

1950

1955

Año

50 mm

40

30

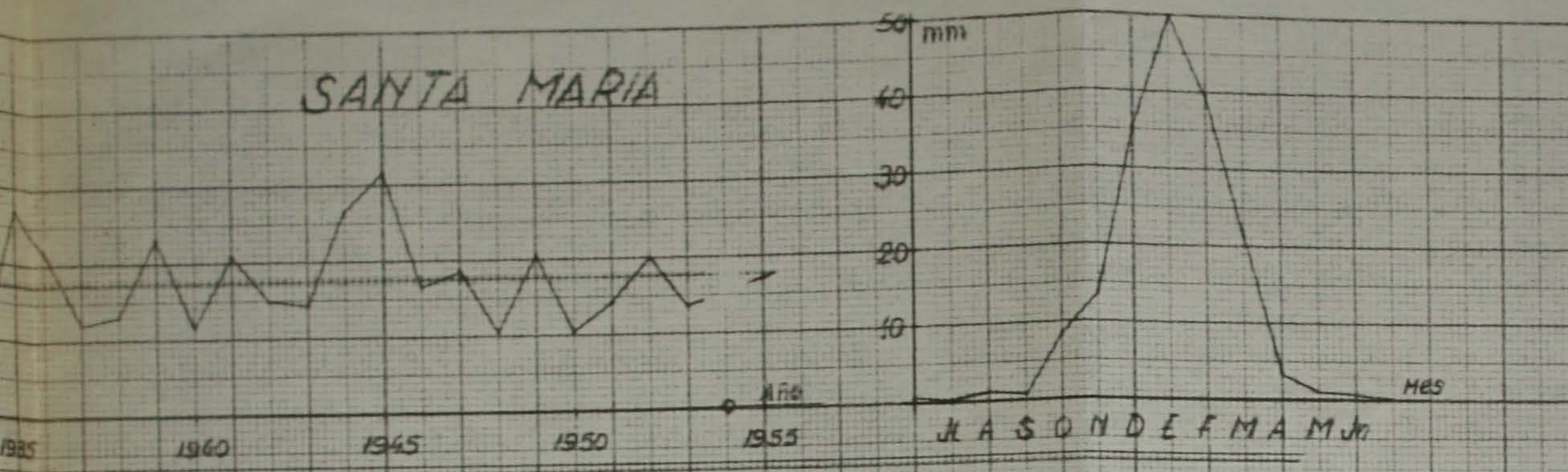
20

10

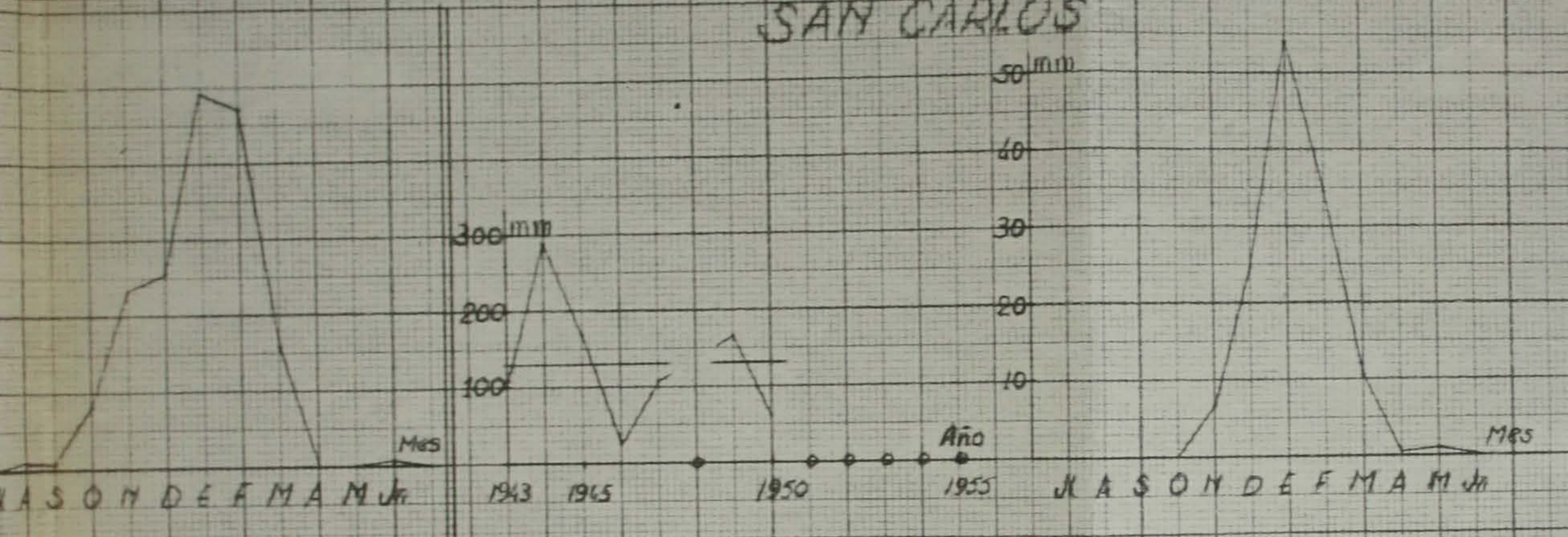
ITACION

G. 2

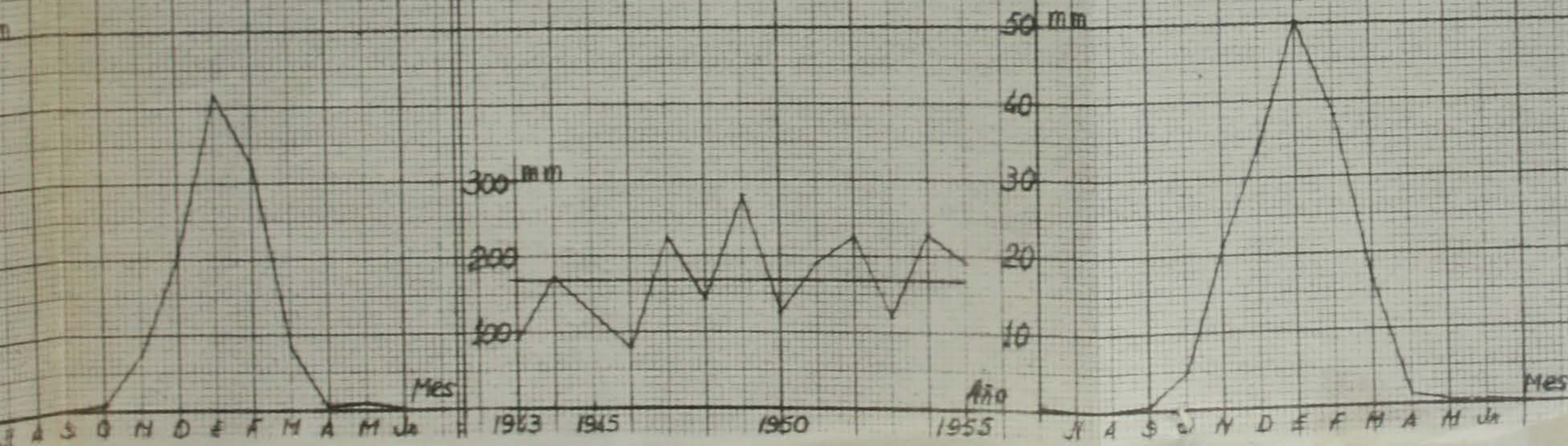
SANTA MARIA



SAN CARLOS



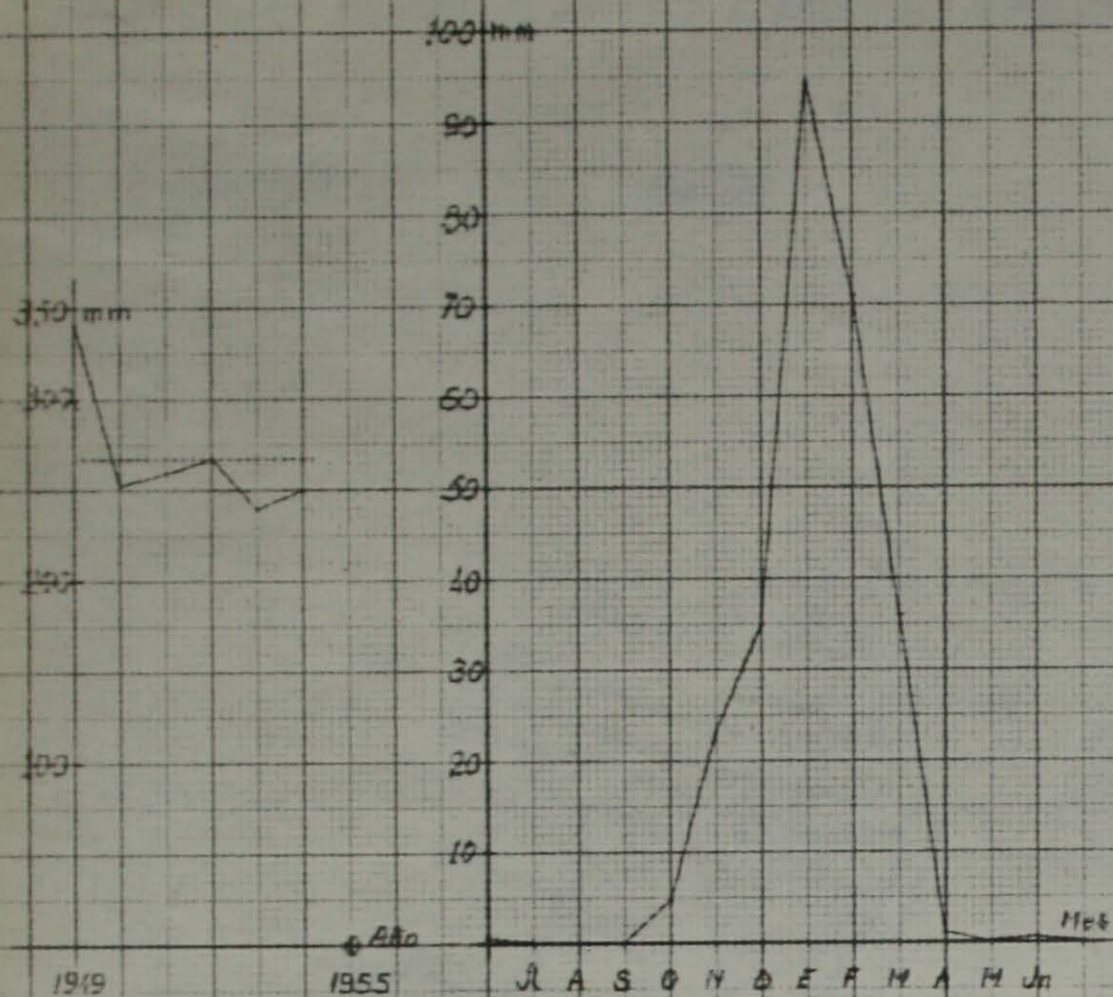
COLALAGO DEL VALLE



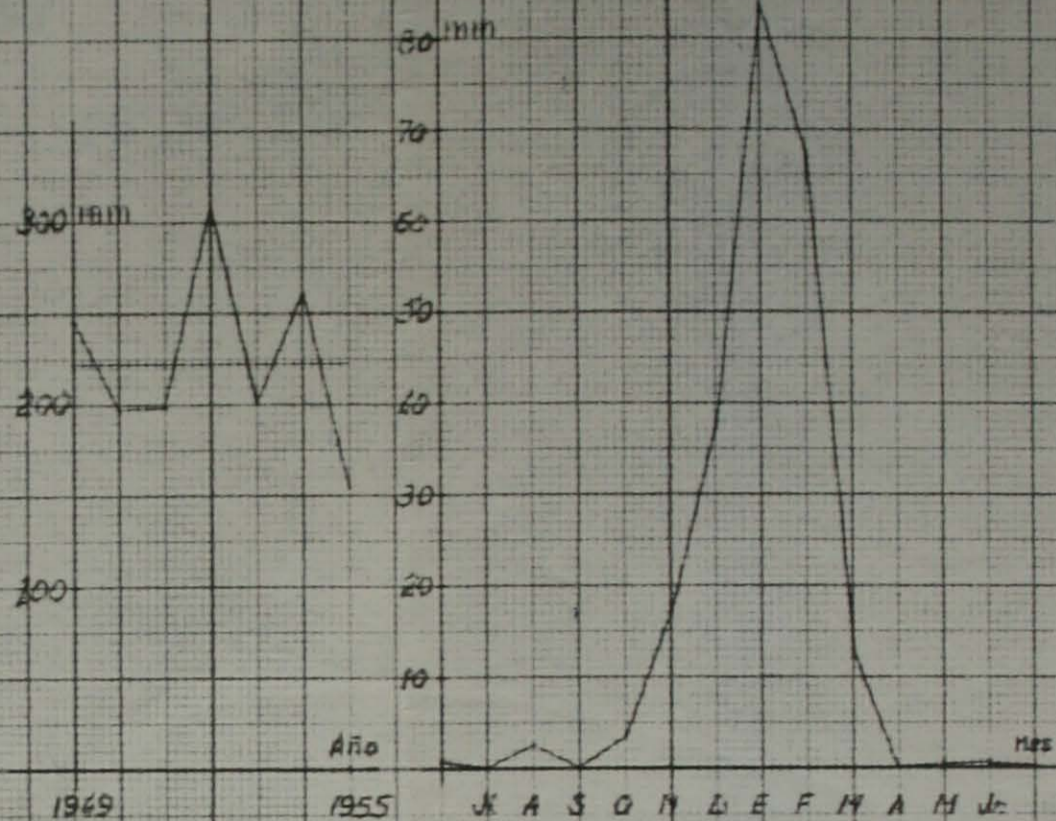


PRECIPITACION

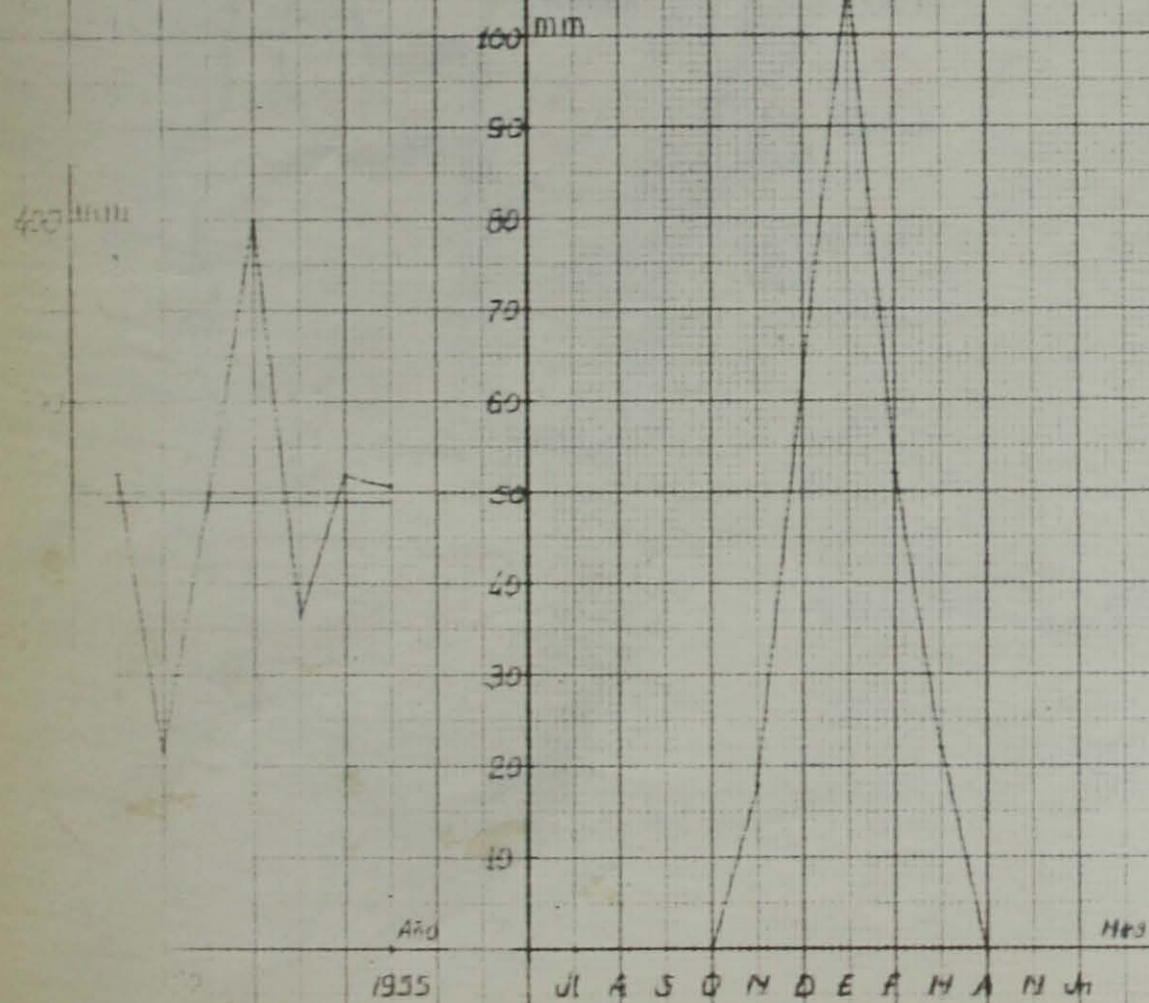
LA HOYADA



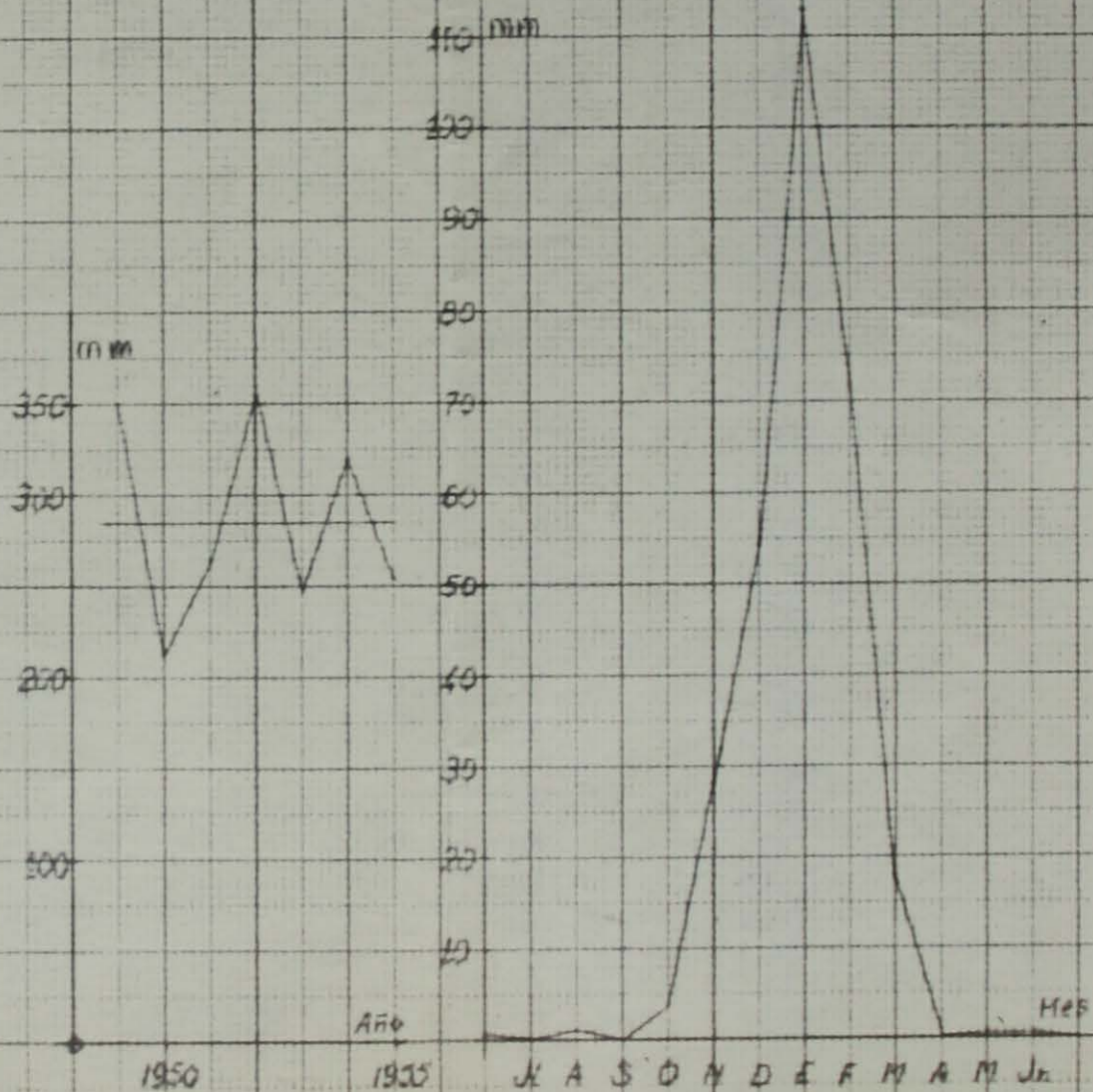
EL CAJON



OVEJERIA



TORDYACO



VALLE DE SANTA MARIA

Gráfico 4



66°30'

66°00'

65°30'

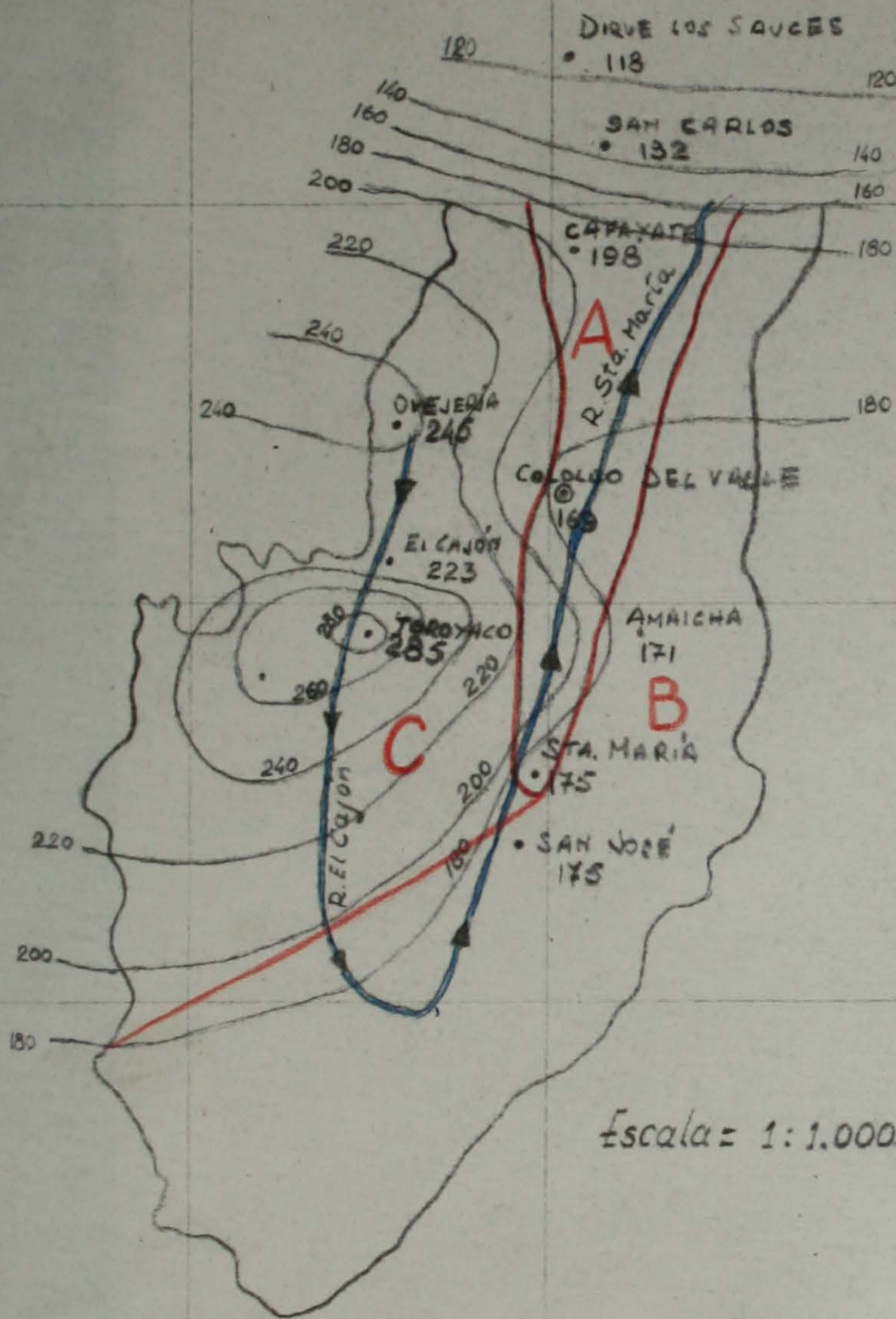
25°30'

26°00'

26°30'

27°00'

27°30'



Escala = 1:1.000.000

Isohietas de total anual
de lluvia (prom. en mm.)



240
052