

Met. 672

Ej. 1

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

CALCULO DE AGUA PRECIPITABLE EN BASE
A DOS RADIOSONDEOS DIARIOS
(BASE AEREA MARISCAL SUCRE, VENEZUELA)

Prof. Luis G. Hidalgo

Caracas, Abril 1. 978

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

CALCULO DE AGUA PRECIPITABLE EN BASE
A DOS RADIOSONDEOS DIARIOS
(BASE AEREA MARISCAL SUCRE, VENEZUELA)

Prof. Luis G. Hidalgo

Caracas, Abril 1.978

RESUMEN

Se calculó el agua precipitable (mm) de un grupo de días del año 1.969 con dos radiosondeos diarios. Los radiosondeos fueron efectuados en la estación meteorológica " Base Aérea Mariscal Sucre " situada en los alrededores de Maracay, Venezuela. El grupo de días abarca desde el 17/10/69 al 21/11/69 y los radiosondeos se efectuaron uno al comienzo de la mañana y otro hacia el final de la tarde (aproximadamente 08:00 HLV y 20:00 HLV.)

El estudio fue motivado por la necesidad de un mayor conocimiento sobre el agua precipitable en Venezuela. Este conocimiento sirve de ayuda al desarrollo de técnicas de pronóstico hidrometeorológico que se desarrollan actualmente en el Departamento de Meteorología e Hidrología (U.C.V.)

Se encontraron promedios de 38,19 mm. y 42,87 mm. de agua precipitable para los radiosondeos de la mañana y de la tarde, respectivamente, lo cual representa un aumento del 12,3% en el valor de la tarde. Se adquirió mucha experiencia con el procesamiento de datos aerológicos en el sistema HP30 del Departamento mencionado, especialmente en lo referente a la delineación digital.

RECONOCIMIENTO

Es justo reconocer la labor del profesor Arturo Klanke (q.e.p.d.) * al frente del Sistema de Procesamiento de Datos de este Departamento, durante más de 15 años. Su acertada visión futurista sobre las necesidades del Departamento, sus avanzados conocimientos de computación y su constante trabajo, permitieron que actualmente tengamos un equipo perfectamente compatible con nuestra labor actual y venidera.

El profesor Klanke siempre luchó por la adquisición de un equipo electrónico adecuado a la Meteorología e Hidrología. En estos momentos, cuando hacemos las investigaciones y el procesamiento de datos con gran rapidéz, gracias al equipo mencionado, creemos justo reconocer una vez más la gran herencia de trabajo que nos deja el profesor Klanke.

* El profesor Klanke nació en Alemania en 1912, se nacionalizó venezolano; falleció en 1.977 siendo miembro del Personal Docente de la Universidad Central de Venezuela.

A G R A D E C I M I E N T O

Quiero dejar constancia de mi agradecimiento al Jefe del Departamento profesor Félix C. Reyes por su decidido apoyo a esta investigación; al profesor Daniel Suárez, quien impulsó en este Departamento los estudios sobre la aplicación del agua precipitable en el pronóstico de lluvias para Venezuela, al Br. Antonio Attias, quien se encargó de la elaboración de los programas de computación (lenguaje BASIC); y al Br. Fabián Montenegro, quien se encargó de la tabulación de la información .

I N D I C E

	Pag.
Resumen.....	ii
Reconocimiento.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Indice.....	v
Símbolos, Siglas y Notación Matemática Empleada.....	vi
Lista de Tablas.....	vii
Lista de Gráficas.....	viii
1. INTRODUCCION.....	1
2. OBJETIVOS.....	2
3. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	3
4. PROCEDIMIENTO.....	3
5. RESULTADOS... ..	5
6. CONCLUSIONES.....	7
REFERENCIAS.....	8
BIBLIOGRAFIA.....	9
ANEXO 1 (FORMULAS)	
ANEXO 2 (TABLAS)	
ANEXO 3 (GRAFICAS)	

SIMBOLOS, SIGLAS Y NOTACION MATEMATICA EMPLEADA

HLV:	Hora Legal de Venezuela
U.C.V.:	Universidad Central de Venezuela
OMM/WMO:	Organización Meteorológica Mundial
A/B/C	Día A del mes B del año C
mm.:	Milímetros
cm.:	Centímetros
gr.:	Gramos
kg.:	Kilogramos
seg.:	Segundos
mb.:	Milibar
(C):	Grados centígrados
WP:	Agua precipitable en mm. ó cm.
P:	Presión atmosférica en mb.
k:	Nivel cualquiera de la atmósfera
G:	Aceleración de la gravedad en $\text{cm}/\text{seg.}^2$
Q:	Humedad específica en $\text{gr}/\text{kg.}$
/:	Símbolo de división
TEMP.:	Temperatura
PTO.ROCIO:	Temperatura del punto de rocío.

LISTA DE TABLAS

(ANEXO 2)

- Tabla 1 Datos de los Radiosondeos del día 17/10/69 y espesores de agua precipitable calculados (Base Aérea Mariscal Sucre)
- Tabla 2 Espesores de Agua Precipitable (cm) calculados en base a los ra diosondeos del período 17/10/69 al 21/12/69 (Base Aérea Ma riscal Sucre).
- Tabla 3 Espesores Promedios de Agua Precipitable (mm) para el Período 17/10/69 al 21/12/69.

LISTA DE GRAFICAS

(ANEXO 3)

- Gráfica 1 Agua Precipitable acumulada desde la superficie del Suelo hasta 300 mb de presión atmosférica . Promedio: Octubre 1969.....
- Gráfica 2 Agua Precipitable Acumulada desde la Superficie del Suelo hasta 300 mb de Presión atmosférica. Promedio: Noviembre 1969.....
- Gráfica 3 Agua Precipitable Acumulada desde la Superficie del Suelo hasta 300 mb de Presión Atmosférica. Promedio: Diciembre 1969.....
- Gráfica 4 Agua Precipitable Acumulada desde la Superficie del Suelo hasta 300 mb de Presión atmosférica. Promedio: Octubre a Noviembre 1969...

1.- INTRODUCCION

En el Laboratorio de Meteorología del Departamento de Meteorología e Hidrología (U.C.V.) se experimentan actualmente técnicas de pronóstico meteorológico de corto plazo. Estas técnicas incluyen variables atmosféricas como velocidades verticales, índices de inestabilidad, agua precipitable actual y potencial, etc., que se calculan con las observaciones diarias de la Red Mundial y Nacional de estaciones meteorológicas.

Se ha hecho necesario por lo tanto, incrementar nuestros conocimientos sobre los valores que toman las variables mencionadas en Venezuela. Este trabajo sirve de apoyo a las actividades del laboratorio mencionado y contribuye al mejor entendimiento de la variabilidad diurna del agua precipitable en Venezuela.

Dada una columna vertical de aire de sección constante con base horizontal al nivel del suelo, se define el agua precipitable como el espesor de agua líquida que se formaría sobre la base de la columna si todo el vapor de agua contenido en ella precipitara. De manera similar se puede definir el agua precipitable entre cualquier par de niveles de la columna de aire.

Se emplearon datos de un grupo de 53 días con dos radiosondeos diarios, comprendidos entre el 17 de octubre y el 21 de diciembre de 1.969.

La estación meteorológica donde se realizaron las observaciones es " Base Aérea Mariscal Sucre " serial internacional 80413, perteneciente al Servicio de Meteorología de las Fuerzas Aéreas de Venezuela. En esa esta -

ción, desde hace varias décadas, se efectúa normalmente un radiosondeo diario.

Durante el grupo de días mencionado se efectuaron radiosondeos al comienzo de la mañana y al final de la tarde. En la mañana, el globo con la sonda se suelta aproximadamente a las 06:30 HLV (HLV= Hora Legal de Venezuela) y estalla en los alrededores de la tropopausa aproximadamente a las 08:00 HLV. En la tarde, algo similar sucede, siendo el comienzo a las 18:30 HLV y el final a las 20:00 HLV. En este trabajo, al radiosondeo de la mañana se le denominará radiosondeo de las 08:00 HLV, y al de la tarde, radiosondeo de las 20:00 HLV.

Los datos aerológicos para el cálculo de agua precipitable (Presión atmosférica y Punto de Rocío) de cada radiosondeo fueron suministrados por el Servicio de Meteorología de las Fuerzas Aéreas de Venezuela.

Los cálculos se efectuaron desde el nivel superficie del suelo hasta el nivel de 300 mb (1 mb = 1 milibar = 1000 dinas/cm²) de presión atmosférica.

2.- OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo era calcular por medio del sistema de computación del Departamento de Meteorología e Hidrología (U.C.V.) el agua precipitable de un grupo de días con dos radiosondeos diarios, comprendidos entre el 17/10/69 al 21/12/69. La estación de observación es "Base Aérea Mariscal Sucre". Específicamente se deseaba encontrar el porcentaje de aumento o disminución del agua precipitable entre el promedio de las 08:00 HLV y el de las 20:00 HLV.

3.- REVISION BIBLIOGRAFICA

En la mayoría de los textos sobre Meteorología Física se presenta la forma usual de cálculo del agua precipitable y sus aplicaciones en el campo de la Hidrometeorología y Física de la Ionósfera. Sin embargo, el estudio de su variación en el tiempo con radiosondeos efectuados a intervalos menores que 24 horas, parece no haber sido profundamente investigado. Específicamente, para Venezuela no se encontraron estudios publicados de esta clase.

HIDALGO (1973)¹, hace un estudio del agua precipitable en base a radiosondeos del año 1971 (Base Aérea Mariscal Sucre - Venezuela). En sus recomendaciones menciona el estudio del agua precipitable con mas de un radiosondeo diario. Además presenta varias referencias con relación a este tema.

MEISE (1973)², estudia el agua precipitable en base a observaciones cada 12 horas (período 1968 a 1970) empleando capas con espesores de 50 mb. Entre otras cosas encontró indicios que le permitieron determinar la ocurrencia de las precipitaciones después de la segunda mitad del día.

4.- PROCEDIMIENTO

Para el cálculo del agua precipitable se empleó la fórmula de Solot*

$$WP_k = \frac{1}{G} (P_k - P_{k+1}) (Q_k + Q_{k+1}) / 2$$

donde P y Q, indican la presión atmosférica en mb y la humedad específica en gramos de vapor/kilogramos de aire. Los subíndices k y k + 1 representan los niveles k y k + 1 de la atmósfera, siendo P_k mayor que P_{k+1}. G es la aceleración de la gravedad (980,5 cm/seg)². WP_k es el agua precipitable en cm.

* Véase Wiesner, " Hidrometeorology " 1970.

computada para la capa entre los niveles k y $k + 1$. Cada valor de cada una de las variables en la ecuación anterior corresponde a una determinada altura del radiosondeo.

En cada estación con radiosondeos de la Red Mundial de estaciones meteorológicas sinópticas, se efectúa al menos un radiosondeo diario.

Se observan entre otras cosas la temperatura y la humedad relativa en:

- La superficie del suelo,
- los niveles de 850 mb, 700 mb, 500 mb, 400 mb, 300 mb y
- en aquellos niveles de presión atmosférica donde se observen cambios apreciables en el gradiente de temperatura y/o humedad.

Para efectuar comparaciones con las topografías absolutas y relativas de los niveles denominados principales (850 mb, 700 mb, 500 mb, 400 mb y 300 mb), además de calcular el agua precipitable total, se calcularon los espesores de agua precipitable en las siguientes capas.

- Superficie del suelo, 850 mb
- 700 mb, 500 mb
- 500 mb, 400 mb
- 400 mb, 300 mb

Estas comparaciones no forman parte de este informe y serán analizadas posteriormente.

En el anexo 1 se presentan las fórmulas para el cálculo de la tensión de vapor saturante y la humedad específica.

En la Tabla 1 se presentan los radiosondeos efectuados el día 17-10-69 en la Base Aérea Mariscal Sucre. Los datos correspondientes a los demás días no se publican debido a lo voluminoso del material. De los datos de la Tabla 1, solo se emplean en el cálculo del agua precipitable la presión (mb) y la temperatura del punto de rocío en grados centígrados (Pto. Rocío en la tabla 1). Con las fórmulas del Anexo 1 y la fórmula para el cálculo del agua precipitable de la página 3 se obtienen los valores de agua precipitable indicados en la Tabla 1 .

5. - RESULTADOS

Los resultados del cálculo de agua precipitable se muestran en la Tabla 2. En esa Tabla se presentan los espesores de agua precipitable calculados para cada radiosondeo y en cada una de las cinco capas mencionadas en el aparte 4. Los datos de la Tabla 2 se computaron en base a los de presión y el punto de rocío del período del 17/10/69 al 21/12/69.

En la Tabla 3 se presentan los espesores promedios de agua precipitable calculados para cada una de las cinco capas en estudio como también de esos promedios, los cuales constituyen el agua precipitable promedio. Se pue

den observar en dicha tabla los cinco promedios con su suma para los radiosondeos de las 08:00 HLV y para los de las 20:00 HLV (Período del 17/10/69 al 21/12/69).

Como resultado principal, se encontró un incremento de 12,3% en el agua precipitable promedio de los radiosondeos de las 20:00 HLV con respecto a los de las 08:00 HLV. Desde el punto de vista teórico, este incremento del 12,3% puede esperarse en una atmósfera bajo la acción de procesos atmosféricos que transporten la humedad vertical y lateralmente.

Con la finalidad de observar cualitativamente la forma como varía el agua precipitable acumulada desde la superficie del suelo hasta cualquier valor de la presión atmosférica (el valor mínimo de la presión atmosférica para el cual se mide la humedad relativa es igual a 300 mb), se prepararon las gráficas 1, 2, 3 y 4. Estas gráficas se pueden preparar con la Tabla 2. En todas ellas se observa que en los alrededores de 300 mb el valor del agua precipitable acumulada desde la superficie del suelo no presenta aumentos apreciables desde el punto de vista práctico. La gráfica 4 se puede construir con la Tabla 3, sumando en forma acumulada los espesores promedios. En cada una de las gráficas se pueden observar una curva para los radiosondeos de las 08:00 HLV y otra para los radiosondeos de las 20:00 HLV. Las gráficas 1, 2, 3 y 4 están calculadas para los períodos 17/10/69 al 31/10/69, 1/11/69 al 30/11/69, 1/12/69 al 21/12/69 y 17/10/69 al 21/12/69, respectivamente. En la preparación de estas gráficas

se utilizó el delineador digital del sistema de computación del Departamento de Meteorología e Hidrología (U.C.V.)

6.- CONCLUSIONES

Se encontraron aumentos relativamente significativos en el agua precipitable calculada al final de la tarde respecto de la mañana, en el área de influencia de los sondeos atmosféricos hasta 300 mb, efectuados desde la estación Base Aérea Mariscal Sucre (Período del 17/10/69 al 21/21/69).

REFERENCIAS

- (1) HIDALGO, LUIS G. " Cálculo de Agua Precipitable con Fines de Pronóstico (Maracay) ". Trabajo Especial de grado (Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela) Caracas, 1973.
- (2) MEISE, VERONICA, " Statistical Investigations on the Precipitable Water above Vienna and its Variations on the Occasion of Precipitations " . Archiv Fur Meteorologie , Geophysik und Bioklimatologie, Ser. A. Vienna, 1973 22 (1) : 71-96.

BIBLIOGRAFIA

1. BYERS, H. General Meteorology, Segunda Edición
Mc. Graw-Hill, New York, 1975.
2. EAGLESON, S. Dynamic Hydrology, Mc. Graw-Hill,
U.S.A., 1970.
3. HALTINER, G. y MARTIN, F. Dynamical and Physical Meteorology
Mc. Graw-Hill, New York, 1957.
4. LINSLEY, KOHLER y PAULHUS. Hidrology for Engineers - Segunda Edición. Mc. Graw-Hill, New York, 1975.
5. LOWRY, D. "Climatological Relationships among Precipitable Water, Thickness and Precipitation". Journal of Applied Meteorology, Boston, 11 (8): 1326 - 1333, Dec. 1972.
6. RICHARDSON, L. Weather Prediction by Numerical Process. Dover Publications Inc., New York, 1965.
7. TABATA, S. "A Simple but Accurate Formula for the Saturation Vapor Pressure over Liquid Water". Journal of Applied Meteorology, American Meteorological Society. December 1973, Volumen 12, Numero 8.
8. WIESNER, C.J. Hydrometeorology, Primera Edición. Chapman and Hall LTD. Londres, 1970.

ANEXO 1

(FORMULAS)

ANEXO 1

FORMULAS PARA EL CALCULO DE LA
HUMEDAD ESPECIFICA Y LA TENSION
DE VAPOR SATURANTE

a) Humedad específica:

$$Q = 622 e / (P - 0,378 c)$$

b) Tensión de vapor saturante:

$$e_s = 9,28603523 - (2,32237885 / (273,15 + T))$$

donde Q es la humedad específica expresada en gramos de vapor sobre kilogramos de aire, e es la tensión de vapor (actual ó real) en mb, P es la presión atmosférica en mb. e_s es la tensión de vapor saturante en mb y T es la temperatura en grados centígrados a la cual se desea computar e_s . En este trabajo se hizo T igual a la temperatura del punto de rocío para luego evaluar Q haciendo $e = e_s$.

Nota: La fórmula de e_s fue desarrollada por S. Tabata. (Ver "Journal of Applied Meteorology", Volumen 12, Número 8 (1973)). Con esta fórmula se produce un error de aprox. - 0,8% en el cálculo de agua precipitable, con respecto a los valores de e_s dados en las tablas psicrométricas. Este error se considera tolerable en este trabajo.

ANEXO 2

(TABLAS)

TABLA 1
 DATOS DE LOS RADIOSONDEOS DEL DIA 17/10/69
 Y ESPESORES DE AGUA PRECIPITABLE CALCULADOS
 (BASE AEREA MARISCAL SUCRE)

RADIOSONDEO DE LAS 0800HLV

PRESION (mb.)	TEPM. (C)	PTO. ROCIO (C)
966.9	18.0	17.7
925.0	19.4	19.4
871.0	18.7	11.2
850.0	17.1	10.8
750.0	10.5	4.6
738.0	10.0	-1.1
700.0	6.8	-1.8
680.0	5.7	-1.0
655.0	4.0	-6.8
562.0	-3.4	-6.4
500.0	-8.0	-14.0
478.0	-10.5	-14.0
400.0	-18.8	-43.0
370.0	-24.0	-35.4
356.0	-24.0	-47.1
300.0	-34.4	-55.5

Total de Agua Precipitable= 3.57137 cm.
 Agua Prec. entre Sup. y 850 mb= 1.47803 cm
 Agua Prec. Entre 850 y 700 mb= 1.09350 cm
 Agua Prec. Entre 700 y 500 mb= 0.79529 cm
 Agua Prec. Entre 500 y 400 mb= 0.17953 cm
 Agua Prec. Entre 400 y 300 mb= 0.02502 cm

RADIOSONDEO DE LAS 2000HLV

PRESION (mb.)	TEPM. (C)	PTO. ROCIO (C)
964.2	21.7	19.4
850.0	16.6	12.1
831.0	15.8	12.2
762.0	12.5	8.7
720.0	9.5	0.9
700.0	7.4	3.0
643.0	3.2	-0.2

TABLA 1
(CONTINUACION)

630.0	2.2	-3.6
600.0	0.0	-2.7
550.0	-4.3	-5.9
530.0	-4.5	-6.6
500.0	-7.5	-13.5
450.0	-11.1	-24.5
400.0	-16.2	-40.8
380.0	-19.2	-28.0
366.0	-20.5	-44.4
346.0	-24.4	-29.6
336.0	-25.6	-35.4
300.0	-32.4	-37.4
=====	=====	=====

Total de Agua Precipitable=		3.97198 cm.
Agua Prec. entre Sup. y 850 mb=		1.44188 cm
Agua Prec. Entre 850 y 700 mb=		1.33700 cm
Agua Prec. Entre 700 y 500 mb=		0.98752 cm
Agua Prec. Entre 500 y 400 mb=		0.13984 cm
Agua Prec. Entre 400 y 300 mb=		0.06573 cm

T A B L A 2

EXPLICACION

Las columnas encabezadas por (1), (2), (3), (4), (5) indican los espesores de agua precipitable en centímetros y milésima de centímetros en las siguientes capas:

Superficie del suelo - 850 mb

850 mb - 700 mb

700 mb - 500 mb

500 mb - 400 mb

400 mb - 300 mb

TABLA 2
 ESPESORES DE AGUA PRECIPITABLE (cm.) CALCULADOS
 EN BASE A LOS RADIOSONDEOS DEL PERIODO
 17/10/69 AL 21/12/69
 (BASE AEREA MARISCAL SUCRE)

OCTUBRE 1969
 =====

DIA	RADIOSONDEOS DE LAS 800HLV					RADIOSONDEOS DE LAS 2000HLV				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
17	1.478	1.094	0.795	0.180	0.025	1.442	1.337	0.988	0.140	0.066
18	1.566	1.283	0.847	0.143	0.096	1.508	1.389	0.695	0.212	0.068
19	1.688	1.345	0.875	0.152	0.032	1.745	1.437	0.903	0.184	0.080
20	1.639	1.532	1.016	0.175	0.033	1.670	1.632	1.162	0.162	0.022
21	1.630	1.263	0.881	0.121	0.018	1.596	1.470	1.070	0.162	0.066
22	1.770	1.640	1.118	0.124	0.022	1.397	1.236	1.030	0.186	0.085
23	1.656	1.471	0.938	0.263	0.129	1.727	1.625	1.276	0.241	0.108
25	1.538	1.536	1.359	0.275	0.107	1.450	1.435	1.121	0.240	0.070
27	1.572	1.534	0.974	0.091	0.051	1.728	1.692	0.807	0.189	0.054
28	1.685	1.535	0.301	0.037		1.839	1.832	0.925	0.046	0.021
29	1.685	1.670	0.764	0.045	0.020	1.414	1.290	0.927	0.100	0.050

NOVIEMBRE 1969
 =====

01	1.438	1.070	0.706	0.041	0.020	1.392	1.111	0.557	0.046	0.023
02	1.331	1.105	0.576	0.037	0.018	1.409	1.394	0.567	0.070	0.019
03	1.678	1.311	0.397	0.041	0.018	1.874	1.526	0.535	0.040	0.020
04	1.471	1.240	0.544	0.075	0.019	1.495	1.446	1.006	0.111	0.018
05	1.487	1.270	0.523	0.163	0.031	1.541	1.376	1.063	0.164	0.091
06	1.532	1.024	0.731	0.137		1.454	1.408	1.116	0.171	0.030
10	1.397	1.165	0.484	0.150	0.072	1.873	1.636	0.545	0.201	0.097
14	1.191	1.148	0.687	0.082	0.019	1.678	1.654	1.088	0.115	0.019
15	1.561	1.222	0.950	0.211	0.043	1.536	1.649	1.190	0.273	0.083
16	1.462	1.214	0.986	0.225	0.064	1.309	1.464	1.024	0.316	0.145
17	1.500	1.578	1.252	0.258	0.098	1.549	1.678	1.359	0.303	0.075
18	1.337	1.429	0.905	0.164	0.053	1.464	1.559	1.147	0.285	0.073
19	1.542	1.531	1.168	0.260	0.098	1.711	1.719	1.264	0.335	0.087
20	1.632	1.632	1.272	0.306	0.110	1.556	1.428	1.166	0.302	0.129
21	1.420	1.305	1.089	0.204	0.084	1.490	1.577	1.369	0.267	0.073
22	1.496	1.469	1.229	0.199	0.055	1.600	1.596	1.195	0.179	0.090
23	1.535	1.328	1.114	0.280		1.718	1.613	1.134	0.696	
24	1.188	1.044	0.874	0.266	0.188	1.603	1.428	0.691	0.305	0.123
26	1.459	1.321	0.793	0.153	0.022	1.601	1.586	0.959	0.142	0.055
27	1.630	1.549	0.861	0.144	0.053	1.476	1.532	0.925	0.111	0.053
28	1.511	1.255	0.864	0.126	0.046	1.726	1.512	0.960	0.154	0.052
29	1.518	1.402	1.026	0.172	0.031	1.596	1.634	0.913	0.127	0.049
30	1.360	1.233	0.759	0.177	0.047	1.746	1.714	1.251	0.243	0.100

DICIEMBRE 1969
 =====

01	1.728	1.722	1.063	0.095	0.019	1.777	1.855	1.104	0.186	0.065
----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

TABLA 2
 (CONTINUACION)

02	1.550	1.424	0.857	0.120	0.037	1.597	1.757	1.173	0.141	0.059
04	1.559	1.031	0.392	0.040	0.018	1.484	1.286	0.739	0.134	0.057
05	1.504	1.491	0.582	0.040	0.028	1.510	1.507	1.011	0.087	0.017
06	1.649	1.455	0.457	0.034	0.018	1.524	1.707	0.693	0.040	0.018
07	1.363	0.985	0.574	0.074	0.017	1.317	1.529	0.644	0.060	0.027
08	1.525	1.307	0.270	0.033	0.018	1.313	1.449	1.075	0.037	0.018
09	1.441	1.333	0.726	0.037	0.016	1.458	1.430	0.570	0.041	0.020
10	1.398	0.970	0.366	0.036	0.018	1.349	1.313	0.783	0.153	0.050
11	1.625	1.482	1.033	0.301	0.129	1.478	1.592	1.186	0.204	0.129
12	1.582	1.619	1.111	0.206	0.117	1.451	1.448	0.887	0.139	0.048
14	1.373	1.229	0.828	0.195	0.063	1.746	1.566	0.993	0.236	0.102
15	1.601	1.476	0.819	0.181	0.074	1.573	1.377	1.019	0.206	0.080
16	1.341	1.114	0.762	0.143	0.017	1.780	1.847	1.051	0.114	0.018
17	1.307	1.064	0.847	0.167	0.018	1.465	1.396	1.047	0.110	0.021
18	1.514	1.165	0.456	0.052	0.020	1.578	1.479	0.898	0.114	0.040
19	1.434	0.999	0.281	0.046	0.035	1.492	1.486	0.364	0.041	0.018
20	1.179	1.068	0.403	0.035	0.018	1.565	1.508	0.659	0.044	0.021
21	1.395	1.322	0.919	0.108	0.072	1.592	1.606	1.114	0.150	0.028

TABLA 3
 ESPESORES PROMEDIOS DE AGUA PRECIPITABLE (mm)
 PARA EL PERIODO 17/10/69 AL 21/12/69

PRESION (mb)	ESPEJOR (mm) ENTRE LAS PRESIONES INDICADAS
=====	=====
963.5	15.03
850.0	13.26
700.0	8.00
500.0	1.42
400.0	0.48
300.0	
	TOTAL 38.19

PRESION (mb)	ESPEJOR (mm) ENTRE LAS PRESIONES INDICADAS
=====	=====
961.5	15.65
850.0	15.32
700.0	9.61
500.0	1.71
400.0	0.58
300.0	
	TOTAL 42.87

ANEXO 3

(GRAFICAS)

GACETA OFICIAL

DE LA REPUBLICA DE VENEZUELA

AÑO LXXXVII -- MES II Caracas: martes 11 de noviembre de 1958

Número 25.809

SUMARIO

Junta de Gobierno de la República de Venezuela

- Decreto N° 417, por el cual se nombra Gobernadores de los Estados Apure, Carabobo, Lara y Territorio Federal Delta Amacuro.
- Decreto N° 418, por el cual se nombra al ciudadano Doctor José Antonio Mayobre, Ministro de Hacienda, para presidir la Delegación que representará a la República durante las reuniones de la Comisión Especial del Consejo de la Organización de los Estados Americanos que se celebrará en Washington, a partir del 17 del presente mes.
- Decreto N° 419, por el cual se crea el cargo de Consejero Económico de la Delegación de la República de Venezuela ante el Consejo de la Organización de los Estados Americanos, a partir del 15 de noviembre de 1958, inclusive.
- Decreto N° 420, por el cual se nombra Jueces y sus respectivos Suplentes de la Circunscripción Judicial del Distrito Federal y Estado Miranda.

Ministerio de Relaciones Exteriores

- Resolución por la cual se confiere la Condecoración de la "Orden del Libertador", en el Grado de Comendador, al señor Doctor Fred L. Soper, Director de la Oficina Sanitaria Panamericana de Venezuela.
- Resoluciones por las cuales se hacen dos nombramientos.
- Resoluciones por las cuales se concede a la señorita Rosemary B. Hanrahan y al señor Gunther Mueth, el goce de todas las inmunidades y prerrogativas acordadas a los funcionarios diplomáticos en la forma establecida por la Ley.
- Resolución por la cual se nombra a los ciudadanos que han de integrar la Delegación que representará a la República de Venezuela en la VI Sesión de la Comisión de Mejoramiento de las Estadísticas Nacionales, que se celebrará en Buenos Aires del 17 al 29 del presente mes.
- Notas Diplomáticas.

Ministerio de Hacienda

- Resoluciones por las cuales se autoriza para establecer dos Agencias y tres Sucursales bancarias.

Ministerio de Obras Públicas

- Resolución por la cual se crea la "Comisión Organizadora de los Servicios Hidrológicos y Meteorológicos", y se designa los ciudadanos que han de integrar dicha Comisión.

Ministerio de Comunicaciones

- Resolución por la cual se concede permiso para instalar y operar una estación radioeléctrica.
- Resolución por la cual se concede permiso para instalar una línea telefónica.

Ministerio de Minas e Hidrocarburos

- Resoluciones por las cuales se dispone se presenten los planos correspondientes de varios denuncios mineros.
- Resoluciones por las cuales se declara la caducidad de varios denuncios mineros.
- Resolución por la cual se aprueba la constitución de derechos de servidumbre.

Corte Federal

- Disposición por la cual se numera los Suplentes Oficiales de la Corte Marcial.
- Acuerdo sobre una consulta del Registrador Subalterno del Primer Circuito del Distrito Maracaibo del Estado Zulia.

Consejo Supremo Electoral

- Resolución por la cual se fija hasta el día 17 de noviembre, inclusive, las postulaciones de candidatos para Presidente de la República, Senadores y Diputados al Congreso Nacional, Diputados a las Asambleas Legislativas de los Estados y Miembros de los Concejos Municipales.

Avisos

JUNTA DE GOBIERNO DE LA REPUBLICA DE VENEZUELA

DECRETO NUMERO 417 — 11 DE NOVIEMBRE DE 1958

LA JUNTA DE GOBIERNO

DE LA REPUBLICA DE VENEZUELA,

en uso de las facultades que le concede su Acta Constitutiva,

Decreta:

Artículo 1°—Se acepta la renuncia que de sus respectivos cargos han presentado los Gobernadores de los Estados Apure, Carabobo, Lara y del Territorio Federal Delta Amacuro.

Artículo 2°—Se nombra:

Gobernador del Estado Apure al ciudadano Doctor Virgilio León,

Gobernador del Estado Carabobo al ciudadano Doctor Julio César Maldonado Peña,

Gobernador del Estado Lara al ciudadano Doctor Anselmo Riera Zubillaga, y

Gobernador del Territorio Federal Delta Amacuro al ciudadano Doctor Rafael Quijada Millán.

Palacio de Miraflores, en Caracas, a once de noviembre de mil novecientos cincuenta y ocho. — Año 149° de la Independencia y 100° de la Federación.

La Junta de Gobierno,

(L. S.)

Contralmirante WOLFGANG LARRAZABAL.

Presidente

EDGARD SANABRIA.

CARLOS LUIS ARAQUE.

Coronel

PEDRO JOSE QUEVEDO.

Coronel

ARTURO SOSA, hijo.

DECRETO NUMERO 418 — 11 DE NOVIEMBRE DE 1958

LA JUNTA DE GOBIERNO

DE LA REPUBLICA DE VENEZUELA,

en uso de las facultades que le confiere su Acta Constitutiva,

Decreta:

Artículo 1°—Se nombra al ciudadano Doctor José Antonio Mayobre, Ministro de Hacienda, para presidir la Delegación que representará a la República durante las reuniones de la Comisión Especial del Consejo de la Organización de los Estados Americanos, que se celebrarán en Washington, a partir del 17 del presente mes.

ciudadano alemán y experto en Telecomunicaciones designado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones, mientras dure el desempeño de su misión, el goce de todas las inmunidades y prerrogativas acordadas a los funcionarios diplomáticos en la forma establecida por la mencionada Ley, en cuanto a la realización de las funciones inherentes a su cargo.

Comuníquese y publíquese,

RENÉ DE SOLA.

República de Venezuela. — Ministerio de Relaciones Exteriores. — Dirección General. — Caracas, 11 de noviembre de 1958. — 149° y 100°

Resuelto:

Por disposición de la Junta de Gobierno, se nombra a los ciudadanos que a continuación se expresan para integrar la Delegación que representará a la República de Venezuela en la VI Sesión de la Comisión de Mejoramiento de las Estadísticas Nacionales, que se celebrará en Buenos Aires del 17 al 29 del presente mes:

DELEGADOS

Licenciado Juvenal Utrera Velásquez, en su carácter de Representante de Venezuela ante la Comisión de Mejoramiento de las Estadísticas Nacionales.

ASESORES

Doctor Roberto Alamo Blanco, ciudadano Juan Martino Boggio, ciudadano José V. Montesino Samperio, Licenciado Julio Páez Celis, Ingeniero Agrónomo Oswaldo Peraza Itriago.

Comuníquese y publíquese,

RENÉ DE SOLA.

NOTA DIPLOMATICA

Hoy, 11 de noviembre de 1958, a las 4 y 30 p. m., el Señor Presidente de la Junta de Gobierno, Contralmirante Wolfgang Larrazábal Ugueto, recibió en audiencia solemne de manos del Excelentísimo Señor Taha Carim, la Carta que lo acredita con el carácter de Embajador Extraordinario y Plenipotenciario de Turquía en Venezuela.

El Presidente de la Junta de Gobierno estuvo acompañado en dicho acto por el Doctor René De Sola, Ministro de Relaciones Exteriores, y el Señor Carlos Eduardo de la Madriz, h., Director del Protocolo de la Cancillería.

Se cumplieron en la mencionada audiencia las formalidades prescritas en el Decreto Ejecutivo del Ceremonial Diplomático.

NOTA DIPLOMATICA

Hoy, 11 de noviembre de 1958, con motivo de celebrar Suecia el Natalicio de Su Majestad el Rey, el pabellón de Venezuela permanecerá izado en el edificio del Ministerio de Relaciones Exteriores como homenaje al país amigo.

MINISTERIO DE HACIENDA

República de Venezuela. — Ministerio de Hacienda. — Dirección General del Presupuesto. — Economía y Finanzas. — Número 128. — Caracas, 11 de noviembre de 1958. — 149° y 100°

Resuelto:

de junio de 1958, para que, conforme al artículo 5° de la Ley de Bancos, se la autorice a establecer una Agencia en la Parroquia Santa Teresa de esta ciudad, y la opinión del Superintendente de Bancos, ha dispuesto la Junta de Gobierno de la República de Venezuela, y así se resuelve, otorgar la autorización solicitada, pudiendo ejercerla en el lapso improrrogable de un año a contar de la fecha de la presente Resolución.

Comuníquese y publíquese.

JOSÉ ANTONIO MAYOBRE.
Ministro de Hacienda

República de Venezuela. — Ministerio de Hacienda. — Dirección General del Presupuesto. — Economía y Finanzas. — Número 129. — Caracas, 11 de noviembre de 1958. — 149° y 100°

Resuelto:

Vistas la solicitud de la Sociedad Anónima "Banco de Venezuela", domiciliada en Caracas, Distrito Federal, de fecha 16 de agosto de 1958, para que, conforme al artículo 5° de la Ley de Bancos, se la autorice a establecer una Agencia en San Félix, Estado Bolívar, y la opinión del Superintendente de Bancos, ha dispuesto la Junta de Gobierno de la República de Venezuela, y así se resuelve, otorgar la autorización solicitada, pudiendo ejercerla en el lapso improrrogable de un año a contar de la fecha de la presente Resolución.

Comuníquese y publíquese.

JOSÉ ANTONIO MAYOBRE.
Ministro de Hacienda

República de Venezuela. — Ministerio de Hacienda. — Dirección General del Presupuesto. — Economía y Finanzas. — Número 130. — Caracas, 11 de noviembre de 1958. — 149° y 100°

Resuelto:

Vistas las solicitud de la Compañía Anónima "Banco de Occidente", domiciliada en San Cristóbal, Estado Táchira, de fecha 19 de julio de 1958, para que, conforme al artículo 5° de la Ley de Bancos, se la autorice a establecer una Sucursal en Maracaibo, Estado Zulia, y la opinión del Superintendente de Bancos, ha dispuesto la Junta de Gobierno de la República de Venezuela, y así se resuelve, otorgar la autorización solicitada, pudiendo ejercerla en el lapso improrrogable de un año a contar de la fecha de la presente Resolución.

Comuníquese y publíquese.

JOSÉ ANTONIO MAYOBRE.
Ministro de Hacienda

República de Venezuela. — Ministerio de Hacienda. — Dirección General del Presupuesto. — Economía y Finanzas. — Número 131. — Caracas, 11 de noviembre de 1958. — 149° y 100°

Resuelto:

Vistas la solicitud de la Compañía Anónima "Banco de Occidente", domiciliada en San Cristóbal, Estado Táchira, de fecha 19 de julio de 1958, para que, conforme al artículo 5° de la Ley de Bancos, se la autorice a establecer una Sucursal en Mérida, Estado Mérida, y la opinión del Superintendente de Bancos, ha dispuesto la Junta de Gobierno de la República de Venezuela, y así se resuelve, otorgar la autorización solicitada, pudiendo ejercerla en el lapso improrrogable de un año a contar de la fecha de la presente Resolución.

Comuníquese y publíquese.

República de Venezuela. — Ministerio de Hacienda. — Dirección General del Presupuesto. — Economía y Finanzas. — Número 132. — Caracas, 11 de noviembre de 1958. — 149° y 100°

Resuelto:

Vistas la solicitud de la Compañía Anónima "Banco de Occidente", domiciliada en San Cristóbal, Estado Táchira, de fecha 19 de julio de 1958, para que, conforme al artículo 5° de la Ley de Bancos, se la autorice a establecer una Sucursal en Valera, Estado Trujillo, y la opinión del Superintendente de Bancos, ha dispuesto la Junta de Gobierno de la República de Venezuela, y así se resuelve, otorgar la autorización solicitada, pudiendo ejercerla en el lapso improrrogable de un año a contar de la fecha de la presente Resolución.

Comuníquese y publíquese.

JOSÉ ANTONIO MAYOBRE.
Ministro de Hacienda

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

República de Venezuela. — Ministerio de Obras Públicas. — Dirección de Gabinete. — Caracas, 11 de noviembre de 1958. — 149° y 100°

Resuelto:

Por disposición de la Junta de Gobierno, se crea la "Comisión Organizadora de los Servicios Hidrológicos y Meteorológicos", con carácter *ad-honorem*, integrada por los siguientes ciudadanos:

Teniente-Coronel José Eustaquio Oviedo Uzcátegui.
Doctor Armando Michelangeli.
Doctor Jesús M. Sánchez Carrillo.
Doctor Franco Cosci.
Doctor Oscar A. Sucre A.

La Comisión presentará un informe al Ministerio de Obras Públicas dentro de los ciento veinte (120) días siguientes a la publicación de esta Resolución, contentivo de un Proyecto de Organización y de Presupuesto para la Unificación y Coordinación de los Servicios Hidrológicos y Meteorológicos.

Los gastos que ocasione el cumplimiento de esta Resolución se imputarán a la Partida 65 del Capítulo 9 del Presupuesto de Gastos del Despacho.

Comuníquese y publíquese.

ANDRÉS SUCRE E.
Ministro de Obras Públicas

MINISTERIO DE COMUNICACIONES

República de Venezuela. — Ministerio de Comunicaciones. — Dirección de Telecomunicaciones. — Número 918. — Caracas, 13 de agosto de 1958. — 149° y 100°

Resuelto:

Considerada la representación de la Compañía Shell de Venezuela Limited, dirigida a este Despacho con fecha 6 del corriente mes, en la cual solicita permiso para instalar y operar en la oficina en el Hangar de la Compañía en el Aeropuerto Internacional de Maiquetía, Departamento Vargas, Distrito Federal, una estación aeronáutica de 50 vatios de potencia; cumplidas como han sido las formalidades legales y visto el informe favorable de la Dirección de Telecomunicaciones, por disposición de la Junta de

Gobierno de la República de Venezuela, en conformidad con la Ley sobre la materia, se concede por un año, a partir de esta misma fecha, el permiso solicitado para instalar y operar la referida estación radioeléctrica, a la cual se le asigna el indicativo de llamada YYH-24 y las frecuencias de 4745.5 - 8967 kilociclos; siendo entendido que el concesionario cumplirá estrictamente todas las disposiciones legales pertinentes.

Conforme a la Ley este permiso es revocable en todo tiempo a juicio del Ejecutivo Nacional.

Comuníquese y publíquese.

OSCAR MACHADO ZULOAGA.
Ministro de Comunicaciones

República de Venezuela. — Ministerio de Comunicaciones. — Dirección de Telecomunicaciones. — Número 919. — Caracas, 26 de agosto de 1958. — 149° y 100°

Resuelto:

En representación dirigida a este Despacho con fecha 17 de marzo del corriente año, por la Compañía Anónima "Electricidad de Valencia", en Valencia, Estado Carabobo, en la cual solicitan permiso para instalar una línea telefónica privada de cinco kilómetros (5 Kms.) de longitud, desde la Sub-Estación de la Compañía en la calle Girardot, N° 102-67, hasta la Planta del Este de la misma Compañía, situada en la Avenida "Pancho Pepe Cróquer", zona Industrial del Este de la ciudad de Valencia, pasando por las calles Carabobo, 24 de Junio, Díaz Moreno, Manrique, Branger, Cantura, Uslar, Michelena, carretera Valencia-Güigüe, hasta llegar a la citada Planta del Este, usando la posteadura de la misma Compañía, que conduce líneas de energía eléctrica.

Por cuanto han sido cumplidas las formalidades legales y el informe que al respecto rindió la Dirección de Telecomunicaciones es favorable, la Junta de Gobierno de la República de Venezuela, tiene a bien disponer se acceda a lo solicitado, en consecuencia se autoriza a la Compañía arriba mencionada, para que proceda a la instalación de la línea en referencia; en el bien entendido de que se comprometa a ponerla a disposición del Ejecutivo Nacional en caso de éste requerirla, y a cumplir las disposiciones legales y reglamentarias sobre la materia, quedando a salvo los derechos de terceros.

Comuníquese y publíquese.

OSCAR MACHADO ZULOAGA.
Ministro de Comunicaciones

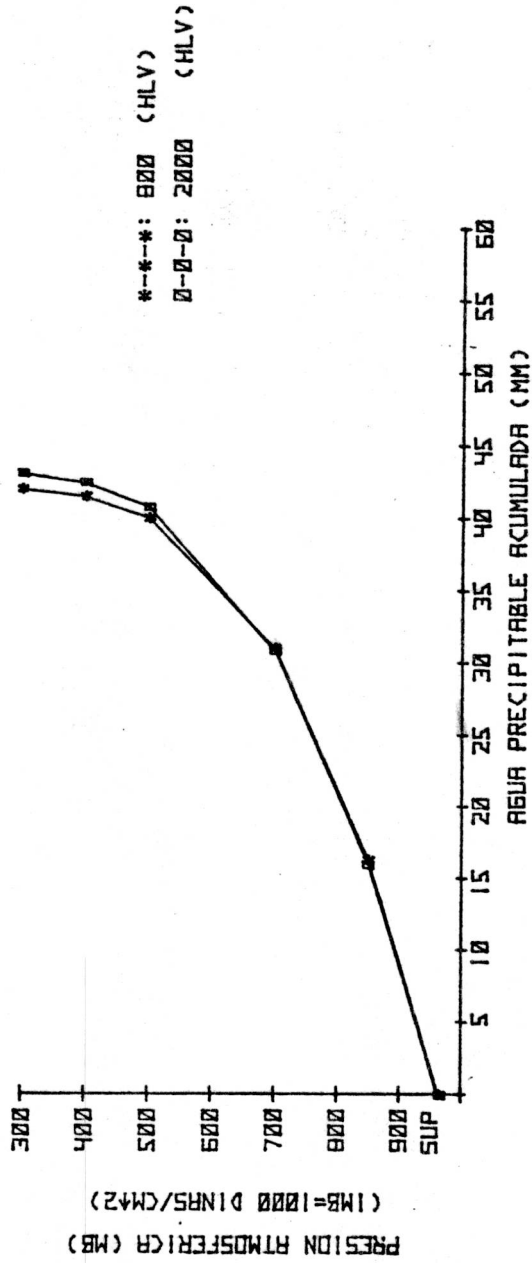
MINISTERIO DE MINAS E HIDROCARBUROS

República de Venezuela. — Ministerio de Minas e Hidrocarburos. — Dirección de Minas. — Número 1.770. — Caracas, 29 de octubre de 1958. — 149° y 100°

Resuelto:

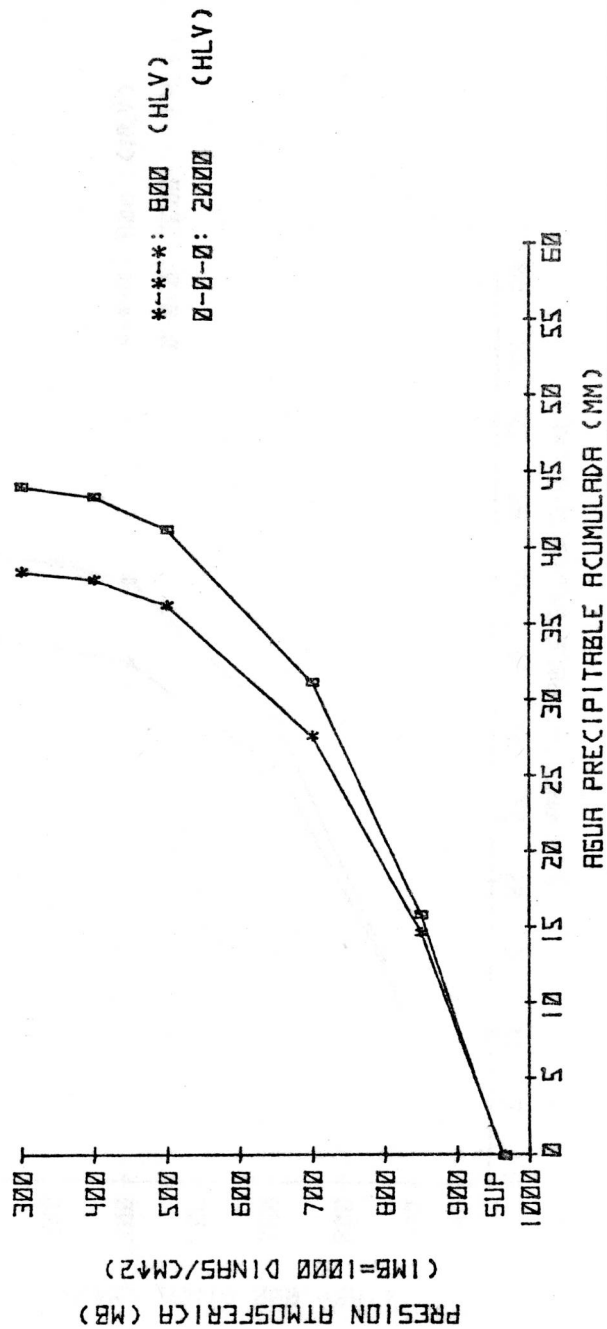
Por cuanto se ha vencido el plazo para las oposiciones sin que se haya formulado ninguna con respecto al denuncia minero de hierro de veta denominado "Cerro Los Cocos", ubicado en jurisdicción del Municipio Uracoa, Distrito Sotillo del Estado Monagas, cuyas publicaciones, de conformidad con el artículo 133 de la Ley de Minas, se iniciaron en el N° 25.742 de la GACETA OFICIAL DE LA REPUBLICA DE VENEZUELA, de fecha 25 de agosto del año en curso, y se terminaron el 7 de septiembre del mismo año, con la segunda publicación por parte del denunciante; por tanto, de acuerdo con el artículo 143 del texto legal citado, se dispone que se presente el plano del susodicho denuncia dentro del plazo de doce meses

GRAFICA : I
 AGUA PRECIPITABLE ACUMULADA
 DESDE LA SUPERFICIE DEL SUELO
 HASTA 300 MB DE PRESION ATMOSFERICA
 PROMEDIO: OCTUBRE 1969



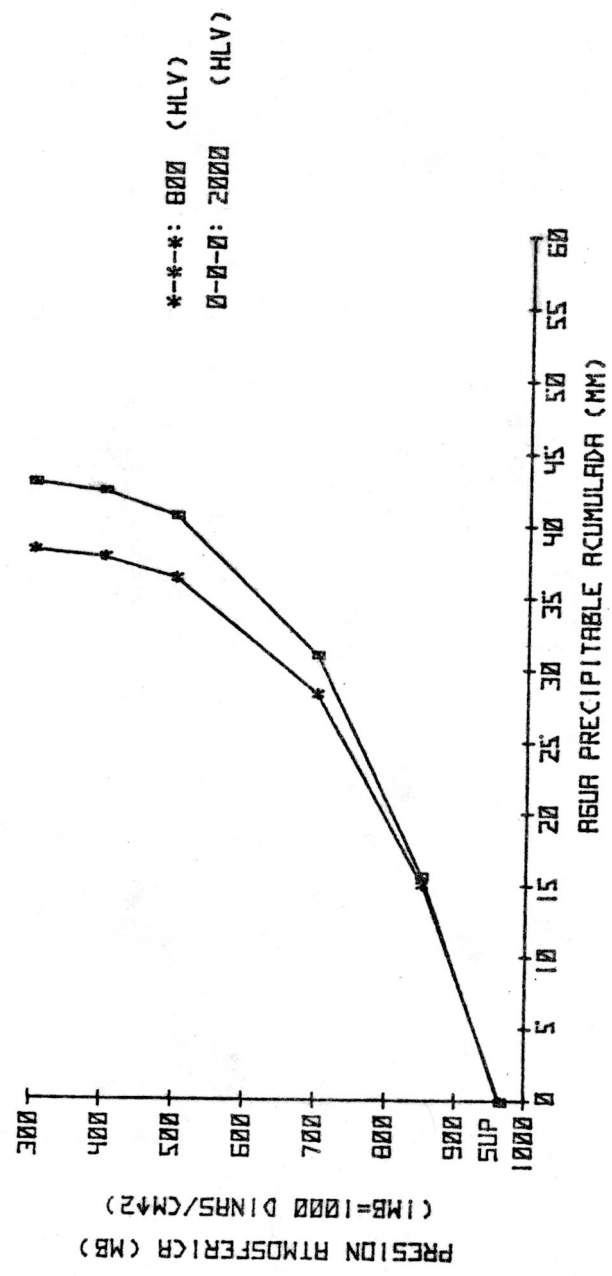
GRAFICA : 2
 AGUA PRECIPITABLE ACUMULADA
 DESDE LA SUPERFICIE DEL SUELO
 HASTA 300 MB DE PRESION ATMOSFERICA

PROMEDIO: NOVIEMBRE 1969



GRAFICA : 4
 AGUA PRECIPITABLE ACUMULADA
 DESDE LA SUPERFICIE DEL SUELO
 HASTA 300 MB DE PRESION ATMOSFERICA

PROMEDIO: OCT. A DIC. 1969



Met. 672

Ej. 1

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

CALCULO DE AGUA PRECIPITABLE EN BASE
A DOS RADIOSONDEOS DIARIOS
(BASE AEREA MARISCAL SUCRE, VENEZUELA)

Prof. Luis G. Hidalgo

Caracas, Abril 1. 978