

28 205

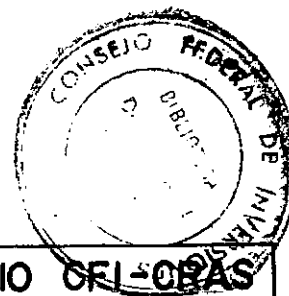


# EXPLORACION HIDROGEOLOGICA EN EL SECTOR ORIENTAL DE LA PLANICIE SANRAFAELINA

PROVINCIA DE MENDOZA

CAPITULOS IV - V

0  
X.12  
C 15 a  
XII



El presente informe corresponde a las actividades de exploración hidrogeológicas acordadas por el C.R.A.S. y el C.F.I. a través de un convenio / celebrado con fecha 18 de setiembre de 1981.

#### Autoridades

Ing. BRUNO VICTORIO FERRARI BONO	Subsecretario de Recursos Hídricos de la Nación.
Cnel. CARLOS BENITO PAJARINO	Secretario General del Consejo Federal de Inversiones
Ing. NESTOR EDUARDO SILVA	Miembro Titular del Comité Técnico del Consejo Federal de Inversiones.
Ing. DANIEL OSCAR CORIA JOFRE	Director General del Centro Regional de Agua Subterránea

La autoría corresponde a los siguientes profesionales del C.R.A.S.

#### Capítulo IV:

Reseña de las características climáticas	Ing. Jorge Carlos FERRE
--	-------------------------

#### Capítulo V:

Ensayo de los pozos perforados en la zona de estudio CRAS-CFI.	Ing. Juan Antonio VICTORIA
--	----------------------------

#### Colaboradores

Ing. Eduardo CORIA	Lic. Jorge Alberto PAZOS
--------------------	--------------------------

#### Coordinación y revisión de las actividades:

Lic. Alejandro VACA	Profesional del Centro Regional de Agua Subterránea.
---------------------	--

## INDICE

Pág.

CAPITULO IV: Reseña de las características climáticas	
1. INTRODUCCION. ....	1
2. ESTACIONES PLUVIOMETRICAS Y CLIMATOLOGICAS. ....	1
3. PRECIPITACION MEDIA ANUAL Y VOLUMEN PRECIPITADO. ....	2
3.1. Método de los Polígonos de Thiessen. ....	3
3.2. Método de la media aritmética. ....	3
4. TEMPERATURA. ....	4
5. VIENTOS. ....	5
6. EVAPORACION. ....	5
7. EVAPOTRANSPIRACION. ....	6
8. CARACTERIZACION CLIMATICA. ....	6
CAPITULO V: Ensayo de los pozos perforados en la zona de estudio CRAS-CFI.	
1. CONSIDERACIONES GENERALES. ....	10
2. TIPO DE ACUIFERO Y CRITERIO ADOPTADO. ....	11
3. RESULTADOS OBTENIDOS. ....	12
4. CONCLUSIONES. ....	15

## PLANILLAS

1. Estaciones pluviométricas.
2. Estaciones climatológicas.
3. Precipitaciones - Estaciones pluviométricas CRAS.
4. Estación Monte Comán.
5. Estación Huaico-Palo.
6. Precipitación mensual - Estaciones climatológicas
7. Estación Nancuñan.
8. Estación Rama Caída
9. Precipitación media anual
10. Precipitación promedio - Estaciones centro de polígonos.
11. Precipitación media y temperatura media - Area San Rafael.
12. Estaciones termohigrográficas.
13. Temperatura media mensual - Estaciones termohigrográficas.

14. Porcentaje de horas de sol, para el hemisferio Sud
15. Evapotranspiración potencial mensual de las distintas localidades de San Rafael.

#### GRAFICOS

1. Temperatura del aire - Estac. Monte Comán - Año 1980
2. Temperatura del aire - Estac. Monte Comán - Año 1981
3. Temperatura del aire - Estac. Huaico Palo - Año 1980
4. Temperatura del aire - Estac. Huaico Palo - Año 1981
5. Evaporación - Evapotranspiración - Precipitación - Estación Monte Comán - Año 1980.
6. Evaporación - Evapotranspiración - Precipitación - Estación Monte Comán - Año 1981.
7. Evaporación - Evapotranspiración - Precipitación - Estación Huaico Palo - Año 1980.
8. Evaporación - Evapotranspiración - Precipitación - Estación Huaico Palo - Año 1981.
9. Evaporación - Evapotranspiración - Precipitación - Estación INTA - Rama Caída - Año 1980.
10. Evaporación - Evapotranspiración - Precipitación - Estación INTA - Rama Caída - Año 1981.

#### LAMINAS

1. Ubicación de estaciones pluviométricas - Polígonos de Thiessen.

## CAPITULO IV: Reseña de las características climáticas

### 1. INTRODUCCION

Al iniciarse los estudios en el área, la red pluviométrica/ existente se limitaba a un par de estaciones meteorológicas, una en Nancuñán y otra en La Horqueta, ambas operadas por el Instituto Argentino de / Investigación de las Zonas Aridas (I.A.D.I.Z.A.), identificadas por los / números 20 y 21 respectivamente en lámina N° 1.

Además, se disponía de registros discontinuos correspondientes a distintas estaciones instaladas en San Rafael por reparticiones como: Servicio Meteorológico Nacional (SMN), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (I.N.T.A.), Dirección General de Irrigación (D.G.I.), Ejército Argentino (E.A.) y Agua Energía Eléctrica de la Nación (A y E)

### 2. ESTACIONES PLUVIOMETRICAS Y CLIMATOLOGICAS

Con el objeto de aumentar la densidad de información, se decidió, por convenio con el C.F.I., la instalación de nuevas estaciones. Es así que el C.R.A.S. durante el año 1979, instaló diecisiete estaciones pluviométricas tipo "B" y dos estaciones evaporimétricas según muestra la lámina N°1.

Estas últimas se ubicaron una en la Zona Sur, en Monte Comán (campo fiscal), y la otra en la Zona Norte, en puesto Huaico-Palo. La estación Monte Comán (M 1719) se trasladó en Octubre de 1981 a la posición de la estación Agropecuaria (M 1708), por disponer ésta última de personal idóneo para su operación.

Las planillas N° 1 y 2 contienen los datos de: la ubicación de las estaciones, sus coordenadas geográficas (latitud, longitud y altitud); los organismos a cargo de las observaciones; los periodos de registros y el promedio anual en el periodo observado. Las estaciones se han individualizado con un código de cuatro cifras, correspondiendo las dos primeras a la característica catastral del departamento a la que pertenece y las dos restantes surgen del ordenamiento seguido.

Los registros mensuales de precipitación desde la fecha de instalación hasta Marzo de 1982, obtenidos por el C.R.A.S. en la opera-/

ción de las estaciones pluviométricas, se resumen en la planilla N° 3 y los de las estaciones evaporimétricas propias en las planillas N° 4 y 5. En éstas últimas figuran las precipitaciones mensuales y anuales, la frecuencia mensual de días con lluvia, las temperaturas medias mensuales, temperaturas absolutas, humedad relativa, velocidad de viento y evaporación de TANque tipo "A", desde la fecha de instalación hasta junio de 1982.

En la planilla N° 6 se observan los registros mensuales de precipitación para los años 1980 y 1981 de las estaciones evaporimétricas propias y de las estaciones climatológicas pertenecientes a otros organismos.

La planilla N° 7 muestra todos los registros obtenidos durante los diez años de observación en la estación Nancuñan (M 1120) a cargo del I.A.D.I.Z.A. Las precipitaciones anuales en la estación Rama Caída (M 1723) desde 1927 a la fecha con su promedio anual en cuarenta años de observación figuran en la planilla N° 8.

La información propia obtenida durante los dos años y medio de observación, se considera en principio de buena calidad.

Para contrastar la calidad de la información disponible y obtener la correlación existente entre los datos observados en las distintas estaciones, deberían trazarse curvas de "doble masa" entre pares de estaciones vecinas para obtener analíticamente la ecuación de correlación correspondiente, las desviaciones respecto a la media, etc. Esta verificación no fue posible por no disponerse de un registro lo suficientemente prolongado; hubiese sido factible de haberse contado con la información de las estaciones del Servicio Meteorológico Nacional, la cual no pudo ser obtenida a la fecha, a pesar de las gestiones oportunamente realizadas.

### 3. PRECIPITACION MEDIA ANUAL Y VOLUMEN PRECIPITADO

A los fines de determinar un volumen precipitado, se delimita el área de estudio por una línea arbitraria de trazos. Hacia el oeste cerramos el área con el límite de cuenca subterránea, resultando una superficie total de 9.726 km<sup>2</sup>.

Para el cálculo de la precipitación media anual del área se han utilizado los métodos de polígonos de Thiessen y de la media aritmética. El de isohietas se ha obviado debido a que su información no permite cubrir

el área de la cuenca en su totalidad y su trazado es sólo indicativo (lámina N° 1).

### 3.1. Método de los Polígonos de Thiessen

Se tomó como base, la red pluviométrica instalada por el / C.R.A.S. y las estaciones meteorológicas pertenecientes al S.M.N., I.N.T.A. D.G.I. y E.A.

En la planilla N° 9 se resume: número asignado a cada polígono, código de la estación centro de polígono, su correspondiente área, su precipitación anual y volumen precipitado para los años 1980 y 1981,

En la lámina N° 1, se observan las áreas respectivas de los dominios poligonales y los pluviómetros afectados cada una de ellas.

En los polígonos N° 14 y 20 fueron tomadas como centro las estaciones M 1724 y M 1822, operadas por el Servicio Meteorológico Nacional. Si bien de dichas estaciones no se cuenta con registros, se las adoptó considerando que en el futuro se podrá disponer de los mismos. En éstos casos se aplicó el método del polígono de HORTON, utilizando como base las estaciones vecinas, para asignarle el valor de precipitación respectivo.

El mismo método se aplicó para la estación M 1726 en el año 1981 y la estación M 1706 en el año 1980.

Volumen precipitado	año 1980	$V_{pp80}$	=	2458 Hm <sup>3</sup>
Volumen precipitado	año 1981	$V_{pp81}$	=	3604 Hm <sup>3</sup>
Volumen medio precipitado	años 1980/1981	$V_{pp80/81}$	=	3031 Hm <sup>3</sup>
Precipitación media	año 1980	$P_{m80}$	=	253 mm
Precipitación media	año 1981	$P_{m81}$	=	370 mm
Precipitación media promedio años 1980/1981		$P_{m80/81}$	=	311 mm

De lo expuesto resulta que: El volumen anual medio precipitado es de 3031 Hm<sup>3</sup> o sea que la lámina media es de 311 mm.

### 3.2. Método de la media aritmética

$$P_m = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n}$$

Pm: Precipitación media anual del área.

Pi: Precipitación anual observada en la estación i

n : número de estaciones en el área

Precipitación media año 1980  $Pm_{80} = \frac{5403}{21} = 257 \text{ mm}$

Precipitación media  $Pm_{81} = \frac{7476}{21} = 356 \text{ mm}$

Precipitación media promedio años 1980/1981- $Pm_{80/81} = 307 \text{ mm}$

O sea que por éste método la lámina media es de 307 mm; bastante aproximada a la obtenida por el método anterior.

En la planilla N° 10 se ha volcado el promedio para los años 1980 y 1981, de las precipitaciones observadas en cada una de las estaciones centro de polígonos, obteniendo las precipitaciones medias promedio para toda el área mediante los métodos descriptos (Planilla N° 11)

#### 4. TEMPERATURA

La planilla N° 12 contiene los datos de ubicación de las estaciones con termohigrógrafo, operados en su totalidad por el I.N.T.A. y la planilla N° 13 consigna las temperaturas medias mensuales y anuales disponibles; adoptándose como temperatura media mensual y anual para el área de estudio a los efectos de la caracterización climática, el promedio resultante de dichos valores.

A partir de la TM (temp. máxima media), la Tm (temperatura media) y la tm (temperatura mínima media) obtenidas en Monte Comán (Estación M 1719) y Huaico Palo (Estación M 1718) para los años 1980 y 1981 (planillas N° 4 y 5) se confeccionaron los gráficos 1-2-3 y 4.

Con la información registrada, podemos definir que el área en estudio posee veranos relativamente cálidos y los inviernos son muy fríos. Las temperaturas mínimas absolutas oscilan entre -7 y -11 °C.

La temperatura media anual en el período 1980-1981 correspondiente al área San Rafael es de 15,5°C; las medias de enero y junio 22,6°C y 7,5°C respectivamente (Planilla N° 13).

La planilla N° 14, muestra los porcentajes entre número de horas de sol de cada mes respecto al total anual para el Hemisferio Sur entre los 33° y 36° de latitud sur.



5. VIENTOS

En las estaciones evaporimétricas propias (M 1719 y M 1718), existe un anemómetro totalizador tipo "Taxi" de tres cazoletas, de los que se obtienen datos de velocidad media del viento entre lecturas sucesivas. Estas velocidades medias oscilan entre 2,5 y 4,2 km/h.

La velocidad media anual para los 10 años de observación en la estación Nancuñan (M 1120) es de 9,7 km/h; siendo la dirección más frecuente el sur y el sur-este.

La relación entre el tipo de viento y su velocidad es:

Calma	0 - 2
<u>Viento</u>	<u>2 - 25</u>
Viento Fuerte	25 - 50
Temporal	50 - 90
Tempestad	90 - 105
Huracán	> 105

Esta clasificación fue extraída del Tomo I - Hidrología y Recursos Hidráulicos de Rafael Heras (Pág. 687).

6. EVAPORACION

En las planillas N° 4 y 5 figuran los registros propios de evaporación real obtenidos mediante el Tanque tipo "A". Dichos valores / fueron obtenidos afectando las lecturas directas de campaña, de un coeficiente de tanque igual a 0,7 obtenido experimentalmente. Este coeficiente se debe a que el evaporímetro Tipo "A" es exterior (sobre la superficie / del suelo), y el sol calienta las paredes laterales aumentando la temperatura del agua contenida, lo que provoca una evaporación mayor que la real.

A igualdad de las otras condiciones y, en general, cuanto / más salada es, se evapora menos. Como orden de magnitud, se puede decir / que por cada 1 % de aumento de la salinidad, disminuye un 1 % la evaporación. Por tal motivo, se suministró agua de buena calidad al tanque de evaporación ubicado en la estación Huaico-Palo (M 1718), al respecto se utilizó agua de conductividad eléctrica específica aproximada a los 1100 micro-mho/cm a 25 °C, pues la existente en la zona es inadecuada (con elevado tenor salino).

## 7. EVAPOTRANSPIRACION

Para el cálculo de la evapotranspiración potencial (Ep) se seleccionó la fórmula desarrollada por BLANEY-CRIDDLE, por considerarse que sus resultados se adaptan mejor a zonas de semiaridez como la considerada.

$$Ep = (0,457 t^{\circ} + 8,13) p$$

donde

Ep = Evapotranspiración potencial (mm/mes)

t° = Temperatura media anual (°C)

p = Porcentaje de horas de brillo solar

Los valores mensuales y anuales de Evapotranspiración potencial, calculados para cada una de las estaciones, figuran en la planilla N° 15.

Con la Ep calculada, los registros de evaporación en Tanque "A" y de precipitación, en las estaciones de Monte Comán, Huaico Palo y Rama Caída, se construyeron para el período 1980-1981 los gráficos 5-6, / 7-8 y 9-10 respectivamente.

La Ep anual tiene una variación en el área de:

Año 1980: entre 1535,3 mm (M 1723) y 1675,6 mm (M 1718)

Año 1981: entre 1510,2 mm (M 1744) y 1667,9 mm (M 1718)

De los gráficos, en general se puede decir que la evaporación en tanque es inferior a la evapotranspiración potencial; en algunos casos durante el verano esta situación se revierte, debido a que las mayores temperaturas y, consecuentemente, mayor déficit higrométrico, aumenta sensiblemente la evaporación. La media mensual de ésta varía entre // 31,6 mm en junio a 294,5 mm en enero para el año 1980 (M 1718); y 38,8 / mm en junio a 207,6 mm en diciembre para el año 1981 (M 1718).

De los gráficos precitados (E, Ep y P) se infiere que la / evapotranspiración es muy superior a la precipitación, por lo que durante todo el año existe déficit hídrico.

## 8. CARACTERIZACION CLIMATICA

Para caracterizar climáticamente el área se han utilizado los índices de Martonne, Thornthwaite, Blair y Gasparín.

a. Indice de Martonne.

$$I = \frac{P}{T + 10} = \frac{311}{15,5 + 10} = 12,2$$

P = precipitación media anual, en mm (311 mm)

T = temperatura media anual, en °C (15,5 °C)

Indice

0 - 5	Desierto
5 - 10	Estepa desértica, con posibilidad de cultivos de regadío.
10 - 20	Zona de transición, con escorrentías temporales.
20 - 30	Escorrentía con posibilidad de cultivo sin riego.
30 - 40	Escorrentía fuerte y continua, que permite la existencia de bosques.
> 40	Exceso de escorrentía.

Por lo expuesto la zona es de transición con escorrentías / temporales aluvionales y cultivos limitados a las disponibilidades de agua de riego.

b. Indices de Thornthwaite

Propone dos índices generales, el de precipitación efectivo PE y el de temperatura efectiva TE: (Planilla N° 11).

$$* PE = \sum_{i=1}^{12} \left( \frac{2,82 P_i}{1,8 T_i + 22} \right)^{10/9} = 16,9$$

P<sub>i</sub> = precipitación media mensual del mes i, en mm.

T<sub>i</sub> = temperatura media mensual del mes i, en °C

<u>PE</u>	<u>Clima</u>	<u>Vegetación</u>
> 125	super húmedo	floresta acusada
65 - 125	húmedo	floresta media
30 - 65	semi-húmedo	sabana
15 - 30	semi-árido	estepa
0 - 15	árido	desierto

$$* TE = 5,4 T = 5,4 \times 15,5 = 83,7$$

T = temperatura anual

<u>TE</u>	<u>Clima</u>	<u>Vegetación</u>
125	macrotermal	floresta tropical
65 - 125	mesotermal	floresta media
30 - 65	microtermal	floresta microtermal
15 - 30	taiga (frío)	floresta de coníferas
0 - 15	tundra (frío)	tundra (musgo)
0	nieve	-

En función de los índices de Thornthwaite, el clima es semi-árido y mesotermal, con vegetación monte desértica y escurrimientos aluviales estivales.

c. Índice de Blair

<u>Altura de lluvia anual (mm)</u>	<u>Tipo de clima</u>
0 - 250	árido
250 - 500	semiárido
500 - 1000	sub-húmedo
1000 - 2000	húmedo
2000	muy húmedo

Este índice indica clima semiárido

d. Índice de Gasparín

Se utiliza como índice de humedad del suelo referida a un año y viene dada por:

$$U = \frac{P}{50 T} = \frac{311}{50 \cdot 15,5} = 0,4$$

$\frac{U}{0,5}$	<u>suelo</u> muy seco
0,5 - 1	seco
1 - 1,5	húmedo
1,5	muy húmedo

Como consecuencia de lo expuesto, el clima resulta según los distintos índices:

Martonne: zona de transición con escurrimientos temporales.

Thorntwaite:	PE: clima semiárido con vegetación estepa. TE: clima mesotermal con vegetación floresta media.
Blair:	clima semiárido
Gasparín:	suelo muy seco

La región en estudio, al igual que el resto de la provincia pertenece a la región árida-semiárida del país. Posee clima continental, semiárido y mesotermal.

En la zona sur, la primera helada o helada otoñal se registra a mediados de abril y la última helada o helada primaveral, alrededor del 10 de noviembre. Para ésta fecha, el ciclo vegetativo de los cultivos se encuentra bastante avanzado, con el consiguiente peligro para los cultivos perennes.

San Rafael se encuentra muy cerca de uno de los polos de máxima radiación solar del hemisferio sur, estimándose que la duración anual media de la luz solar, según Landsberg (1965) es de 3.000 hs/año y la suma anual media de la radiación global recibida en la superficie horizontal es de 170 kilocalorías/cm<sup>2</sup> por año.

En la estación Rama Caída (M 1723), el valor medio de la Heliofanía efectiva (promedio mensual) es de 8 horas por lo que la duración anual media de la luz solar es de 2920 hs/año.

La continentalidad del clima se manifiesta en la elevada radiación solar, escasa nubosidad, y gran transparencia atmosférica e importante amplitud térmica anual y diurna-nocturna.

CAPITULO V: Ensayo de los pozos perforados en la zona de estudio CRAS-CFI

1. CONSIDERACIONES GENERALES

La depresión en el pozo de bombeo depende, en gran medida, / de sus características constructivas y de las condiciones en que se encuen tre la formación acuífera en los alrededores del mismo, condiciones que / no son, por cierto, las del horizonte inalterado.

Pequeñas variaciones de caudal, tales como aquellas propias del rango que define una extracción constante, incluso a veces difíciles de detectar y más aún de corregir, afectan el nivel dinámico del pozo en forma tanto más notable conforme menor sea su rendimiento específico.

Este fenómeno, al cual es razonable atribuir los pequeños / "saltos" de la depresión que se observan en los gráficos de  $s = f(t)$ , pue de evaluarse derivando la ecuación del pozo ( $S = BQ + CQ^2$ ) con respecto a  $Q$ .

Cabe también relacionar la "anomalía" que presenta el gráfi co  $s = f(t)$  del pozo SR-3 con una variación de caudal, si bien no debe des cartarse algún desarrollo adicional durante el bombeo, algo muy común en pozos recién construidos.

Es interesante señalar, por otra parte, que el volumen de / agua desalojado de la cañería de entubación al iniciar el bombeo tiene mar cada influencia en la depresión resultante.

Afecta también a la depresión de los primeros minutos la for ma como se consigue el caudal de régimen, enérgica o lentamente y, por su puesto, los ajustes necesarios para lograrlo.

Una cuestión que debe tenerse presente, es que mantener igual número de revoluciones de la bomba a lo largo del ensayo no implica una / situación de caudal constante, por el contrario, este ha de disminuir con forme a las características del equipo; consecuentemente las depresiones serán menores que las correspondientes a una extracción invariable.

El caudal puede disminuir también por patinar la correa y, / contrariamente, aumentar cuando a esta se le aplica resina o mayor tensión.

La presencia inevitable de aceite en el pozo es otro factor que contribuye a hacer poco confiables las determinaciones de nivel.

Todo lo expuesto precedentemente pretende plantear las dificultades que ofrece el cálculo de los parámetros del acuífero (T y S) con datos obtenidos en el mismo pozo de bombeo.

## 2. TIPO DE ACUIFERO Y CRITERIO ADOPTADO

Las planillas con los datos de campo de los ensayos, así como los gráficos correspondientes a las interpretaciones realizadas, se incluyen en los Anexos Ia y Ib.

Consideramos, sobre la base de nuestra experiencia anterior y de las características de los sedimentos perforados, constituidos fundamentalmente por arenas, arenas limosas, limos arenosos y paquetes poco potentes limo-arcillosos, que los acuíferos de la zona reciben, durante el bombeo, recarga de horizontes superiores y/o inferiores.

Esto se insinúa en los ensayos de larga duración, no obstante estar los datos afectados por los fenómenos ya citados.

Un argumento a tener muy en cuenta para descartar acuíferos de Theis o confinados totalmente, son los gráficos de  $s_{\text{resid}} = f(t/t')$ .

En efecto, en tales gráficos semilogarítmicos pueden trazarse innumerables rectas y, consecuentemente, obtener otros tantos valores de T. Esto se debe a que la relación entre ambas variables no responde a la que se deduce de la fórmula de Theis, razón por la cual los gráficos en cuestión no son válidos para el cálculo de la transmisividad.

Siguiendo con la recuperación, hemos graficado los ascensos netos o absolutos en función del tiempo desde que se interrumpió la extracción, suponiendo, lógicamente, ya estabilizado el nivel al final de bombeo.

Los gráficos resultantes, en varios casos similares a los obtenidos durante el bombeo, muestran que el comportamiento de los acuíferos ensayados se asemeja más a uno del tipo con "recarga vertical" que a uno de Theis.

En algunos casos puede observarse el efecto del volumen que se almacena en la cañería durante los primeros intervalos de tiempo de la recuperación.

Hemos intentado aplicar a los gráficos de  $s = f(t)$  obtenidos la ecuación de Hantush para acuíferos "semiconfinados", pero el elevado valor de  $1/u$  y el bajo de  $r/B$  que estimamos corresponde, dificulta el análisis.

Cabe tener presente que un acuífero precolante se comporta como uno de Theis inmediatamente después de iniciado el bombeo y durante un cierto tiempo, el que dependerá de las características hidráulicas del horizonte explotado y de aquellos poco permeables a través de los cuales el agua circula verticalmente.

Para estimar la transmisividad se ha utilizado un pequeño tramo de la recuperación, el que asimilamos a una recta, es decir, suponemos que el acuífero se comporta allí como confinado de Theis. En varios casos dicha recta no contiene los primeros puntos, criterio adoptado en virtud de los efectos de la cañería y descarga de la bomba.

Mediante la ecuación de Papadopoulos-Cooper modificada pueden estimarse los tiempos "tc" a partir de los cuales el efecto del almacenamiento de la cañería puede desprejiciarse.

Así lo hemos hecho, si bien sólo a modo de orientación, ya / que la ubicación de las rectas responde más bien a un análisis de la curva en su conjunto y al planteo de lograr cierta coherencia en los resultados.

Cabe agregar que los gráficos  $s/Q = f(Q)$  se trazaron con los datos de los ensayos a caudal variable con recuperación, a los que consideramos más seguros que los obtenidos en los escalonados por cuanto las depresiones son medidas.

Los coeficientes B y C se calcularon mediante mínimos cuadrados.

### 3. RESULTADOS OBTENIDOS

Las referencias siguientes son las que corresponden a la Tabla en la cual se resumen los resultados obtenidos y algunos datos de interés.

B y C	: Coeficientes de la ecuación del pozo.
Q	: Caudal del ensayo de larga duración.
T	: Transmisividad calculada.
Filtros	: Ubicación filtros
K	: Permeabilidad = $T/\text{longitud de filtros}$
$(\frac{1}{B}, 24)$	: Rendimiento específico teórico (30').
*	: Antes de la limpieza.
**	: Después de la limpieza.



TABLA RESUMEN

Pozo	B(30') día/m <sup>2</sup> x 10 <sup>-3</sup>	C día 2/m <sup>5</sup> x 10 <sup>-7</sup>	Q m <sup>3</sup> /h	T m <sup>2</sup> /día	Filtros m	K m/día	( $\frac{1}{B \cdot 24}$ ) m <sup>3</sup> /h.m
SR-2	10,5	34,4	59,9	270	171-176 182-187 193-198	18	3,97
SR-3	6,0	229,5	36,0	?	147-162	?	6,94
SR-4	6,8* 4,2**	152,0 5,3	- 93,8	- 680	173-198	27	6,13 9,92
SR-5	4,4	8,4	100,6	520	198-208 211-221	26	9,47
SR-8	2,0	4,5	114,0	590	159-184	24	20,83

Los valores de "B" calculados con las transmisividades resultantes de los ensayos, el radio del pozo y un coeficiente de almacenamiento "S" del orden de 10<sup>-4</sup>, deberían ser similares a los obtenidos de las pruebas a caudal variable. Solamente en el pozo SR-8 se observa tal cosa. En los otros, en cambio, los coeficientes "B" calculados son muy inferiores a los experimentales y aproximarse a éstos implica disminuir la "T" / y/o el radio efectivo y/o "S". Esto significa, como puede comprenderse, / descartar el criterio adoptado previamente para el cálculo de la "T" a la vez que entrar en un juego de variables no fácil de justificar.

Afortunadamente, los ensayos realizados en el pozo SR-4, antes y después del "redesarrollo" al que fue sometido, nos orientan sobre lo que puede suceder y explicar, consecuentemente, las notables diferencias entre los coeficientes "B".

En efecto, después de la segunda limpieza, los valores de / "B" y "C" resultan extraordinariamente menores que los obtenidos antes de la operación.

Por lo general se espera tal cambio en "C", no así en "B".

El coeficiente "B" de Jacob involucra la "T" y "S" del acuífero y la pérdida de carga en la inmediata vecindad del pozo. Esta última depende del caudal y fundamentalmente del estado de la formación detrás

del filtro. Atribuimos entonces la disminución de "B" a la limpieza de la zona entre el filtro y la formación. Esto nos permite también arriesgar / la opinión de que la mayoría de los pozos presentan esta "zona sandwich" de permeabilidad reducida, mezcla de lodo de perforación y materiales del acuífero, difícil de desarrollar si se tiene en cuenta la abertura de filtro compatible con el tamaño de las arenas del horizonte explotado.

Los valores de "C" de los pozos SR-4, SR-5 y SR-8, por otra parte, son pequeños y las pérdidas totales "CQ<sup>2</sup>" para los caudales indicados se distribuyen aproximadamente por mitad entre el filtro mismo y la / cañería de 6".

El pozo SR-3 es un caso particular por sus aspectos constructivos, no habiendo sido posible calcular la transmisividad. No obstante, el interesante valor de  $(\frac{1}{B.24})$ , casi doble que el correspondiente al SR-2, hace pensar en un buen acuífero, tal como el del SR-4, SR-5 y SR-8.

Los coeficientes "B" y "C" del pozo SR-2 son, evidentemente, muy elevados, lo que indica, casi con seguridad, insuficiente desarrollo. A ésto atribuimos el bajo valor de "T" calculado.

Debe señalarse que la mayor parte del material que constituye los acuíferos se clasifican como arenas gruesas, medianas y finas.

Los análisis granulométricos de la zona de filtros revelan diferencias notables entre la distribución de tamaños de las muestras tratadas.

Así resulta, por ejemplo, que el pozo SR-8 debería ser el de menor rendimiento y el SR-4, por lejos, el mejor, es decir casi lo opues-to a lo que realmente ocurre.

De esta cuestión granulométrica cabe deducir insuficiente / desarrollo de los pozos y un esquema más optimista en cuanto a las características hidráulicas de los acuíferos. Puesto que la transmisividad que se obtiene de un ensayo de bombeo es más bien una resultante o valormedio, que involucra el de cada pequeña capa homogénea, incluso las impermeables, y dadas las características generales de los sedimentos, arenas con abundantes intercalaciones limosas, consideramos razonable, como primera aproximación, suponer que los parámetros hidráulicos (T y K) de los acuíferos que nos ocupan son similares en magnitud. Este criterio ha sido el rector en / el presente trabajo.

Los valores de permeabilidad obtenidos en los pozos SR-4, / SR-5 y SR-8 satisfacen el criterio precedente y son compatibles con el tipo de material del acuífero, razón por la cual se adoptan como los más representativos.

Cabe repetir, por último, que los ensayos sugieren la presencia de acuíferos percolantes, lo que permite adelantar que la explotación se verá favorecida, no sólo por ser menores las depresiones sino por que después de prolongados períodos de bombeo el paquete sedimentario tendrá a comportarse como acuífero libre, con coeficiente de almacenamiento de magnitud acorde, tal como ocurre en extensas zonas de "confinamiento" del Valle de Tulum.

La importancia de este asunto aconseja que el comportamiento de los acuíferos debe quedar perfectamente definido antes de planear / algún desarrollo significativo del agua subterránea.

#### 4. CONCLUSIONES

1. Se trata de acuíferos percolantes con permeabilidades horizontales del orden de 25 m/día.

2. El tipo de acuífero, los valores anteriores y los resultados del pozo SR-8, permiten afirmar que la zona ofrece buenas perspectivas para la extracción de agua subterránea, pudiéndose lograr, con pozos adecuados, interesantes caudales sin depresiones exageradas.

3. Creemos que en todos los pozos, salvo en el SR-8, el desarrollo, ha sido insuficiente.

4. La importancia del desarrollo se pone de manifiesto en / forma extraordinaria en el pozo SR-4, cuyo rendimiento específico después del segundo tratamiento aumenta unas seis veces con respecto al inicial / (para 50 m<sup>3</sup>/h).

5. Consideramos que el mejor resultado del pozo SR-8 es producto de una más eficiente limpieza, lo cual se ha logrado por permitir el filtro una mayor eliminación de material, véanse curvas granulométricas.

Esto plantea la conveniencia de insistir en el futuro sobre el criterio de selección de las aberturas del filtro.

ESTACIONES PLUVIOMETRICAS

PLANILLA N° 1

Código	Nombre de la Estación	Departamento	Coordenadas			Organismo a cargo	Registros		Promedio anual en el periodo observado (mm)	Observaciones
			Latitud	Longitud	Altitud(*) m. s.n.m.		Desde	Hasta		
M 1701	LAS VERTIENTES	San Rafael	34°23'	68°34'	930	C.R.A.S.	11/79	03/82	-	S/D 3/80 a 7/80
M 1702	LAS MALVINAS	San Rafael	34°57'	68°15'	598	C.R.A.S.	10/79	03/82	330	
M 1703	RESOLANA	San Rafael	34°31'	68°06'	559	C.R.A.S.	01/80	03/82	276	
M 1704	CAIVANO	San Rafael	34°29'	68°16,5'	640	C.R.A.S.	10/79	03/82	359	
M 1705	LA GUEVARINA	San Rafael	34°47,5'	68°01'	540	C.R.A.S.	12/79	03/82	300	
M 1706	SOITUE	San Rafael	35°00'	67°52'	483	C.R.A.S.	05/80	03/82	279	
M 1707	VAQUERO	San Rafael	34°49'	67°46'	487	C.R.A.S.	09/79	03/82	310	
M 1708	AGROPECUARIA (M. Comán)	San Rafael	34°40'	67°54'	520	C.R.A.S.	11/79	05/82	343	
M 1709	SAN EDUARDO	San Rafael	34°32'	67°34,5'	474	C.R.A.S.	11/79	03/82	333	Faltan curvas de nivel
M 1810	GURRUCHAGA	Gral. Alvear	34°40'	67°21'	423	C.R.A.S.	09/79	03/82	333	
M 1711	LA GRINGA	San Rafael	34°13'	67°54,5'	545	C.R.A.S.	09/79	03/82	347	
M 1712	LA ARENINA	San Rafael	34°24'	67°51,5'	520	C.R.A.S.	09/79	03/82	342	
M 1713	INOSTROSA	San Rafael	34°14,5'	67°45'	497	C.R.A.S.	11/79	03/82	248	
M*1114	LA SOMBRILLA	Santa Rosa	34°02'	67°46'		C.R.A.S.	11/79	03/82	255	
M 1115	LA CUMBRE	Santa Rosa	33°52'	67°48'		C.R.A.S.	11/79	03/82	317	
M 1216	ALTO NEGRO	La Paz	34°04'	67°21'		C.R.A.S.	12/79	03/82	356	
M 1717	LA HORQUETA-Km 60	San Rafael	34°19'	67°17'		C.R.A.S.	04/80	03/82	389	Precipitac. 1981
M 1727	AGROPECUARIA (Tambo)	San Rafael	34°40'	68°01'	545	D.G.Irrig.	1980	1981	248	
M 1828	ALVEAR CENTRO	Gral. Alvear	34°59'	67°42'		D.G.Irrig.	1980	1981	302	
M 1829	BOWEN	Gral. Alvear	34°58,5'	67°29'		D.G.Irrig.	1980	1981	312	
M 1830	CARMENSA	Gral. Alvear	35°10'	67°39,5'		D.G.Irrig.	1980	1981	240	

(\*) Obtenida de cartas topográficas del Instituto Geográfico Militar en escala 1:100.000.

ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS

PLANILLA N° 2

Código	Nombre de la Estación	Departamento	Coordenadas			Organismo a cargo	Registros		Promedio anual en el periodo observado(mm)	Observaciones
			Latitud	Longitud	Altitud m. s. n. m.		Desde	Hasta		
M 1718	HUAICO PALO	San Rafael	34°13'	67°30'	451	C.R.A.S.	10/79	06/82	346	Planilla 7
M 1719	MONTE COMAN	San Rafael	34°38'	67°51'	515	C.R.A.S.	10/79	06/82	283	
M 1120	NACUNAN	Santa Rosa	34°02'	67°58'		I.A.D.I.Z.A	1972	1981	327	
M 1721	LA HORQUETA	San Rafael	34°10'	67°10'		I.A.D.I.Z.A	1980	1981	-	
M 1822	ALVEAR OESTE	Gral. Alvear	35°00'	67°39'		S.M.N.	1912	1976	310	
M 1723	RAMA CAIDA	San Rafael	34°40'	68°23'	715	I.N.T.A.	1927	1930	310	Planilla 8
M 1724	LAS PAREDES (Aero)	San Rafael	34°35'	68°24'	740	S.M.N.	1946	1981	320	
M 1725	VALLE GRANDE	San Rafael	34°48'	68°30'	1150	A. y E.E.	1952	1977	215	
M 1726	INTENDENCIA	San Rafael	34°38'	68°16'	640	E.A.	1980	1981	241	Pm 74/80 = 308
M 1239	LA PAZ	La Paz	33°28'	67°33'		S.M.N.	9/73	08/77	221	
						CRAS (Mza)	09/78	03/81	396	

PRECIPITACIONES (mm) ESTACIONES PLUVIOMETRICAS C.R.A.S.

PLANILLA N° 3

CODIGO	ESTACION	AÑO 1979			AÑO 1980												ANUAL
		OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	
M 1701	LAS VERTIENTES	-	16,0	12,0	5,0	85,0	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	0,0	1,5	22,9	27,0	16,0	-
M 1702	LAS MALVINAS	0,0	41,5	39,5	42,0	57,0	9,0	56,0	0,0	22,0	0,0	0,0	5,5	28,5	31,5	46,5	298,0
M 1703	RESOLANA	-	-	-	56,9	41,0	0,0	29,4	3,5	16,5	0,0	0,0	0,0	34,5	22,4	31,0	235,2
M 1704	PTO. CAIVANO	0,0	42,5	41,0	44,0	140,0	0,0	46,5	5,5	18,5	0,0	0,0	0,0	23,0	25,0	24,0	326,5
M 1705	GUEVARINA	-	-	55,0	34,0	53,0	16,5	49,5	5,5	18,7	7,0	0,0	0,1	17,1	36,0	31,2	268,6
M 1706	SOITUE	-	-	-	34,4*	69,2*	17,8*	35,7*	10,4	13,5	4,0	0,0	0,0	5,0	19,0	31,0	240,0
M 1707	VAQUERO	4,5	55,5	94,0	51,5	61,5	16,0	33,5	11,0	14,6	5,8	0,0	0,0	19,3	48,5	23,0	284,7
M 1708	AGROPECUARIA	-	16,0	96,5	50,5	55,5	12,0	32,5	11,0	19,0	0,0	0,0	0,0	22,0	17,0	47,0	266,5
M 1709	SAN EDUARDO	-	52,0	46,5	13,0	74,0	14,0	22,0	14,5	22,5	0,5	0,0	0,0	28,0	8,0	25,5	222,0
M 1810	GURRUCHAGA	53,5	43,5	88,5	57,0	36,5	17,5	69,5	11,5	16,0	1,5	0,0	0,0	21,5	27,0	42,5	300,5
M 1711	LA GRINGA	5,0	31,5	77,0	34,5	79,0	0,0	18,0	3,0	22,0	3,0	0,0	0,0	15,0	16,0	59,0	249,5
M 1712	LA ARENINA	7,5	96,0	103,0	75,5	33,5	14,5	15,0	7,5	17,0	0,0	0,0	0,0	21,5	11,0	22,5	218,0
M 1713	INOSTROSA	-	34,5	62,6	43,0	61,0	2,5	16,5	16,5	19,5	2,5	0,0	0,0	17,8	24,0	59,5	262,8
M 1114	LA SOMBRILLA	-	27,5	63,5	40,0	90,0	0,0	0,3	0,0	22,0	0,0	0,0	0,0	0,2	17,0	43,0	212,5
M 1115	LA CUMBRE	-	47,0	25,0	26,0	194,0	0,0	5,0	4,5	4,0	0,0	0,0	0,0	6,0	32,0	38,0	309,5
M 1216	ALTO NEGRO	-	-	102,5	42,0	144,2	0,0	19,3	15,0	13,0	2,0	0,0	0,0	15,5	45,0	51,0	347,0
M 1717	LA HORQUETA (Km 60)	-	-	-	S/D	S/D	S/D	32,5	20,5	12,5	6,0	0,0	0,0	22,0	63,0	24,5	-

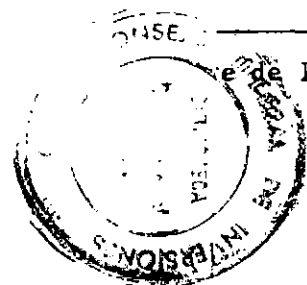
(\*) Calculados mediante el método de los polígonos de Horton.

PRECIPITACIONES (mm) ESTACIONES PLUVIOMETRICAS C.R.A.S.

PLANILLA N° 3 (continuación)

A Ñ O 1 9 8 1													A Ñ O 1 9 8 2				
ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.
80,9	52,5	18,0	45,1	21,0	0,5	8,0	19,7	10,5	30,0	51,5	8,5	346,2	25,5	40,5	30,5		
117,5	18,0	18,0	34,0	25,5	2,0	0,0	20,5	14,0	43,0	57,5	12,5	362,5	41,0	77,0	91,0		
108,6	48,0	8,0	22,0	19,5	0,0	0,0	15,0	21,0	23,0	42,2	9,1	316,4	83,0	18,0	43,0		
107,0	57,0	13,0	38,3	14,5	0,0	0,0	17,0	13,0	30,0	74,5	27,5	391,8	94,5	40,0	31,5		
78,5	53,5	11,5	37,7	11,5	5,0	0,0	22,0	11,5	23,0	51,0	27,0	332,2	58,5	26,4	39,5		
107,0	42,0	30,1	28,0	14,5	0,0	0,0	21,0	7,5	15,5	37,0	16,4	319,0	21,6	28,0	49,0		
114,9	21,5	51,0	0,0	2,0	0,8	0,9	0,0	38,5	25,3	61,9	19,6	336,4	59,0	40,0	49,0		
*) 136,0	34,0	14,5	33,0	12,0	5,0	0,0	28,0	13,0	26,0	49,5	67,6	418,6	44,5	37,5	60,7	83,0	0,0
191,0	51,0	11,5	84,0	11,0	0,0	0,0	13,7	11,5	9,5	49,0	12,0	444,2	46,0	38,0	40,0		
129,5	30,0	56,5	12,0	0,0	0,0	5,0	23,0	14,0	10,5	71,0	13,5	365,0	73,0	24,0	43,0		
195,0	81,0	20,0	19,0	5,0	0,0	0,0	32,0	13,0	11,0	64,0	4,0	444,0	11,0	25,0	77,0		
236,6	32,0	22,0	22,5	16,0	0,0	4,0	35,0	14,0	13,0	57,0	13,0	465,1	49,3	36,0	37,0		
101,5	43,0	0,8	6,0	1,5	0,0	0,0	27,0	11,0	10,5	19,0	12,0	232,3	40,5	34,0	70,2		
168,0	23,0	0,0	22,0	0,0	0,0	0,0	32,0	14,0	8,0	10,0	20,0	297,0	26,0	47,0	65,0		
132,5	63,0	8,0	15,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	5,0	15,0	71,5	325,0	16,0	11,0	34,0		
133,0	55,0	65,0	39,0	6,0	0,0	0,0	0,6	6,0	10,0	10,0	40,5	365,1	30,2	73,0	115,5		
193,5	40,0	45,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	13,0	27,0	47,0	16,0	389,0	89,0	25,0	61,0		

de 1981 es estación evaporimétrica.



ESTACION MONTE COMAN (M 1719)  
(M 1708) a partir de Octubre 1981

PLANILLA N° 4

AÑO	MES	TEMPERATURA MEDIA			TEMPERATURA ABSOLUTA		H.R.	PRECIPITACION		VIENTO	EVAPORACION
		Tm °C	Tm °C	tm °C	máxima (°C)	mínima (°C)	%	mm	días	Vm Km/h	TANQUE "A" REAL mm
1979	OCTUBRE	24,5	15,8	5,3	34,2	-1	50	14,0	2	3,2	136,5
	NOVIEMBRE	29,5	21,5	11,6	40,0	3,4	65	25,5	3	3,4	144,2
	DICIEMBRE	28,6	21,1	13,0	38,7	5,2	61	103,0	5	2,9	148,5
1980	ENERO	33,7	24,9	14,2	38,0	8,0	53	2,0	1	1,3	160,1
	FEBRERO	29,8	22,1	12,5	37,3	4,0	63	58,0	5	2,1	146,2
	MARZO	30,4	22,5	12,9	36,2	5,0	62	15,0	2	1,6	141,5
	ABRIL	21,0	14,4	7,2	31,2	-1,2	71	15,0	2	1,6	71,5
	MAYO	19,2	11,4	3,6	27,0	-4,0	69	11,5	2	1,7	40,4
	JUNIO	13,7	5,3	-1,6	20,0	-11,0	72	17,0	4	3,6	32,1
	JULIO	16,0	6,0	-2,4	24,0	-9,0	66	3,0	3	2,2	47,6
	AGOSTO	20,1	9,3	-0,7	26,0	-9,0	54	0,0	-	3,1	81,3
	SETIEMBRE	23,1	12,4	0,6	30,0	-7,0	51	2,0	1	3,6	91,6
	OCTUBRE	24,9	15,9	6,3	33,0	-3,0	48	12,0	3	2,7	110,7
	NOVIEMBRE	27,0	19,1	8,8	35,0	-5,0	43	18,0	2	4,0	105,7
	DICIEMBRE	31,7	22,4	13,0	38,0	1,0	49	40,0	2	3,3	156,9
ANUAL		24,2	15,5	6,2	38,0	-11,0	58	193,5	27	2,6	1.185,6



ESTACION MONTE COMAN (M 1719)  
(M 1708) a partir de Octubre 1981

PLANILLA N° 4 (continuación)

AÑO	MES	TEMPERATURA MEDIA			TEMPERATURA ABSOLUTA		H.R.	PRECIPITACION		VIENTO Vm Km/h	EVAPORACION TANQUE "A" REAL mm
		Tm °C	Tm °C	tm °C	máxima (°C)	mínima (°C)		mm	días		
1981	ENERO	29,8	21,9	14,2	36,0	6,0	59	130,0	7	2,5	170,0*
	FEBRERO	30,0	21,9	13,8	36,0	8,0	61	28,0	5	2,2	153,0
	MARZO	28,3	18,7	10,1	35,0	1,0	63	15,0	2	2,2	115,2
	ABRIL	22,0	15,0	9,0	29,0	-1	76	20,0	3	1,4	52,1
	MAYO	20,0	12,0	4,0	28,0	-3	70	1,0	1	1,3	37,2
	JUNIO	15,0	6,0	-2,0	22,0	-9	66	1,0	2	1,7	30,7
	JULIO	17,0	7,0	-2,0	23,0	-7	67	15,0	1	2,4	43,0
	AGOSTO	20,7	10,0	0,9	-	-	57	5,0	1	1,8	-
	SETIEMBRE	21,7	12,4	1,7	-	-	48	14,7	1	3,6	-
	OCTUBRE	22,2	14,8	6,4	32,0	-4	50	25,2 (*)	7 (*)	2,7	-
	NOVIEMBRE	26,5	18,3	7,3	35,0	0	42	49,5	7	4,1	167,1
	DICIEMBRE	32,1	22,8	11,9	40,0	5	43	67,6	5	3,8	198,2
ANUAL		23,8	15,1	6,3	40,0	-9	58,5	372,0	42	2,5	-
1982	ENERO	32,0	23,0	11,8	39,0	5,0	45,8	44,6	9	3,8	210,7
	FEBRERO	30,1	20,6	9,8	36,0	3,0	49,0	37,5	5	3,3	175,1
	MARZO	26,8	17,6	9,2	33,0	-2	60,0	60,7	7	2,9	116,0
	ABRIL	22,0	14,0	6,6	30,0	-2	68,7	83,5	4	2,7	72,1
	MAYO	19,6	10,0	1,0	23,0	-5	66,7	0	0	2,1	46,6
	JUNIO	12,3	5,1	-1,1	25,0	-11	72,4	31,5	4	2,0	28,8

(\*) Corresponde al dato del pluviógrafo

\* Evaporación ajustada.

ESTACION: HUAICO PALO (M 1718)

PLANILLA N°

AÑO	M E S	TEMPERATURA MEDIA			TEMPERATURA ABSOLUTA		H. R. %	PRECIPITACION		VIENTO Vm Km/h	EVAPORACION TANQUE "A" REAL mm
		Tm °C	Tm °C	tm °C	máxima (°C)	mínima (°C)		mm	días		
1979	OCTUBRE	32,7	20,0	7,6	40	1	45	9,0	2	5,2	136,3
	NOVIEMBRE	29,6	24,3	12,1	35	6	48	38,0	4	5,2	159,1
	DICIEMBRE	31,6	23,5	15,4	40	5	54	77,7	11	4,9	185,4
1980	ENERO	36,6	28,4	18,4	42	8	39	22,5	5	4,7	294,5
	FEBRERO	33,0	24,8	15,8	40	8	49	73,0	6	4,4	232,6
	MARZO	32,1	24,6	16,4	38	8	52	7,0	2	3,8	145,2
	ABRIL	24,0	15,7	10,7	33	1	65	27,4	9	3,3	63,0
	MAYO	22,2	14,6	7,8	30,5	1	71	10,5	1	2,7	41,6
	JUNIO	15,6	7,7	1,7	21	- 5,5	68	15,0	4	3,2	31,6
	JULIO	18,4	8,5	- 1,0	26	- 7	57	5,5	3	3,0	46,7
	AGOSTO	22,8	12,3	- 1,1	29	- 6	47	0,0	0	3,9	83,0
	SEPTIEMBRE	25,5	15,4	4,0	32	- 5	36	0,0	0	5,0	115,9
	OCTUBRE	27,4	19,1	9,7	35	1	39	10,0	4	4,8	139,8
	NOVIEMBRE	31,0	22,7	12,6	39	- 1,5	40	27,3	4	5,7	169,0
	DICIEMBRE	35,1	26,3	17,8	42	8	42	32,0	6	5,5	234,0
	ANUAL	26,9	18,3	9,4	42	- 7	50	230,2	44	4,2	1.596,9

## ESTACION: HUAICO PALO (M 1718)

PLANILLA N° 5 (continuación)

AÑO	M E S	TEMPERATURA MEDIA			TEMPERATURA ABSOLUTA		H. R.	PRECIPITACION		VIENTO Vm Km/h	EVAPORACION TANQUE "A" REAL mm
		Tm °C	Tm °C	tm °C	máxima (°C)	mínima (°C)		mm	días		
1981	ENERO	33,3	25,8	17,6	39	12	54	165,0	12	4,3	194,9
	FEBRERO	36,6	26,3	18,9	40	14	56	50,5	5	4,1	150,1
	MARZO	31,5	22,9	14,9	39	8	62	28,0	7	3,4	110,6
	ABRIL	25,0	20,0	14,0	32	5	75	57,3	9	2,6	54,3
	MAYO	23,0	16,0	7,0	32	0	68	1,3	2	2,9	47,5
	JUNIO	18,0	9,0	1,0	26	- 6	63	0,5	1	2,5	38,8
	JULIO	20,0	10,0	0,3	25	- 8	61	0,7	1	3,0	45,5
	AGOSTO	21,7	12,7	4,0	31	- 1,5	55	35,5	2	3,5	66,0
	SETIEMBRE	23,0	14,0	4,0	33	- 2	50	15,1	3	3,9	97,8
	OCTUBRE	26,0	17,6	9,3	36	1	40	23,8	6	4,1	113,5
	NOVIEMBRE	28,7	19,8	10,8	37	1	46	66,4	11	4,1	145,9
	DICIEMBRE	32,8	23,6	13,2	40	7	41	18,0	2	4,0	207,6
	ANUAL	26,6	18,1	9,6	40	- 8	56	462,1	61	3,5	1.272,5
1982	ENERO	34,6	25,2	15,4	41	8	41	36,5	5	4,6	182,9
	FEBRERO	32,0	23,8	12,9	39	5	41	6,9	5	4,2	163,5
	MARZO	26,0	19,0	12,1	34	2	64	100,2	7	2,9	114,3
	ABRIL	-	17,3*	-	-	-	72*	71,4	6	2,6	75,2
	MAYO	22,1	12,5	4,4	26	- 1	69	0,0	0	2,2	47,5
	JUNIO	11,5	5,0	- 1,13	22	- 10	74	32,5	6	2,1	22,2

\* Computados solamente 17 días.

PRECIPITACION MENSUAL (mm) ESTACIONES CLIMATOLOGICAS

PLANILLA N° 6

CODIGO	ESTACION	A Ñ O 1 9 8 0												ANUAL	OBSERVACIONES
		ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.		
M 1718	HUAICO PALO	22,5	73,0	7,0	27,4	10,5	15,0	5,5	0,0	0,0	10,0	27,3	32,0	230,2	
M 1719	MONTE COMAN	2,0	58,0	15,0	15,0	11,5	17,0	3,0	0,0	2,0	12,0	18,0	40,0	193,5	
M 1120	ÑACUÑAN	33,3	110,7	19,0	9,9	3,7	20,8	1,0	0,0	0,0	15,9	26,0	45,3	285,6	
M 1721	LA HORQUETA	17,3	65,5	46,8	24,3	30,5	18,0	1,0	0,0	2,3	18,5	39,0	34,3	297,5	
M 1822	ALVEAR OESTE(SM)	35,3	65,7	16,1	29,6	6,9	6,4	3,9	0,0	0,0	13,5	19,6	28,0	225,0	(*)
M 1723	RAMA CAIDA	19,1	67,4	17,0	62,9	2,0	15,0	4,0	0,0	0,0	14,9	5,8	6,5	214,6	
M 1724	LAS PAREDES(AERO)	15,0	123,6	16,9	74,0	5,1	10,4	0,0	0,0	0,0	13,6	1,3	20,1	280,0	(*)
M 1725	VALLE GRANDE	24,8	84,1	9,0	65,3	0,1	16,3	1,2	0,0	0,0	19,8	2,7	23,6	246,9	
M 1726	INTENDENCIA	48,0	38,0	0,0	25,0	0,0	25,0	8,0	0,0	0,0	40,5	31,0	0,0	215,5	
M 1727	AGROPECUARIA(Tambo)	31,7	59,7	2,0	22,6	14,8	12,0	0,0	0,0	0,0	13,8	15,9	35,4	207,9	
M 1828	ALVEAR CENTRO	40,0	66,0	19,5	32,2	9,4	9,6	5,9	0,0	0,0	11,5	16,8	27,3	238,2	
M 1829	BOWEN	36,4	56,5	15,4	22,6	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	23,5	29,9	35,3	220,9	
M 1830	CARMENSA	8,9	78,5	0,0	27,5	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	17,9	19,7	163,2	
M 1239	LA PAZ	22,2	58,0	3,8	9,3	9,2	3,4	0,0	4,8	0,0	10,5	93,4	101,0	315,6	

(\*) Calculada mediante el método del polígono de Horton.

PRECIPITACION MENSUAL (mm) ESTACIONES CLIMATOLOGICAS

PLANILLA N° 6 (continuación)

CODIGO	ESTACION	A Ñ O 1 9 8 1												ANUAL	OBSERVACIONES
		ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.		
M 1718	HUAICO PALO	165,0	50,5	28,0	57,3	1,3	0,5	0,7	35,5	15,1	23,8	66,4	18,0	462,1	
M 1719	MONTE COMAN	130,0	28,0	15,0	20,0	1,0	1,0	15,0	5,0	14,7	25,2	49,5	67,6	372,0	
M 1120	ÑACUÑAN (IADIZA)	102,5	44,8	8,9	32,2	0,2	0,0	1,1	23,0	9,0	24,8	30,0	58,6	335,1	
M 1721	LA HORQUETA	180,7	46,5	57,7	57,3										
M 1822	ALVEAR OESTE(SN)	116,2	39,2	37,8	25,4	25,1	1,5	0,0	22,9	7,9	14,5	61,6	13,2	365,3	(*)
M 1723	RAMA CAIDA	65,1	40,2	10,3	17,9	11,0	3,0	3,5	24,9	11,0	26,5	40,0	1,8	255,2	
M 1724	LAS PAREDES (AERO)	76,1	45,7	12,3	26,9	13,6	2,0	3,7	22,4	11,3	27,8	48,8	8,0	298,6	(*)
M 1725	VALLE GRANDE A.E.	23,4	21,2	5,8	28,0	19,1	0,0	4,9	18,0	5,5	18,0	37,4	2,4	183,7	
M 1726	INTENDENCIA	81,4	42,0	8,8	16,0	15,2	2,2	2,5	22,2	16,3	24,7	34,5	0,8	266,6	(*)
M 1727	AGROPECUARIA DGI	72,2	46,4	6,0	23,3	10,7	0,0	0,0	21,0	12,0	22,6	40,2	33,7	288,1	
M 1828	ALVEAR CENTRO	117,8	47,1	38,1	21,0	18,1	0,0	0,0	25,0	9,5	13,7	57,4	18,4	366,1	
M 1829	BOWEN DGIRRI.	161,1	22,7	29,8	57,6	26,2	0,0	0,0	20,0	10,0	16,0	54,4	5,5	403,3	
M 1830	CARMENSA DGI	67,2	31,4	48,8	6,6	23,0	9,0	0,0	20,0	0,0	16,7	90,9	4,0	317,6	

(\*) Calculada mediante el método del polígono de Horton.

ESTACION NACUÑAN (M 1120)

PLANILLA N° 7

ATURA MEDIA		TEMPERATURA ABS.		TEMPERATURA 0° y -0°			HR	PRECIPITACION				VIENTO	
Tm °C	tm °C	Máxima	Mínima	Horas	Días	%		mm	Int.máx. Horaria	Días	V. Máx. K/h	Dirección de V.Máx.	VmKm/h Mayor Frec.
8,1	15.9	40.0	- 8.0	140.1	34	54		364.2	14.5	54	46	SE	10.6 SE
7.6	14.8	39.0	- 8.0	254.2	54	54		381.5	20.0	53	40	S	9.9 S
8.5	16.2	39.0	- 7.0	327.3	58	54		299.6	15.0	48	46	NE	9.7 S
7.5	15.6	41.0	-13.0	445.1	71	60		304.3	12.0	40	52	SE	9.5 SE
6.3	14.9	41.0	-12.0	714.0	93	54		282.8	9.0	46	50	E	9.4 SE
7.6	16.2	40.1	- 9.9	497.0	66	52		317.6	30.0	31	40	S	9.6 NW
7.9	16.2	39.8	-10.8	377.0	59	59		227.8	19.0	44	40	SE	9.7 SW
8.3	16.2	39.0	-10.0	276.3	51	60		476.8	27.0	56	40	SE	9.5 NE
6,7	15.3	39.7	-11.0	556.1	88	57		285.6	16.0	47	40	S	9.8
7.6	15.9	41.0	-10.3	421.0	73	63		335.1	27.5	49	35	NW	9.3

ual 72/81= 15,7 °C

72/81 = 327,5 mm

= 9.7

ESTACION RAMA CAIDA (M 1723). AÑOS 1927 a 1981

(Precipitaciones anuales 1927-1981)

PLANILLA N° 8

AÑO	TOTAL ANUAL (en mm)	AÑO	TOTAL ANUAL (en mm)
1927	208,3	1962	212,5
1928	257,0	1963	484,0
1929	130,5	1964	259,5
1930	516,0	1965	251,0
1946	245,5	1966	300,0
1947	144,5	1967	235,5
1948	286,5	1968	127,9
1949	371,0	1969	233,2
1950	247,0	1970	263,6
1951	252,5	1971	97,8
1952	358,0	1972	486,6
1953	207,5	1973	410,5
1954	212,0	1974	309,0
1955	400,5	1975	526,7
1956	598,5	1976	227,6
1957	419,0	1977	268,2
1958	304,0	1978	345,8
1959	452,0	1979	471,6
1960	528,0	1980	214,7
1961	243,0	1981	255,2

Pm<sub>27/81</sub> = 310 mm

PLANILLA N° 9

PRECIPITACION MEDIA-ANUAL

Pol. N°	Area Km <sup>2</sup>	Año 1980		Año 1981		Código de la Estación
		Lluvia mm	Vol.ppdo. Hm <sup>3</sup>	Lluvia mm	Vol.ppdo. Hm <sup>3</sup>	
1	248	286	71	335	83	M 1120
2	284	212	60	297	84	M 1114
3	167	347	58	365	61	M 1216
4	684	230	157	462	316	M 1718
5	461	263	121	232	107	M 1713
6	468	250	117	444	208	M 1711
7	622	218	136	465	289	M 1712
8	923	222	205	444	410	M 1709
9	438	300	132	365	160	M 1810
10	642	285	183	336	216	M 1707
11	543	267	145	419	227	M 1708
12	504	235	118	317	160	M 1703
13	396	326	129	392	155	M 1704
14	184	280 (*)	51	299(*)	55	M 1724
15	168	215	36	255	43	M 1723
16	385	215	83	267(*)	103	M 1726
17	577	268	155	332	192	M 1705
18	516	298	154	363	187	M 1702
19	584	240(*)	140	319	186	M 1706
20	356	225(*)	80	365(*)	130	M 1822
21	576	221	127	403	232	M 1829

$$S_T = 9.726 \text{ km}^2$$

$$\text{Vol.pp}_{T_{80}} = 2.458 \text{ Hm}^3$$

$$\text{Vol.pp}_{T_{81}} = 3.604 \text{ Hm}^3$$

(\*) = Obtenido por el método del polígono de HORTON.



PRECIPITACION PROMEDIO (mm) ESTACIONES CENTRO DE POLIGONOS. AÑOS 1980 - 1981

PLANILLA N° 10

Pol. N°	Cód. Est.	Area Km <sup>2</sup>	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
1	M 1120	248	68	78	14	21	2	10	1	12	4	20	28	52	310
2	M 1114	284	104	57	0	11	0	11	0	16	7	4	14	31	255
3	M 1216	167	87	100	32	29	10	7	1	0	3	13	28	46	356
4	M 1718	684	94	62	17	42	6	8	3	18	7	17	47	25	346
5	M 1713	461	72	52	2	11	9	10	1	14	5	14	22	36	248
6	M 1711	468	115	80	10	19	4	11	2	16	6	13	40	31	347
7	M 1712	622	156	33	18	19	12	8	2	18	7	17	34	18	342
8	M 1709	923	102	62	13	53	13	11	0	7	6	19	28	19	333
9	M 1810	438	93	33	37	41	6	8	3	12	7	16	49	28	333
10	M 1707	642	83	41	34	17	7	8	3	0	19	22	55	21	310
11	M 1708	543	93	45	13	33	12	12	0	14	7	24	33	57	343
12	M 1703	504	83	44	4	26	11	8	0	8	11	29	32	20	276
13	M 1704	396	75	99	7	42	10	9	0	8	7	26	50	26	359
14	M 1724	184	45	85	15	50	9	6	2	11	6	21	25	14	289
15	M 1723	168	42	54	14	40	6	9	4	12	6	21	23	4	235
16	M 1726	385	65	40	4	20	8	14	5	11	8	33	33	0	241
17	M 1705	577	56	53	14	44	9	12	3	11	6	20	43	29	300
18	M 1702	516	80	37	13	45	13	12	0	10	10	36	44	30	330
19	M 1706	584	71	55	24	32	12	7	2	10	4	10	28	24	279
20	M 1822	356	76	52	27	27	16	4	2	11	4	14	41	21	295
21	M 1829	576	99	40	22	40	14	0	0	10	5	20	42	20	312

$$S_T = 9.726 \text{ Km}^2$$

PRECIPITACION MEDIA (mm) Y TEMPERATURA MEDIA (°C) AÑOS 1980-1981. TODA AREA SAN RAFAEL

PLANILLA N° 11

		ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
Polígonos de Thiessen	P <sub>M</sub> 80/81	88	54	16	32	9	9	2	11	7	20	37	26	311
Media Aritmética	P <sub>M</sub> 80/81	84	57	16	32	9	9	2	11	7	19	35	26	307
	T <sub>M</sub> ADOPTADA	22,6	22,1	19,8	15,7	12,2	7,5	8,1	10,0	11,7	15,6	18,7	22,0	15,5

ESTACIONES TERMOHIGROGRAFICAS

PLANILLA N° 12

Código	Nombre de la Estación	Departamento	Coordenadas			Organismo a cargo	Registros		Promedio anual en el periodo observado °C	Observaciones
			Latitud	Longitud	Altitud m. s.n.m.		Desde	Hasta		
M 1731	EL GLOBO	San Rafael	34°32'	68°13,5'	605	I.N.T.A.	1978	1981	15,2	
M 1732	AGUIRRE	San Rafael	34°31'	68°09'	575	I.N.T.A.	1978	1981	15,1	
M 1733	MARTIN GUEMES	San Rafael	34°37'	68°01'	540	I.N.T.A.	1978	1981	15,5	
M 1734	SAT	San Rafael	34°42'	68°04'	550	I.N.T.A.	1978	1981	15,5	
M 1735	ERASO	San Rafael	34°41'	68°08'	565	I.N.T.A.	1978	1981	15,6	
M 1736	LA GUEVARINA	San Rafael	34°47'	68°01,5'	540	I.N.T.A.	1978	1981	16,0	
M 1737	TORRECILLA	San Rafael	34°37,5'	68°14'	620	I.N.T.A.	1978	1981	15,1	
M 1738	PERDIGUEZ (L. Malvin)	San Rafael	34°51'	68°15,5'	608	I.N.T.A.	1978	1981	14,4	
M 1741	PANELLI	San Rafael	34°30,5'	68°24'	740	I.N.T.A.	1978	1981	14,6	
M 1742	RESERO NORTE	San Rafael	34°31'	68°20'	680	I.N.T.A.	1978	1981	15,5	
M 1743	RESERO SUR	San Rafael	34°44,5'	68°23,5'	655	I.N.T.A.	1978	1981	15,6	
M 1744	CASADO	San Rafael	34°36'	68°17,5'	655	I.N.T.A.	1978	1981	15,1	
M 1747	VINUELAS	San Rafael	34°41'	68°22'	675	I.N.T.A.		1981	15,0	Temp. Media Año 81
M 1748	LA SUPERIORA	San Rafael	34°41'	68°17'	635	I.N.T.A.		1981	15,7	Temp. Media Año 81
M 1749	BARGNA	San Rafael	34°46'	68°19'	630	I.N.T.A.		1981	15,1	Temp. Media Año 81
M 1750	EST. LOS AMIGOS	San Rafael	34°40'	68°12'	595	I.N.T.A.		1981	15,7	Temp. Media Año 81
M 1751	CARO	San Rafael	34°38'	68°04,5'	565	I.N.T.A.		1981	15,6	Temp. Media Año 81
M 1752	COOP. GOUDGE	San Rafael	34°35'	68°01'	545	I.N.T.A.		1981	15,2	Temp. Media Año 81
M 1753	OLIVEROS	San Rafael	34°46'	68°06'	560	I.N.T.A.		1981	15,1	Temp. Media Año 81
M 1754	RESOLANA	San Rafael	34°31'	68°06'	559	I.N.T.A.		1981	14,9	Temp. Media Año 81

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C) ESTACIONES TERMOHIGROGRAFICAS

PLANILLA N° 13

CODIGO	ESTACION	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL	PERIODO
M 1718	HUAICO PALO	25,8(*)	24,8	24,6	15,7	14,6	7,7	8,5	12,3	15,4	19,1	22,7	26,3	18,1	1980
M 1719	MONTE COMAN	24,9	22,1	22,5	14,4	11,4	5,3	6,0	9,3	12,4	15,9	19,1	22,4	15,4	1980
M 1120	ÑACUÑAN	24,2	21,1	22,9	13,9	9,9	5,1	6,2	8,4	11,5	16,1	20,7	23,4	15,2	1980
M 1721	LA HORQUETA	25,0	23,1	22,9	14,9	13,0	7,0	7,4	10,3	13,6	17,3	19,8	24,6	16,5	1980
M 1822	ALVEAR OESTE	24,1	22,5	19,4	14,5	10,5	7,6	7,4	9,4	12,8	16,7	20,1	22,8	15,6	1941-1960
M 1723	RAMA CAIDA	23,8	21,4	21,9	13,0	11,0	5,7	6,4	9,5	12,4	15,1	18,3	22,4	15,0	1980
M 1724	LAS PAREDES (AERO)	23,0	22,4	18,7	14,0	10,1	6,9	7,1	8,6	12,1	15,3	18,9	21,4	14,9	1951-1960
M 1725	VALLE GRANDE	25,0	24,0	23,4	14,3	13,4	8,1	8,2	12,6	14,0	18,0	20,0	24,0	17,1	1980
M 1731	EL GLOBO	21,8	21,1	18,0	14,8	11,9	7,3	8,9	9,7	11,1	15,4	18,4	20,9	14,9	1978-1979
M 1732	AGUIRRE	21,9	21,2	18,1	14,9	11,5	6,5	8,3	8,6	10,6	15,4	18,7	21,4	14,8	1978-1979
M 1733	MARTIN GUEMES	22,7	21,5	18,5	15,6	12,0	7,0	8,9	9,6	11,5	16,1	18,4	21,3	15,3	1978-1979
M 1734	SAT	22,7	21,9	19,2	15,7	12,4	6,6	9,1	9,8	12,4	16,2	18,7	21,7	15,5	1978-1979
M 1735	ERASC	22,8	21,9	19,1	15,6	12,2	7,3	9,5	10,4	12,4	16,5	19,1	21,4	15,7	1978-1979
M 1736	LA GUEVARINA	22,6	22,0	18,9	15,5	12,5	7,4	9,7	10,4	12,6	16,4	19,1	22,2	15,8	1978-1979
M 1737	TORRECILLA	22,4	21,2	18,2	14,9	11,5	7,0	8,2	9,4	11,0	15,7	18,3	22,0	15,0	1978-1979
M 1738	PERDIGUEZ	21,9	19,9	17,5	13,9	10,0	5,3	7,1	8,1	9,7	14,7	18,1	21,6	14,0	1978-1979
M 1239	LA PAZ	25,6	24,2	21,0	16,6	11,6	7,8	7,4	9,7	13,5	17,7	21,5	23,5	16,6	1941-1960
M 1741	PANELLI	20,5	19,6	17,1	14,8	11,7	7,2	8,9	12,4	10,9	14,7	17,2	20,1	14,3	1978-1979
M 1742	RESERO NORTE	22,6	21,1	18,5	15,3	11,3	7,0	9,1	9,3	11,4	15,6	18,2	21,3	15,1	1978-1979
M 1743	RESERO SUR	22,6	21,8	18,4	14,8	12,1	8,1	9,3	10,2	11,6	15,4	18,1	21,3	15,6	1978-1979
M 1744	CASADO	21,4	20,7	17,8	16,7	12,5	7,4	8,8	9,6	11,3	14,9	18,2	21,0	15,6	1978-1979

(\*) Enero 1981 (se adopta el valor de enero de 1981 por considerarse poco confiable el correspondiente a enero de 1980 - 28,4 °C)

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C) ESTACIONES TERMOHIGROGRAFICAS

PLANILLA N° 13 (continuación)

CODIGO	ESTACION	A Ñ O 1 9 8 1												ANUAL
		ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	
M 1718	HUAICO PALO	25,8	26,3	22,9	20,0	16,0	9,0	10,0	12,7	14,0	17,6	19,8	23,6	18,1
M 1719	MONTE COMAN	21,9	21,9	18,7	15,0	12,0	6,0	7,0	10,0	12,4	14,8	18,3	22,8	15,1
M 1120	ÑANCUÑAN	23,8	22,9	20,2	16,6	13,1	6,3	7,0	10,3	11,3	15,7	19,3	23,9	15,9
M 1721	LA HORQUETA (*)	23,3	23,7	21,7	17,0									
M 1723	RAMA CAIDA	21,3	22,1	18,8	15,6	12,3	8,1	8,1	10,0	10,8	14,2	17,3	21,1	15,0
M 1725	A. y E.	23,9	24,1	21,7	17,5	14,3	10,0	10,3	10,7	12,0	15,1	18,9	23,4	16,8
M 1731	EL GLOBO	22,1	22,4	20,0	16,5	12,8	8,1	8,2	10,5	11,4	15,3	18,1	21,0	15,5
M 1732	AGUIRRE	21,4	23,0	19,5	16,0	12,1	8,0	7,9	10,3	10,5	15,2	18,3	21,6	15,4
M 1733	MARTIN GUEMES	21,9	22,0	19,7	16,9	12,7	8,3	8,4	10,4	11,5	15,5	18,5	21,6	15,6
M 1734	M. SAT	21,8	23,0	20,3	16,4	11,8	7,4	7,6	8,9	10,7	15,6	18,9	22,2	15,4
M 1735	BGA. ERASO	22,1	23,3	19,8	15,7	12,3	8,2	8,3	10,3	11,7	15,6	18,2	21,3	15,6
M 1736	LA GUEVARINA	22,8	23,6	20,9	16,9	13,7	8,6	8,7	10,3	12,2	15,8	18,4	22,3	16,2
M 1737	TORRECILLA	21,0	20,8	19,7	16,2	12,2	7,8	8,7	10,7	11,3	15,1	18,1	21,7	15,3
M 1738	PERDIGUEZ	21,3	21,6	19,8	15,9	11,9	7,5	6,8	8,5	10,2	14,4	17,5	21,3	14,8
M 1741	PANELLI	20,7	21,3	18,6	15,4	12,1	7,6	7,4	9,7	11,1	14,4	17,3	21,3	14,8
M 1742	RESERO NORTE	22,1	23,0	20,4	16,7	13,2	8,5	8,6	10,4	11,6	15,2	17,9	22,8	15,9
M 1743	RESERO SUR	21,7	21,8	20,0	16,9	12,4	8,3	7,9	10,0	12,0	15,3	17,9	21,5	15,5
M 1744	CASADO	21,2	17,3	18,3	14,7	10,9	7,2	7,6	9,6	11,6	16,3	19,3	21,5	14,6

(\*) Registros no considerados en los promedios mensuales.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C) ESTACIONES TERMOHIGROGRAFICAS

PLANILLA N° 13 (continuación)

CODIGO	ESTACION	A Ñ O 1 9 8 1												
		ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
M 1747	VIÑUELAS	20,3	21,3	19,6	16,2	12,7	8,3	7,9	9,9	11,1	14,5	17,8	20,6	15,0
M 1748	LA SUPERIORA	21,6	22,2	19,9	16,7	12,6	8,9	8,4	10,5	11,9	15,4	18,3	21,9	15,7
M 1749	BARGNA	21,4	21,7	19,3	16,4	12,1	7,9	7,0	9,6	11,2	15,2	17,8	21,1	15,1
M 1750	EST.LOS AMIGOS	22,2	22,8	20,3	16,7	13,4	9,1	8,9	10,3	11,3	13,6	17,6	21,5	15,7
M 1751	CARO	22,0	22,8	19,0	16,1	12,6	8,3	7,7	9,6	11,4	15,9	18,5	22,6	15,6
M 1752	COOP. GOUDGE	22,9	16,8	18,4	16,8	12,2	8,1	7,8	10,2	11,8	15,9	18,9	22,7	15,2
M 1753	OLIVEROS	21,8	21,8	19,9	15,8	11,9	7,8	7,3	9,7	10,8	15,0	18,3	20,8	15,1
M 1754	RESOLANA	21,9	22,1	19,5	15,7	11,8	7,0	7,0	8,8	10,0	15,0	18,3	21,6	14,9
TEMPERATURA MEDIA ADOPTADA (*)		22,6	22,1	19,8	15,7	12,2	7,5	8,1	10,0	11,7	15,6	18,7	22,0	15,5

(\*) Promedio de todos los registros medios consignados en la Planilla N° 13.

PORCENTAJE DE HORAS DE SOL (p) PARA EL HEMISFERIO SUD

PLANILLA N° 14

LATITUD EN GRADOS	M E S E S											
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
33	9,86	8,42	8,63	7,66	7,31	6,80	7,15	7,66	8,06	9,03	9,37	10,02
34	9,92	8,45	8,64	7,64	7,27	6,74	7,10	7,63	8,05	9,06	9,42	10,08
36	10,03	8,51	8,65	7,59	7,18	6,62	6,99	7,56	8,04	9,11	9,51	10,21

Extraída del Tomo II. Curso de Recursos Hídricos, organizado y ejecutado por la Facultad de Ingeniería de Petróleos - Año 1972 (Pág. 234)

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL MENSUAL DE LAS DISTINTAS LOCALIDADES DE SAN RAFAEL (MZA.) (en mm)

(Fórmula de Blaney-Criddle)

PLANILLA N° 15

CODIGO	ESTACION	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL	PERIODO
M 1718	HUAICO PALO	197,9	164,6	167,4	117,0	107,5	78,4	85,2	104,8	122,1	152,9	174,5	203,3	1.675,6	1980
M 1719	MONTE COMAN	194,3	154,4	159,2	112,7	96,7	70,7	76,8	94,2	111,1	139,8	159,3	185,9	1.555,1	1980
M 1120	NACUÑAN	190,4	150,2	160,7	110,7	92,0	70,5	77,8	91,3	115,5	145,3	161,8	195,3	1.561,5	1980
M 1721	LA HORQUETA	194,5	158,1	160,8	114,3	102,0	76,1	81,5	97,8	115,5	145,5	162,2	195,8	1.604,1	1980
M 1822	ALVEAR OESTE	191,0	156,1	147,0	113,2	93,5	77,5	81,2	94,5	112,5	143,3	164,0	188,3	1.562,1	1941-1960
M 1723	RAMA CAIDA	189,3	151,7	156,8	107,8	95,3	71,9	78,1	94,9	111,1	136,5	155,9	186,0	1.535,3	1980
M 1724	LAS PAREDES (AERO)	184,9	155,2	144,1	111,0	92,7	76,0	80,7	92,0	110,0	137,0	168,0	180,5	1.522,1	1951-1960
M 1725	VALLE GRANDE	194,9	161,8	163,0	112,3	103,3	79,3	83,8	105,6	117,1	148,6	163,4	193,6	1.626,7	1980
M 1731	EL GLOBO	179,9	150,4	141,3	114,1	98,5	77,2	86,4	95,7	106,3	137,6	156,5	178,9	1.522,8	1978-1979
M 1732	AGUIRRE	180,8	150,7	141,8	114,4	96,9	74,6	84,4	91,8	104,6	137,7	157,7	181,0	1.516,2	1978-1979
M 1733	MARTIN GUEMES	184,3	152,2	143,3	116,7	98,6	75,7	86,2	95,3	107,9	140,6	156,6	180,8	1.538,2	1978-1979
M 1734	SAT	184,4	153,6	146,0	117,4	100,0	74,7	86,8	95,8	111,1	140,9	157,9	182,8	1.551,4	1978-1979
M 1735	ERASO	184,8	153,7	145,8	117,0	99,4	77,1	88,1	97,9	111,1	142,3	159,2	181,5	1.557,9	1978-1979
M 1736	LA GUEVARINA	184,0	154,0	145,2	116,7	100,2	77,2	87,8	97,8	111,9	141,8	159,6	185,2	1.561,4	1978-1979
M 1737	TORRECILLA	182,8	150,8	142,3	114,3	97,1	75,7	83,9	94,5	106,1	138,8	155,9	184,0	1.526,2	1978-1979
M 1738	PERDIGUEZ-LAS MAL.	181,0	146,2	139,4	111,1	92,1	70,5	80,3	90,0	101,2	134,8	155,2	182,3	1.484,1	1978-1979
M 1239	LA PAZ	195,5	161,6	153,0	120,4	98,2	79,5	82,3	96,2	115,2	146,5	168,3	189,1	1.605,8	1941-1960
M 1741	PANELLI	174,2	144,8	137,7	114,0	97,7	76,7	86,3	105,0	105,5	134,6	151,0	175,1	1.502,6	1978-1979
M 1742	RESERO NORTE	183,5	150,5	143,4	115,8	97,1	76,0	86,8	94,3	107,5	138,6	155,5	180,7	1.529,7	1978-1979
M 1743	RESERO SUR	184,0	153,2	143,1	114,2	98,8	79,1	87,4	96,9	108,3	137,6	155,3	181,1	1.539,0	1978-1979
M 1744	CASADO	178,4	148,9	141,3	120,6	100,3	77,2	86,0	95,4	107,1	135,4	155,6	179,6	1.525,8	1978-1979



EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL MENSUAL DE LAS DISTINTAS LOCALIDADES DE SAN RAFAEL (MZA.) (en mm.)

(Fórmula de Blaney-Criddle)

PLANILLA N° 15 (continuación)

CODIGO	ESTACION	A Ñ O 1 9 8 1												ANUAL
		ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	
M 1718	HUAICO PALO	197,9	170,4	160,7	131,8	112,1	82,4	90,0	106,2	116,9	146,6	162,0	190,9	1.667,9
M 1719	MONTE COMAN	180,6	153,6	144,1	114,3	98,6	72,9	80,0	96,6	111,0	135,2	155,8	187,7	1.530,4
M 1120	NANCUÑAN	188,6	157,1	150,0	120,1	102,6	74,2	80,4	97,9	107,0	138,7	159,7	192,1	1.568,4
M 1721	LA HORQUETA	186,4	160,3	155,9	121,4									
M 1723	RAMA CAIDA	178,1	154,6	144,5	116,5	99,7	79,4	83,6	96,6	105,3	132,7	151,8	180,2	1.523,0
M 1725	VALLE GRANDE	189,8	162,2	156,2	123,1	106,1	85,1	90,6	99,2	109,5	136,7	158,8	190,9	1.608,2
M 1731	EL GLOBO	181,3	155,4	149,2	119,5	101,3	79,4	84,1	98,4	107,4	137,2	155,1	179,3	1.547,6
M 1732	AGUIRRE	178,3	158,0	147,5	117,8	99,1	79,2	83,2	97,9	104,0	137,0	156,0	182,3	1.540,3
M 1733	MARTIN GUEMES	180,8	154,2	148,3	120,8	101,1	80,1	84,7	98,0	107,7	138,3	156,7	182,4	1.553,1
M 1734	M.SAT	180,2	157,9	150,7	119,1	98,0	77,2	81,9	92,8	104,8	138,5	158,5	185,3	1.544,9
M 1735	ERASO	181,7	159,1	148,6	116,8	99,5	79,7	84,2	97,8	108,6	138,5	155,4	180,9	1.550,8
M 1736	LA GUEVARINA	184,8	160,5	153,0	120,8	104,3	80,7	85,6	97,6	101,5	139,4	156,4	185,8	1.579,4
M 1737	TORRECILLA	176,7	149,5	148,3	118,4	99,3	78,4	85,5	99,2	107,2	136,4	155,0	182,9	1.536,8
M 1738	PERDIGUEZ	178,3	152,6	148,7	117,3	98,1	77,5	79,4	91,5	103,1	133,8	152,5	181,3	1.514,1
M 1741	PANELLI	175,1	151,1	143,7	115,8	99,1	77,9	81,6	95,6	106,3	133,7	151,4	180,9	1.512,2
M 1742	RESERO NORTE	181,4	157,8	150,8	120,4	102,6	80,6	85,3	98,1	108,1	137,0	154,0	187,8	1.563,9
M 1743	RESERO SUR	179,8	153,3	149,3	120,8	99,8	80,0	83,0	96,6	109,7	137,5	154,2	181,8	1.545,8
M 1744	CASADO	177,3	136,0	142,5	113,1	95,0	76,7	82,2	95,4	108,2	141,6	160,3	181,9	1.510,2
M 1747	VIÑUELAS	173,6	151,3	147,7	118,4	101,0	79,9	82,9	96,4	106,2	134,2	153,7	177,9	1.523,2

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL MENSUAL DE LAS DISTINTAS LOCALIDADES DE SAN RAFAEL (MZA.) (en mm)

(Fórmula de Blaney-Criddle)

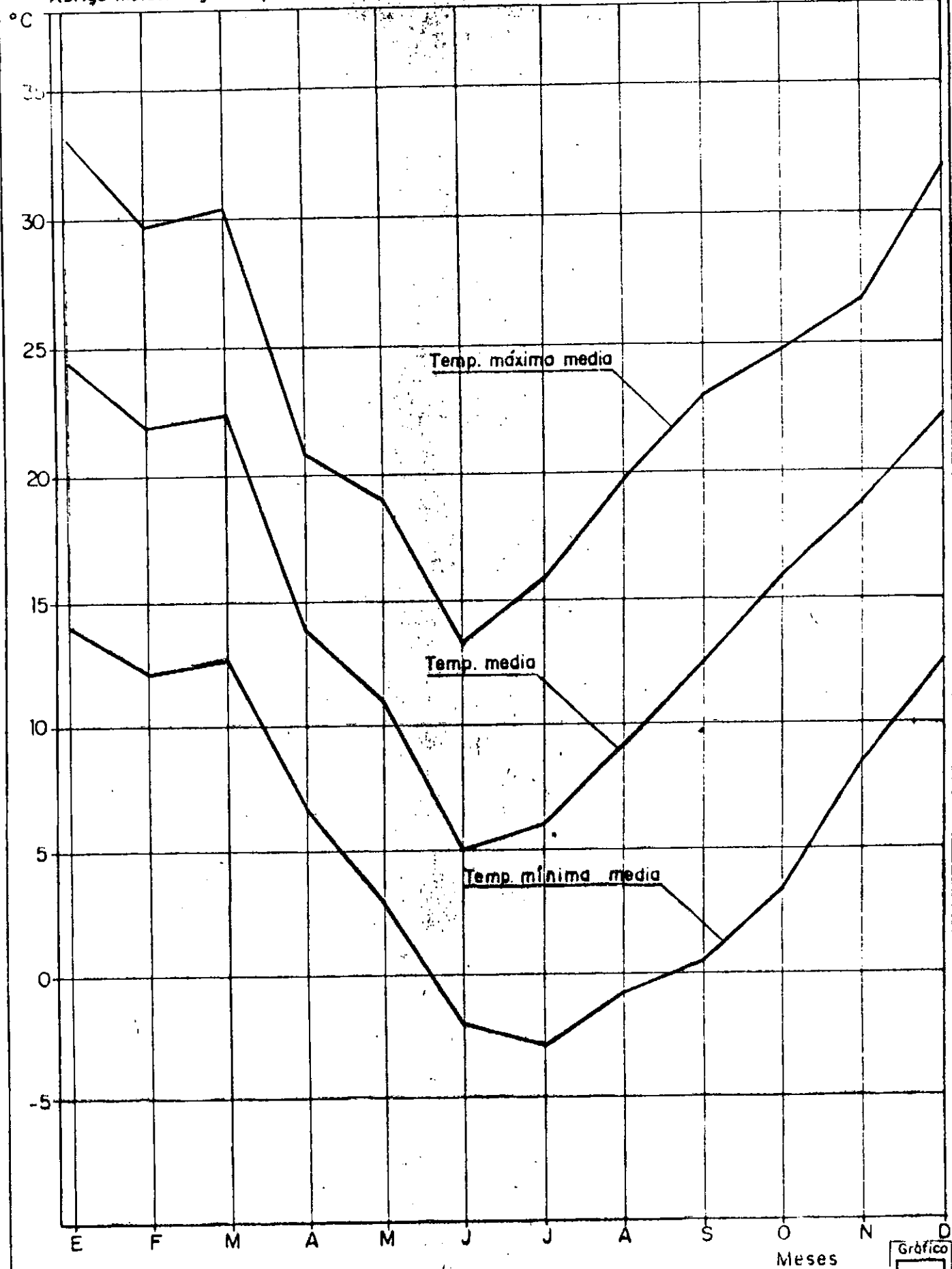
PLANILLA N° 15 (continuación)

CODIGO	ESTACION	A Ñ O 1 9 8 1												ANUAL
		ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	
M 1748	LA SUPERIORA	179,3	155,0	149,1	120,1	100,5	81,8	84,5	98,5	109,4	137,7	156,1	183,6	1.555,6
M 1749	BARGNA	178,6	152,9	146,7	119,1	99,0	78,7	80,1	95,2	106,8	137,1	154,0	180,3	1.528,5
M 1750	LOS AMIGOS (EST.)	182,0	157,0	150,5	120,1	103,2	82,5	86,3	97,8	107,0	130,4	153,0	182,0	1.551,8
M 1751	CARO	181,0	157,1	145,3	118,1	100,6	80,1	82,5	95,2	107,5	139,9	156,9	186,8	1.551,0
M 1752	GOUDGE (COOP.)	185,3	133,8	142,9	120,7	99,5	79,3	82,8	97,5	109,0	139,7	158,6	187,2	1.536,3
M 1753	OLIVEROS	180,2	153,5	148,9	117,0	98,3	78,3	80,9	95,7	105,1	136,3	156,1	178,9	1.529,2
M 1754	RESOLANA	180,5	154,3	147,3	116,9	98,1	76,0	80,2	92,5	102,4	136,0	156,0	182,3	1.522,5

AÑO : 1980

## TEMPERATURA DEL AIRE

Abrigo meteorológico Tipo "A"



Gráfico

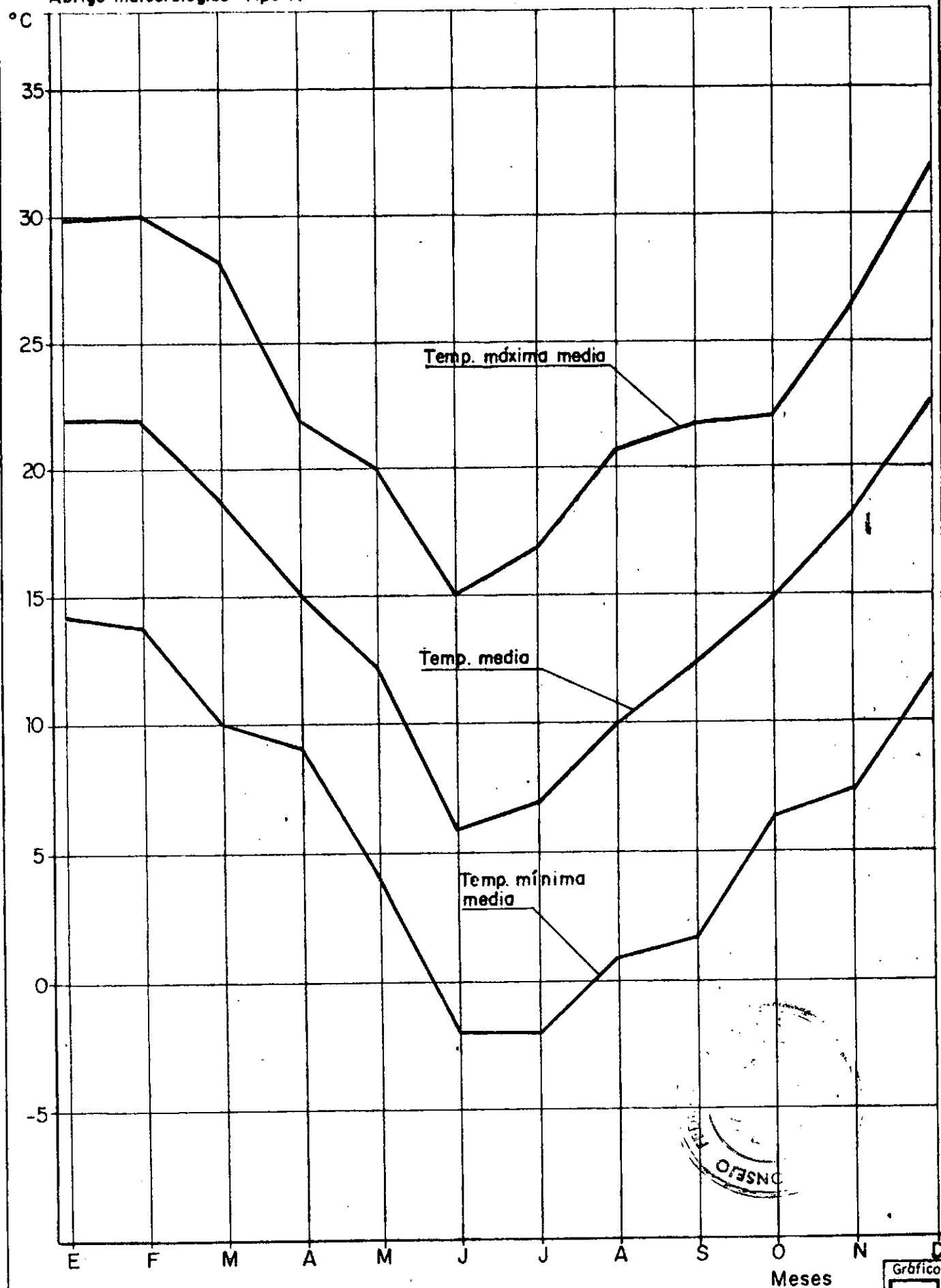
1

ESTACION: MONTE COMAN (Zona Sur "A") (M1719)

AÑO : 1981

## TEMPERATURA DEL AIRE

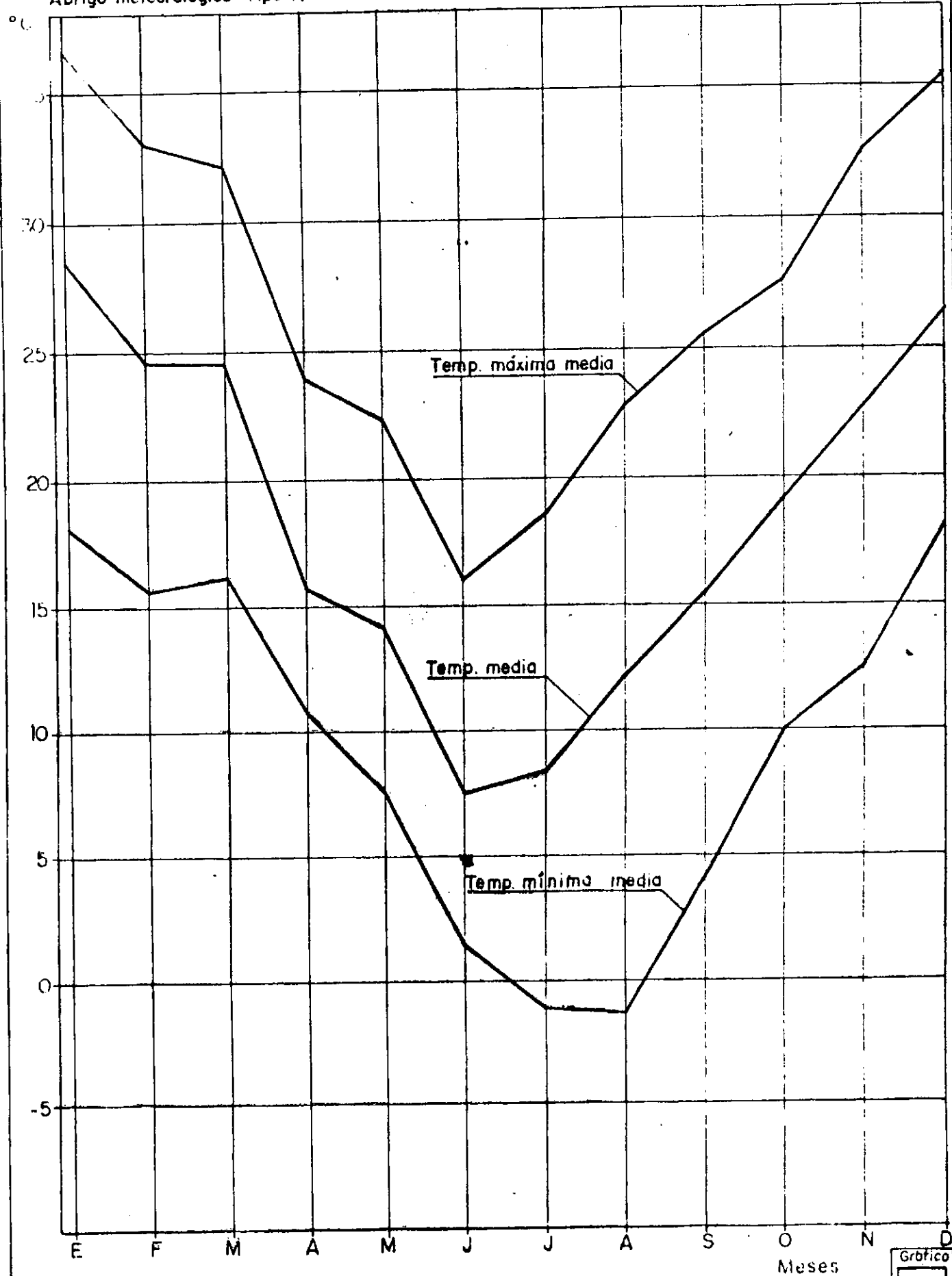
Abrigo meteorológico Tipo "A"



AÑO 1980

## TEMPERATURA DEL AIRE

Abrigo meteorológico Tipo "A"



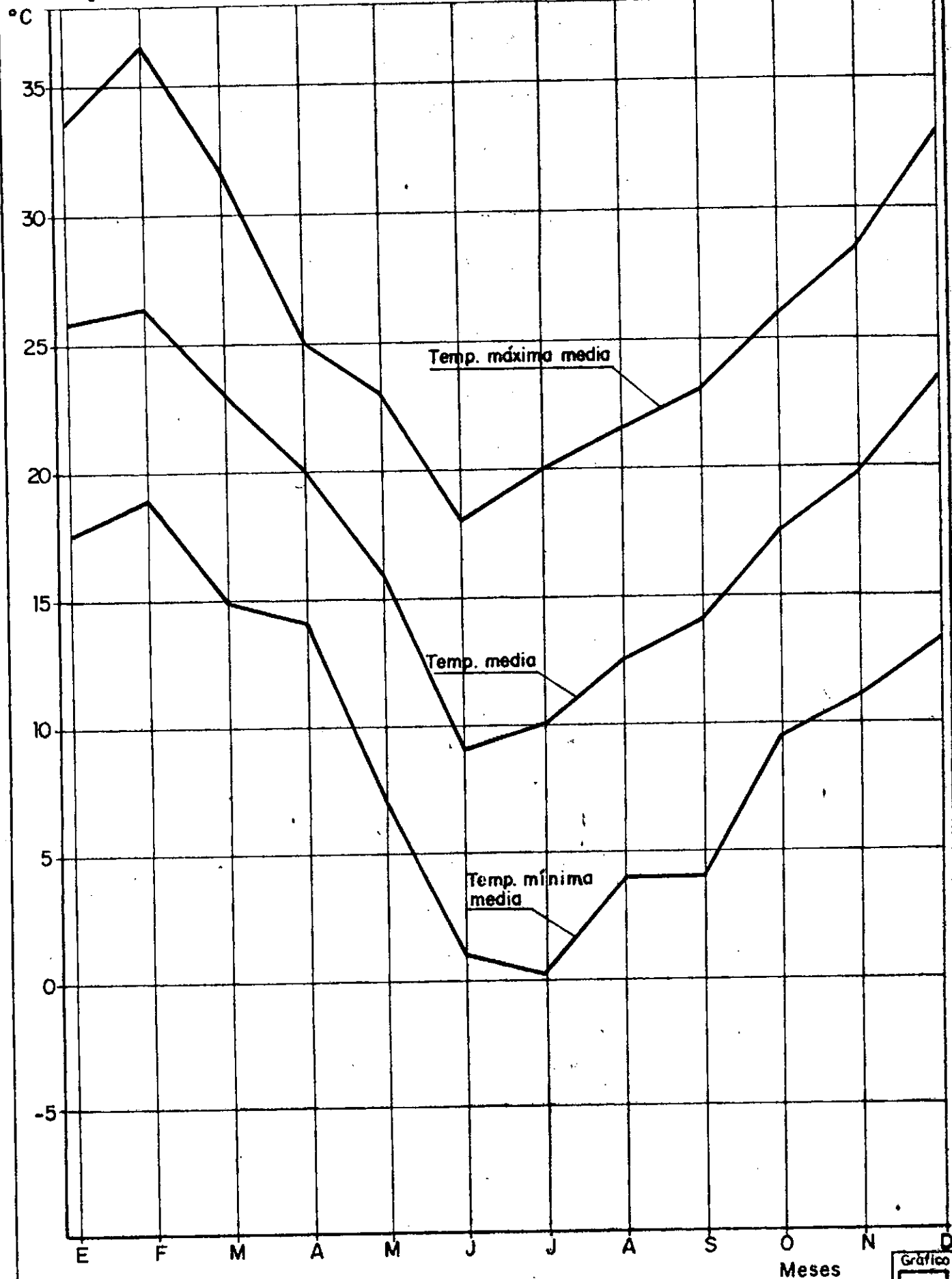
Gráfico

3

AÑO : 1981

# TEMPERATURA DEL AIRE

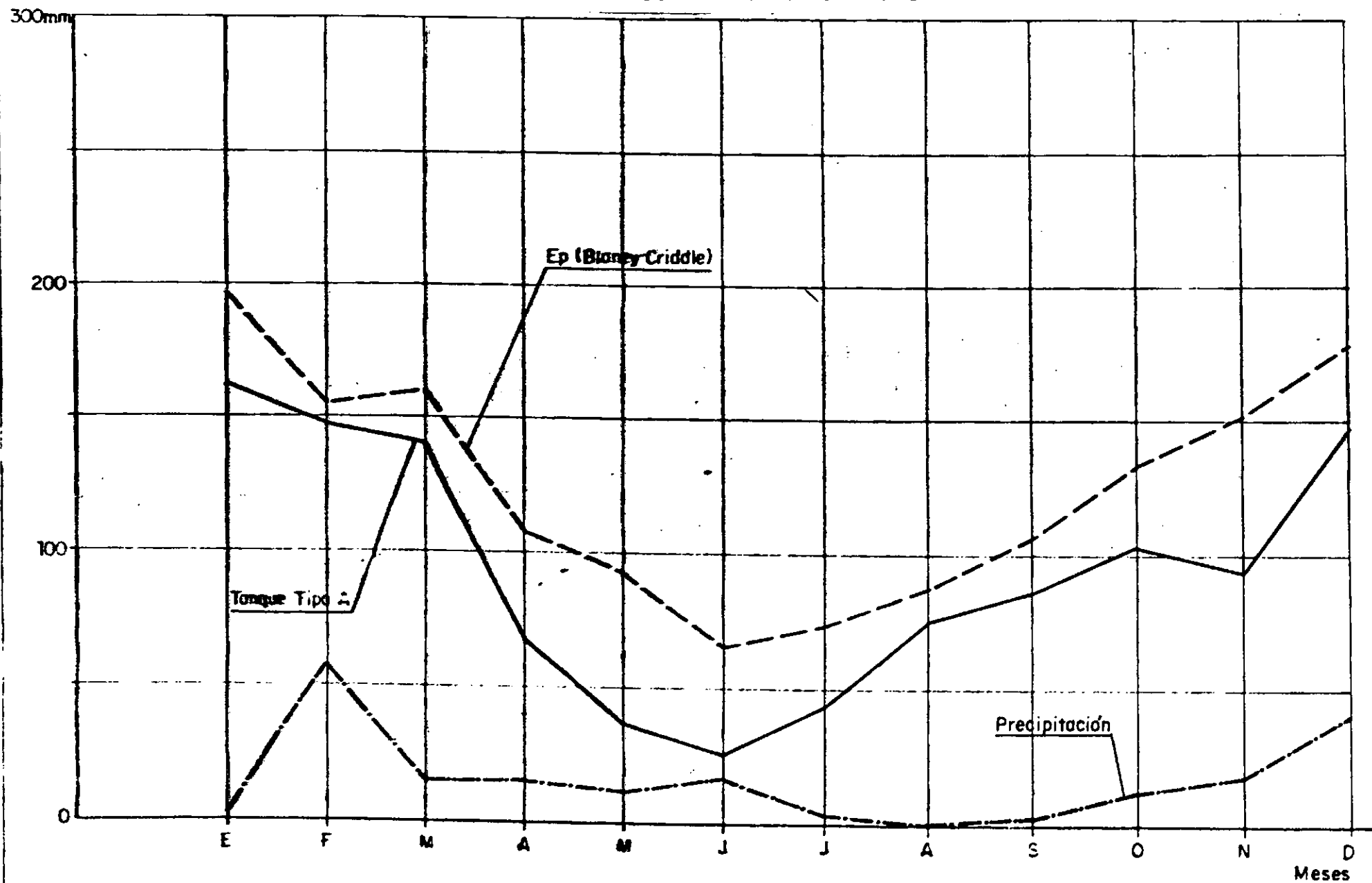
Abrigo meteorológico Tipo "A"



ESTACION MONTE COMAN (Zona Sur A) (M1719)

AÑO 1980

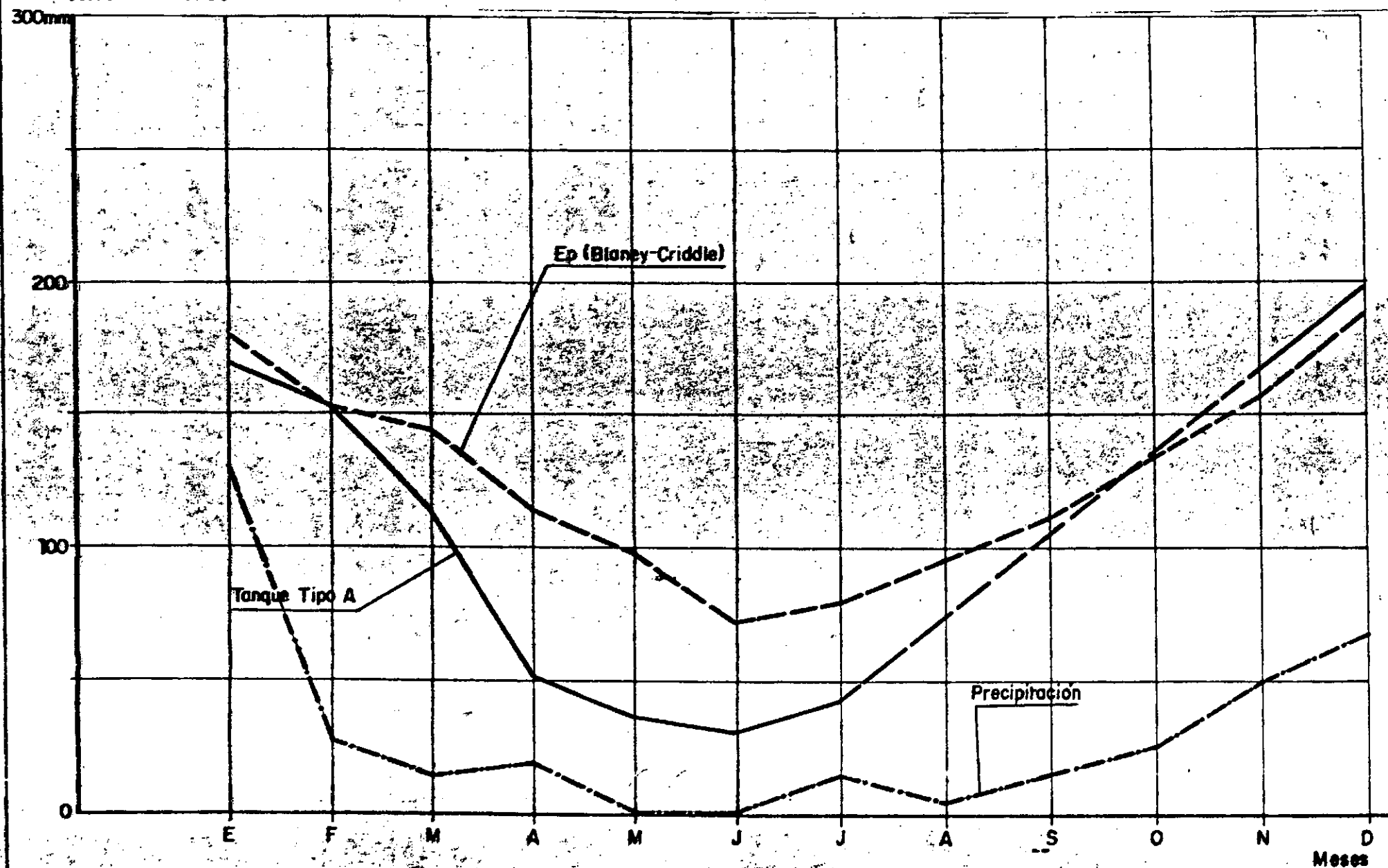
# EVAPORACION - EVAPOTRASPIRACION - PRECIPITACION



ESTACION: MONTE COMAN (Zona Sur "A") (M1719)

AÑO 1981

# EVAPORACION - EVAPOTRASPIRACION - PRECIPITACION

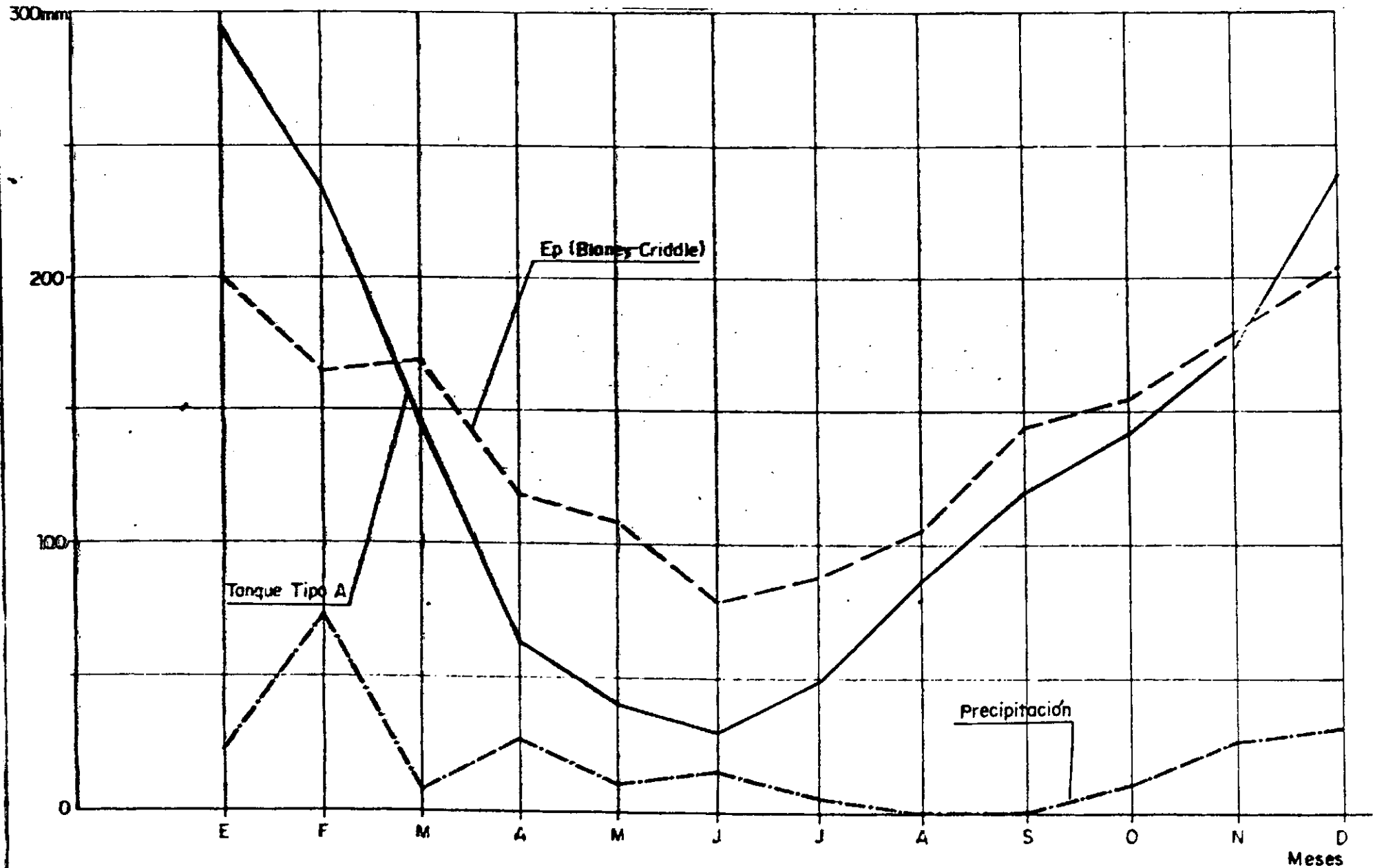




ESTACION: HUAICO PALO (Zona Norte "B") (M 1718)

AÑO 1980

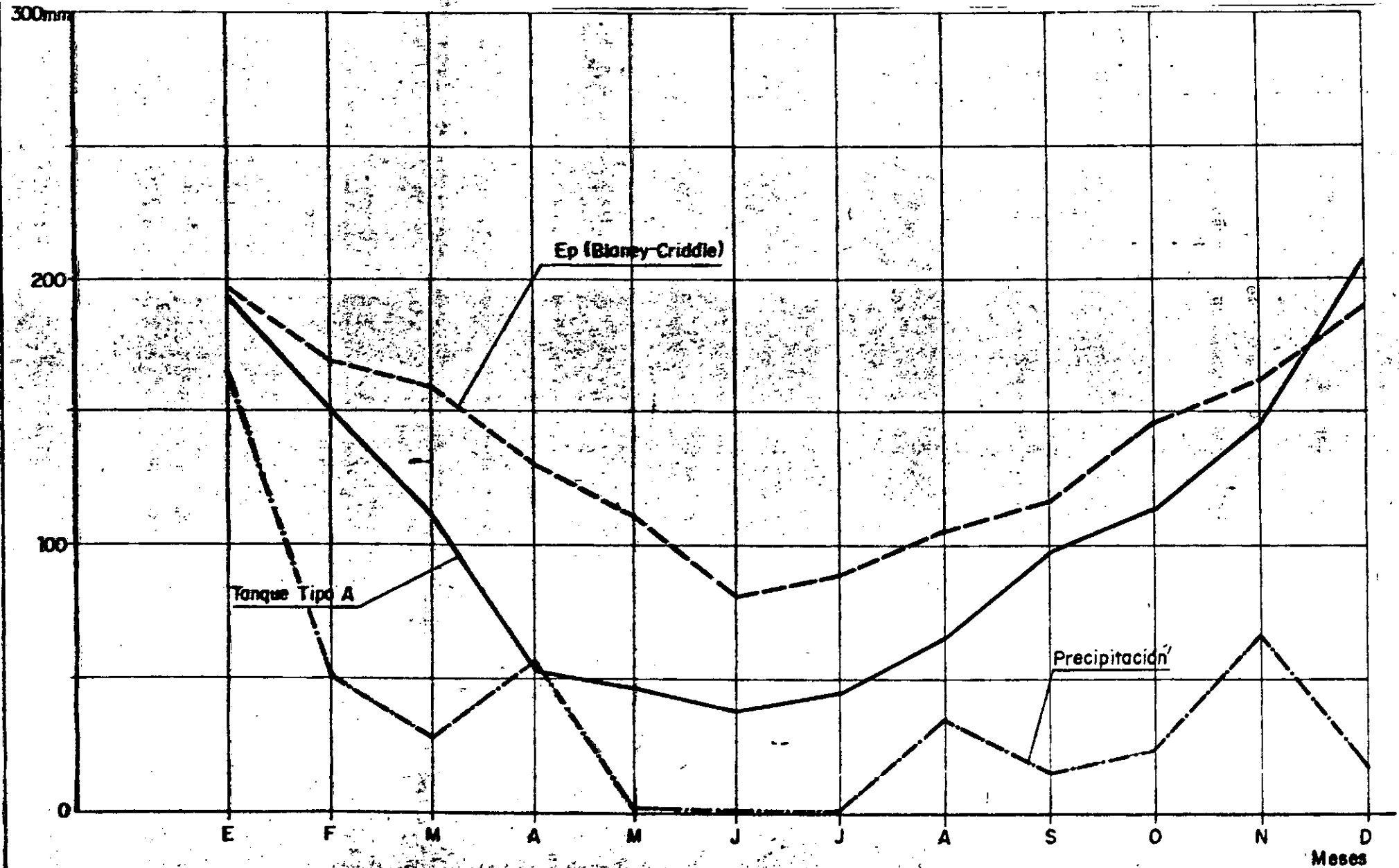
# EVAPORACION - EVAPOTRASPIRACION - PRECIPITACION



ESTACION: HUAICO PALO (Zona Norte "B") (M1718)

AÑO 1981

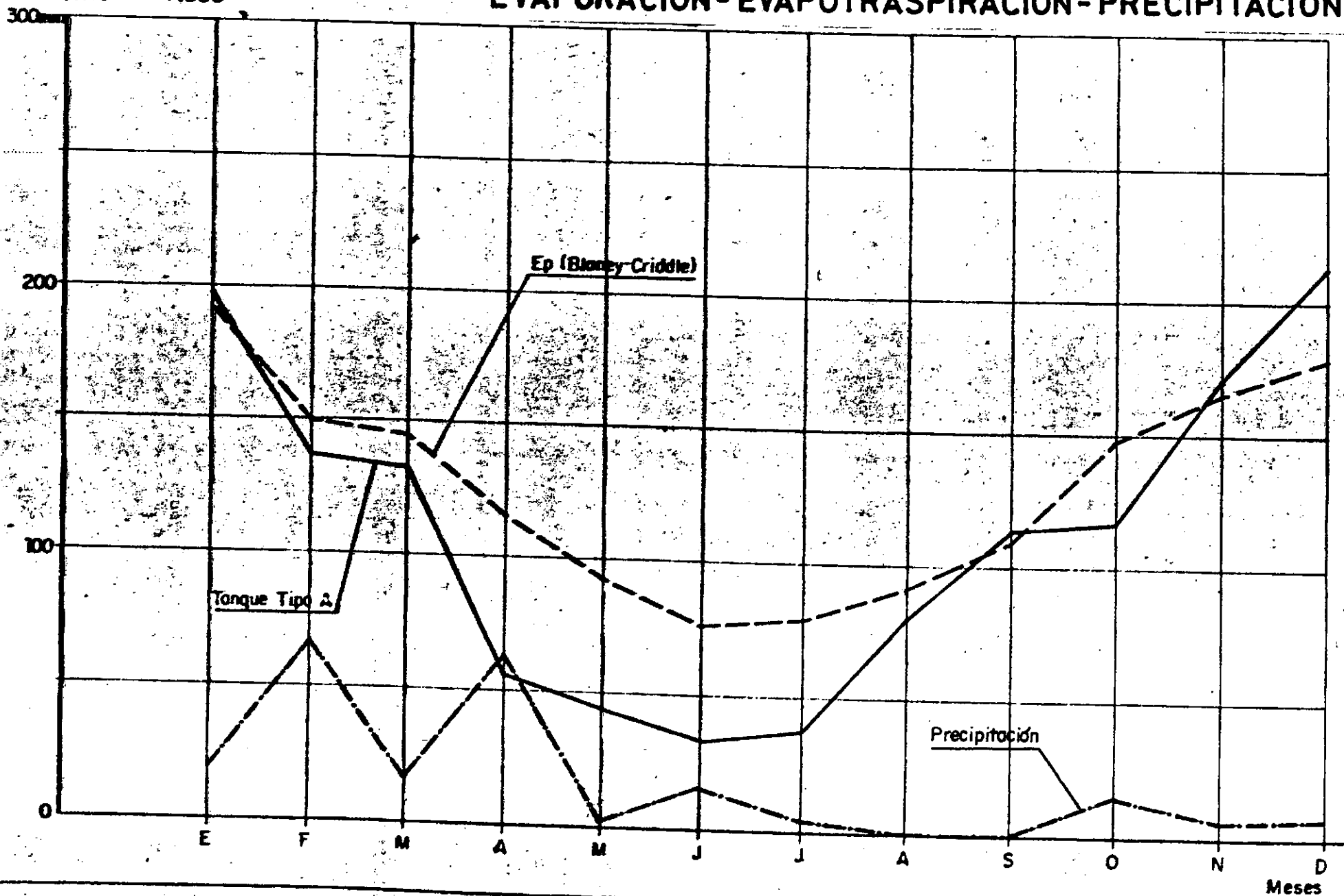
# EVAPORACION - EVAPOTRASPIRACION - PRECIPITACION



ESTACION INTA (Rama Caida-San Rafael) (M 1723)

AÑO 1980

# EVAPORACION - EVAPOTRASPIRACION - PRECIPITACION



ESTACION: L N T A (Rama Caida - San Rafael) (1723)

AÑO 1981

# EVAPORACION - EVAPOTRASPIRACION - PRECIPITACION

