

Not Complete

No. 4, 9 missing

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y COLONIZACION

DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA

Servicio Meteorológico de Bolivia

Bolivia. Servicio Meteorológico

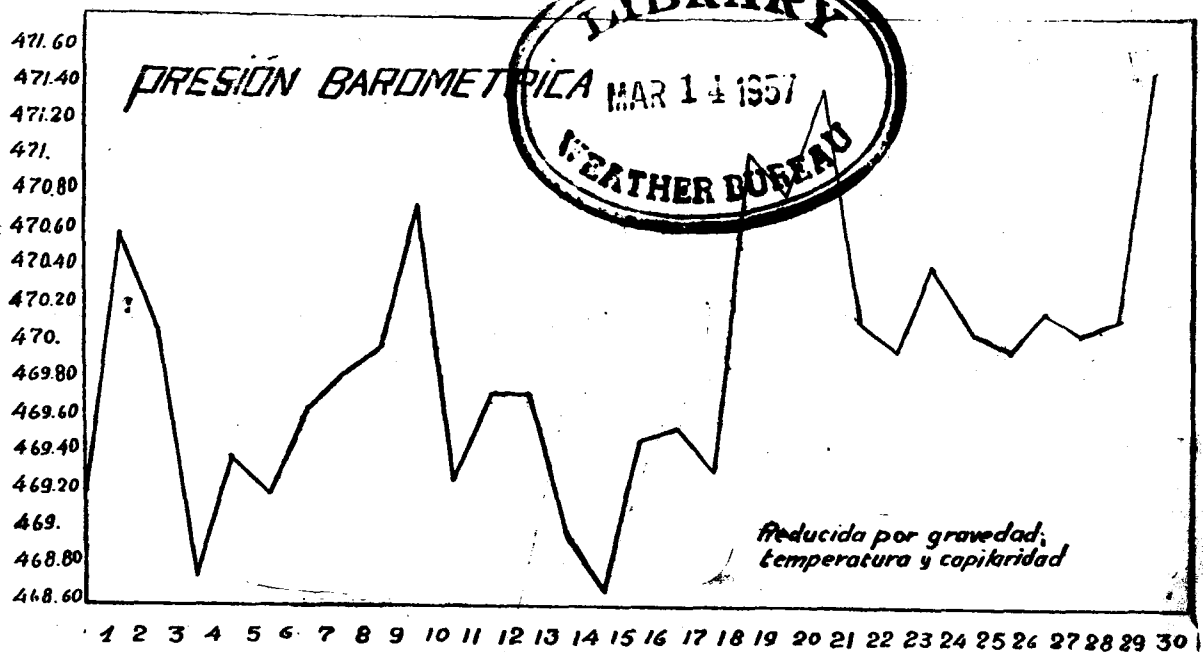
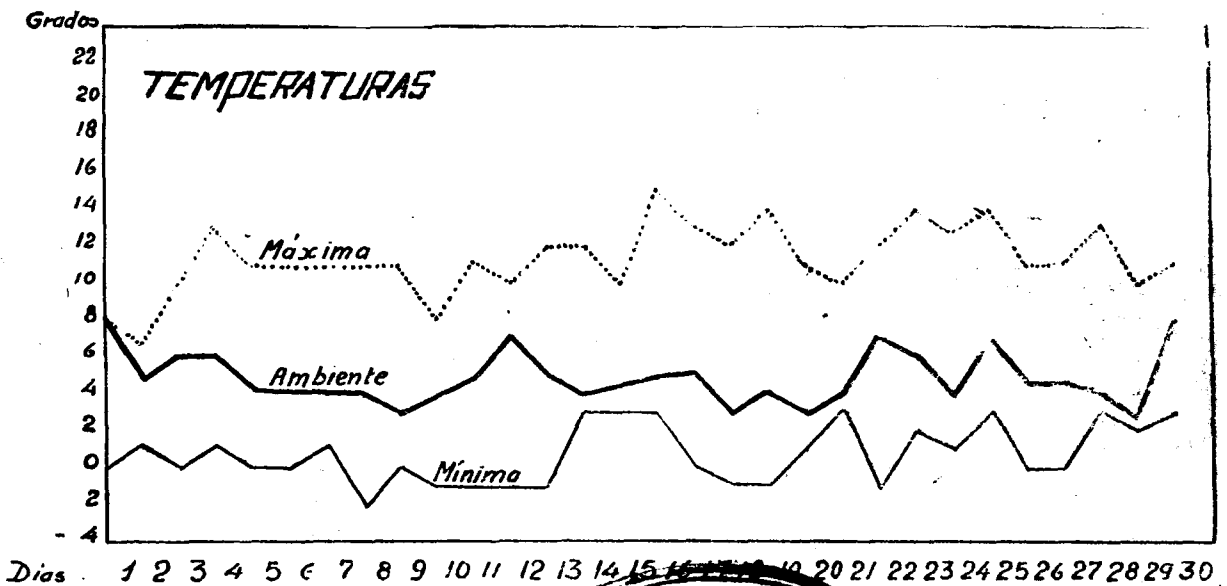


OC
988
.86
B65
no. 1-8
1942

mensual del tiempo,
BOLETINES Nos. 1-2 Y 3

Y no. 4 + 9 missing

RESUMEN DE LAS OBSERVACIONES DEL ALTO



Meses de Abril - Mayo y Junio

LA PAZ - 1942

94819

LIBRARY

N.O.A.A.
U.S. Dept. of Commerce

National Oceanic and Atmospheric Administration

Environmental Data Rescue Program

ERRATA NOTICE

One or more conditions of the original document may affect the quality of the image, such as:

Discolored pages

Faded or light ink

Binding intrudes into the text

This document has been imaged through the NOAA Environmental Data Rescue Program. To view the original document, please contact the NOAA Central Library in Silver Spring, MD at (301) 713-2607 x124 or www.reference@nodc.noaa.gov.

Information Manufacturing Corporation
Imaging Subcontractor
Rocket Center, West Virginia
September 14, 1999

S U M A R I O .
-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-
o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o

Introducción.

Relación del Personal.

Esquema de Organización del Servicio Meteorológico.

Boletines Mensuales Abril-Mayo-Junio.

Resúmenes Mensuales Abril-Mayo-Junio.

Resúmenes Mensuales Pluviométricos Abril-Mayo-Junio.

Cartas de Isoyéticas Abril.

Cartas de Isotermas Abril.

Gráficas de Isoyéticas e Isotermas Mayo y Junio.

Diagramas del Observatorio de El Alto correspondientes
a Marzo-Abril-Mayo y Junio de:

Temperaturas al Sol.

Temperaturas ambiente.

Temperaturas Máxima y Mínima.

Humedad.

Presiones Barométricas.

Dirección y Fuerza del Viento.

DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA.

SERVICIO METEOROLOGICO DE BOLIVIA.

=====

== AÑO 1942 ==

Ediciones del Servicio Meteorológico. (SECCION PUBLICACIONES)

I N T R O D U C C I O N .

El Servicio Meteorológico de Bolivia presenta en este folleto los Boletines correspondientes a los pasados meses de abril, mayo y junio. Van además los gráficos de las observaciones realizadas en el Observatorio Central de El Alto, -- perteneciente a la Escuela Militar de Aviación "Tenl. Luis Ernst.". Los Boletines Mensuales se transcriben en este folleto tal y como debían haber sido publicados en la Revista de Agricultura; su inserción no se pudo realizar debido a dificultades técnicas.

A partir del mes de julio el Servicio Meteorológico de Bolivia publicará un Boletín Mensual en forma semejante a la -- que aparece este folleto, entregándose gratuitamente a cuantas entidades o personas lo soliciten. Es necesario decir aquí, que no -- podemos facilitar en este Boletín Mensual los datos completos que requiere una Red Nacional de Meteorología; y decimos que es innecesario por que inclusive los profanos en la materia, saben que un -- Servicio Meteorológico es obra de años, capacidad técnica y mas -- que nada, espíritu de Investigación y sacrificio. Pretender que -- nuestro Servicio Meteorológico, creado tan solo hace unos meses, -- este a la altura de algunos países circunvecinos, sería un desconocimiento de los problemas meteorológicos por nuestra parte y una -- exigencia tardía por parte del público que hasta el momento no ha colaborado con las pocas entidades que a esta clase de estudios -- prestaran atención en Bolivia.

El Servicio Meteorológico de Bolivia dependiente de la Dirección General de Agricultura ha encarado el problema de su funcionamiento en todos sus aspectos, enfocando la preparación de su personal, colaboración de estaciones ya instaladas, solucionando en parte los problemas de rápidas comunicaciones, editando folletos, instructivos etc.; en una palabra coordinando hasta donde se puede, cuantas estaciones de meteorología existen en Bolivia al objeto de que estas tengan una aplicación práctica y que sus datos no ^{se} pierdan en el vacío de un desordenado archivo, sino que sirvan para llegar a conclusiones sobre la climatología del país y el mejor conocimiento del tiempo en el mismo.

El Servicio de Meteorología despues de tres meses de trabajo está en condiciones de facilitar al público en general, datos diarios de las siguientes estaciones:

Angostura, Apolo, Cochabamba, Concepción, Camiri, Camargo, Cobija, Challapata, Charagua, Chulumani, La Paz, Magdalena, Mojo, Oruro, Puerto Suarez, Pocoata, Potosí, Pairumani, Redención Pampa, Riberalta, Roboré, Santa Cruz, San José, San Ignacio, San Borja, Sanandita, Sucre, Santa Ana, Sacaba, Trinidad, Todos Santos, Tiraque, Tupiza, Uyuni, Uncia, Valle Grande, Villa Montes, Villazón, y Tarija.

Muchos de estos datos vienen incompletos y a veces son erroneos; pues los observadores encargados, o no tienen aún la suficiente preparación o no cuentan con el material requerido. Haciendo un estudio de los datos remitidos e interpolando se ha conseguido trazar las isotermas y las isoyeticas correspondientes a los meses de abril, mayo y junio que se adjuntan en este folleto. No tenemos aún datos diarios, suficientemente exactos para el trazado de las isotermas medias de ambiente ($T.8h + T.12 + T.18h/3$) esperando poder hacerlo en breve. Tambien esperamos trazar la carta diaria del tiempo en Sud-America y de esta forma estar en condiciones para realizar de una manera científica la predicción o previsión del tiempo en Bolivia a corto plazo (es decir para 24 horas). De la marcha y trabajos del Servicio Meteorológico se da cuenta oportuna en sus Memorias Mensuales que aparecerán en forma resumida en la Memoria Anual que esperamos será editada.

Damos ahora algunos datos correspondientes a las estaciones de las que recibimos informes diarios. Esta relación que comienza en el mes de abril se va perfeccionando y ampliando en los meses sucesivos, esperando sea completada a medida que la capacidad técnica y economica del Servicio lo permita.

JEFE DEL SERVICIO METEOROLOGICO
DE BOLIVIA.

DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA.

DIRECTOR GENERAL : Ingeniero ENRIQUE ESPINOSA V.

Personal del Servicio Meteorológico de Bolivia en el año 1942.

JEFE DEL SERVICIO: Meteorólogo ISMAEL ESCOBAR V.

ESTACION CENTRAL.

Auxiliar Meteorología	Ricardo Lozano C.
Observador de Ia	Lauro Morales N.
Cartógrafo	Rodolfo Reiner S.
Ayudante Cartógrafo	Raúl Cabrera P.
Mecanógrafo	Eduardo Espejo P.

Servicio de Radio : Del Estado y de la Agencia Reuterss.

OBSERVADORES DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ.

Ing. Alcezar Ampuero	Pocoata.	Celestino Vargas	Chacaltaya.
Mario Tellería	Sicasica.	Julio Herrera	Viscachani.
Rosa K.v.de Carpio	Calamarca.	Blanca Cadena	Calacachi.
José H. Lavadenz	Ayo-Ayo.	Julian M. Fajardo	Corocoro.
Valentín Alba	Patacamaya.	Higuel Mendez	Charaña.
Eustaquio Clavel	Guaqui.	Natalio Carrion	Calacoto.
Jorge Peñaloza	Chulumani.	R.P.Godeardo Kaiser	Caupolicán.

DEPARTAMENTO DE URURO: a cargo del Ing. VICTOR PEÑALOZA.

Benigno Gutierrez	Oruro.	Leonardo Alba	Eucaliptus.
Neptali Cuchallo	Challapata.	Braulio Clavijo	Ancacato.
Domingo Munzón	Peñas.	Raimundo Marques	Cacachace.
Francisco Gomes	Condo.	Francisco Quispe	La Joya.
J. Fuente M.	Agua Castilla.		

DEPARTAMENTO DE COCHABAMBA: a cargo del Ing. OSCAR ROCA.

Hugo Rojas	Cochabamba.	Ing. Humberto Loayza	Paicuramani.
Natalio Garcia	Tiraque.	Luis Camacho	Sacabamba.
Modesto Vargas	Sacaba.	Sabino Arauco	Cliza.
Daniel Cardenas	Angostura.		

DEPARTAMENTO DE POTOSI; a cargo del Ing. JORGE LOPEZ.

Ing. VALENTIN PANIAGUA	Agente Fomento Agrícola		Tupiza.
Ing. Walter Fried	Potosí.	R.P. Javier	Tupiza.
Miguel Quiroz	Villazón.	Genaro Peca	Oploca.
Felipe Castro	Betanzos.	Carlos Campos	Mojo.
Mario Valdivia	Uncia.	Escuela Indigenal	Pampa Grande.
Jorge Lafuente M	Pulacayo.		

DEPARTAMENTO DE TARIJA; a cargo del Ing. F. CALVI VARGAS.

Hugo Suarez	Tarija.	Ignacio Rivero	Villa Montes.
Y.P.F.B.	Sanandita.		

DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA: a cargo del Ing. PRADO BARRIENTOS.

Exequiel Burgos	Camargo.	Oscar Navarro L	Redención Pampa.
-----------------	----------	-----------------	------------------

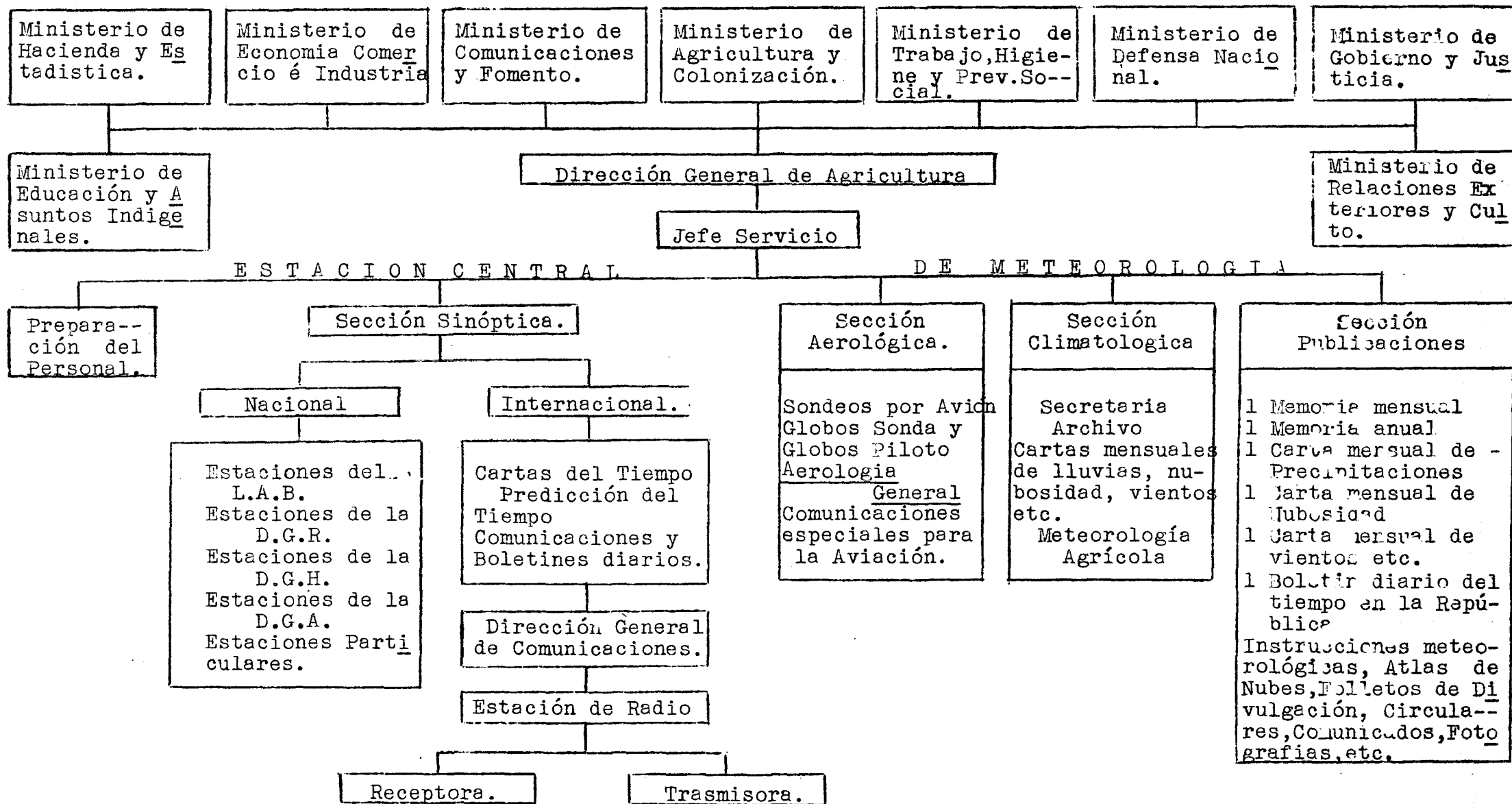
DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ: a cargo del Ing. OSCAR ALBORTA.

Prof. José Barrero	Santa Cruz.	Cesar Moreno	Montero.
Y.P.F.B.	Camiri.		

INFORMES RADIOTELEGRAFICOS DIARIOS DE LAS SIGUIENTES ESTACIONES
DEL L.A.B.

Cochabamba.-Santa Cruz.-Trinidad.-Todos Santos.-Puerto Suarez.-
Santa Ana.-San José.-Riberalta.-Magdalena.-Cobija.-Apolo.-San
Borja.-Valle Grande.-Concepción.-San Ignacio.-Roboré.-Oruro.-
Uyuni.-Villazón.

-O-O-O-O-O-O-O-O-O-O-O-
O-O-O-O-O-O-O-O-O-O-O-



B O L E T I N M E N S U A L.

Abril 1 9 4 2.

SERVICIO METEOROLOGICO.

ESTADO GENERAL.-

Desde el día primero hasta el cinco, existe un régimen de altas presiones que se extiende a todo Bolivia haciendo desaparecer la nubosidad que existía en las Estaciones del Oriente. Los cielos son despejados en toda la República con calmas o vientos flojos de dirección variable.

A partir de esta fecha y hasta el 11 se nota la influencia de dos bajas localizadas una en el Sur del Perú y Norte de Bolivia, y otra que domina toda la República Argentina. Los cielos son en casi todas las estaciones cubiertos o semi-cubiertos produciéndose precipitaciones fuertes en Todos Santos, Santa Cruz, Valle Grande, y algunas de menor intensidad en Apolo. En La Paz, el cielo tiende a despejarse a partir de esta fecha permaneciendo nublado a cubierto en el resto de la República. Existe también un régimen de inestabilidad caracterizado por tormentas en Todos Santos y Valle Grande.

El resto del mes se caracteriza así mismo por cielos nubosos a cubiertos en toda la República produciéndose algunas lloviznas locales.

LLUVIAS.-

Las isoyéticas trazadas por interpolación matemática, nos definen claramente tres zonas de fuertes precipitaciones; una que se extiende desde Todos Santos, abarcando los territorios comprendidos entre los 62° y los 68° de longitud Oeste de Gw. y los 14° 30' a los 18° 20' de latitud Sur. Otra área comprendiendo las regiones orientales de Puerto Suarez y Santa Ana; y una tercera al típlanica que se extiende entre Calamarca y La Paz. Alrededor de Villa Montes existe un pequeño aumento en la precipitación que no llega a alcanzar los 62 milímetros.

Las Regiones de Cochabamba y zona altiplánica situada entre -
ambas cordilleras presenta una precipitación variable entre los 20
y 40 mm. Esta precipitación continua en aumento en la zona de Po-
tosí, Betanzos, Sucre y Valle Grande hasta unirse con el núcleo --
formado alrededor de Todos Santos.

La parte fronteriza con Chile por el Sur-Oeste de Bolivia y -
la del Nor-Oeste aparece en blanco por no poseerse datos de Esta-
ciones situadas en estos lugares.

TEMPERATURAS.

El Servicio Meteorológico no cuenta aún con suficientes esta-
ciones termométricas, para faccionar cartas isotérmicas de máxima
y mínima en toda la República o de ambiente de las medias, de las
tres observaciones internacionales (T-8 + T-12 + T-18:3.). Unica-
mente se han podido trazar las isothermas de la media ambiente ob--
servada a las 08' horas. Por estas observaciones no se pueden sa-
car conclusiones de tipo general sobre temperatura. Se nota si, -
perfectamente, las influencias cordilleranas de la misma y las al-
tas típicas de nuestras regiones orientales.

En el altiplano domina un régimen que oscila entre los 6 y --
los 15° con una disminución en la región de los Lipez, definida --
por la Estación de Uyuni.

La zona templada se define a traves de las isothermas de los -
15 a los 21° que abarca las regiones comprendidas al Sur de Apolo-
Todos Santos y Santa Cruz, aumentando gradualmente por encima de -
estos puntos con sus máximas alrededor de Trinidad, Roboré y Magda-
lena. Al igual que con las precipitaciones, faltan datos termomé-
tricos del Este y Sur-Oeste de la República.

EVAPORACION.

Pocos y muy variados son los datos de evaporación de que dispo-
nemos. De ellos no se pueden sacar conclusiones generales y única-
mente se puede formar idea de las regiones colindantes a las esta-
ciones cuyos datos se facilitan en el Resumen Mensual inserto en -
este mismo Boletín.

ROCIOS, ESCARCHAS Y HELADAS.

Durante el mes de abril, se han registrado únicamente 23 días de rocío en Cochabamba. En el resto de las Estaciones se anota -- únicamente suelo seco ó húmedo.

En Oploca, se registraron 7 días de escarcha y 10 en Viscacha ni, sin mayores consecuencias para los cultivos.

Son dignos de señalar dos tormentas en Todos Santos con fuertes precipitaciones que produjeron inundaciones y desbordamientos de algunos ríos.

VIENTOS.

Como decíamos en la situación general, los vientos registrados por nuestras estaciones han sido predominantemente flojos de -- dirección variable. No obstante es preciso señalar las influencias locales en los mismos mas marcados aún en las regiones de valle -- que de altiplano. Las especificaciones sobre velocidad y direc--- ción de los mismos viene señalando en los registros que se inser-- tan.

Ismael Escobar V.
Jefe del Servicio Meteorológico
Profesor de la Escuela Militar-
de Aviación "Tcnl. Luis Ernst."

--- III--- III --- III ---

B O L E T I N M E N S U A L

M a y o 1942.

SERVICIO METEOROLOGICO.

INTRODUCCION.- Siguiendo la marcha normal en sus trabajos el-Servicio Meteorológico de Bolivia va ampliando el número de esta-- ciones establecidas y perfeccionando el funcionamiento de las mis- mas. En el presente resumen mensual se observarán datos de algu- nas estaciones no incluidas en nuestro anterior Boletín. Tenemos-

fundadas esperanzas de que para el próximo mes de junio se puede - ampliar mas esta relación, sobre todo en lo concerniente a observa- ciones pluviométricas y termopluviométricas.

Como en el pasado Boletín se incluye en este una carta de pre- cipitaciones en todo Bolivia, otra carta así mismo de todo el país de las isotermas de las temperaturas medias ambiente a las ocho ho- ras y alguno de los gráficos diarios de nuestro Observatorio Cen- tral, instalado como ya se sabe en la Escuela de Aviación Militar- "Tcnl. Luis Ernst".

Además de estas cartas y del resumen mensual adjunto podemos- concretar el estado general del tiempo en el pasado mes de mayo co- mo el siguiente:

SITUACION GENERAL.

En el transcurso del mes se nota un predominio de las altas - presiones sobre todo el territorio de la República con cielos des- pejados o semi-cubiertos y vientos flojos de dirección variable. - En los últimos días del mes se introduce una baja en las regiones- orientales que lleva consigo un aumento en la nubosidad y en las - precipitaciones especialmente en las zonas de Santa Cruz, Todos -- Santos, y Concepción. En el observatorio de El Alto se nota una - gran disminución en la humedad; registrándose temperaturas de me-- nos 5 grados, lo cual produce heladas de alguna intensidad con sue- los con escarcha.

LLUVIAS.- Los isoyeticas correspondientes a este mes acusan- una disminución superior a 80 milímetros en la zona Todos Santos-- Trinidad, notándose una traslación del centro de precipitaciones a partir del primer punto hacia el segundo; Trinidad que es el cen- tro de mayor precipitación registra 120 milímetros, mientras en ma- yo Todos Santos acusaba 220 milímetros. Esta disminución en la pre- cipitación es notoria en toda la República marcándose especialmente en la región altiplánica y en el sur-oeste de Bolivia. La Isoyét*i* ca de 20 milímetros sigue un trazo semejante a la de 40 del mes an- terior, desapareciendo además los nucleos de precipitación que exis- tian en Villa Montes y Atocha. Al igual que el del mes anterior se carece de información pluviométrica de las zonas Nor- y Sur Oeste- de la República.

fundadas esperanzas de que para el próximo mes de junio se puede - ampliar mas esta relación, sobre todo en lo concerniente a observaciones pluviométricas y termopluviométricas.

Como en el pasado Boletín se incluye en este una carta de precipitaciones en todo Bolivia, otra carta así mismo de todo el país de las isotermas de las temperaturas medias ambiente a las ocho horas y alguno de los gráficos diarios de nuestro Observatorio Central, instalado como ya se sabe en la Escuela de Aviación Militar- "Tcnl. Luis Ernst".

Además de estas cartas y del resumen mensual adjunto podemos- concretar el estado general del tiempo en el pasado mes de mayo como el siguiente:

SITUACION GENERAL.

En el transcurso del mes se nota un predominio de las altas - presiones sobre todo el territorio de la República con cielos des- pejados o semi-cubiertos y vientos flojos de dirección variable. - En los últimos días del mes se introduce una baja en las regiones- orientales que lleva consigo un aumento en la nubosidad y en las - precipitaciones especialmente en las zonas de Santa Cruz, Todos -- Santos, y Concepción. En el observatorio de El Alto se nota una - gran disminución en la humedad; registrándose temperaturas de me-- nos 5 grados, lo cual produce heladas de alguna intensidad con suelos con escarcha.

LLUVIAS.- Los isoyéticas correspondientes a este mes acusan- una disminución superior a 80 milímetros en la zona Todos Santos-- Trinidad, notándose una traslación del centro de precipitaciones a partir del primer punto hacia el segundo; Trinidad que es el centro de mayor precipitación registra 120 milímetros, mientras en mayo Todos Santos acusaba 220 milímetros. Esta disminución en la precipitación es notoria en toda la República marcándose especialmente en la región altiplánica y en el sur-oeste de Bolivia. La Isoyética de 20 milímetros sigue un trazo semejante a la de 40 del mes anterior, desapareciendo además los nucleos de precipitación que existian en Villa Montes y Atocha. Al igual que el del mes anterior se carece de información pluviométrica de las zonas Nor- y Sur Oeste- de la República.

TEMPERATURAS.

La carta de temperaturas del presente mes ha tropezado con -- los mismos inconvenientes al realizarla que el mes antepasado ya -- que se carece de los datos de las observaciones correspondientes a las 12 y a las 18 horas, no poseyéndose tampoco las temperaturas -- máximas y mínimas de todas las estaciones con que cuenta actualmen-- te el Servicio Meteorológico. Así la carta de temperaturas -- (Isotermas de las 08 horas) corresponde a las medias mensuales de la temperatura ambiente a las 08 horas. Aparece en blanco la zona-- Nor Este y Sur Oeste del país por no poseerse datos, o por ser es-- tos muy deficientes. Como estado general se marca una disminución en las temperaturas, más notoria en la zona altiplánica. La Iso-- térmica de 24 grados que correspondía aproximadamente al paralelo 14 se eleva hasta el 10 por el Nor-Oeste y desde el 20 hasta el 18 por el Sur-Este, así mismo la isoterma de 9° que nos marcaba una -- zona que partiendo de Villazón se extendía hasta Guaquí ha dado pa-- so a la isoterma de 6° que delimita la misma zona a través de Tupi-- za, Oploca, Rio Mulato, Lago Poopo, Cona-Cona, pasando por el Nor-- te de La Paz hasta el Norte de Guaquí. Desaparecen los núcleos de la isoterma 24 alrededor de San José y Roboré para dar paso a la -- de 21°. En el resto de la República la temperatura durante el mes de mayo no acusa ningún cambio notorio.

EVAPORACION.

A pesar de los esfuerzos del Servicio Meteorológico durante el presente mes no se pudo aumentar la red de estaciones de evapora-- ción. Por ello los datos consignados en este boletín son muy seme-- jantes a los del mes pa sado, ya que las estaciones son las mismas y la variación diaria no oscila en ninguna de ellas en una cifra-- superior a un milímetro.

ROCIOS, ESCARCHAS Y HELADAS.

Cochabamba sigue siendo la estación que registra mayor número de días con rocío; suman 27 el total de ellos; a los que hay que -- añadir un día con escarcha. Challapata nos registra todo el mes -- con escarcha, anotándose cinco días en nuestro observatorio de El-- Alto. Días de niebla fueron registrados por las estaciones de Cha--

ragua, Concepción, San Borja, Vallegrande y Santa Cruz.

VIENTOS.

En la situación general del tiempo decíamos que los vientos-- durante el presente mes han sido predominantemente flojos de dirección variable. No obstante se nota una marcada influencia Sur y - Sur Oeste en las direcciones de los vientos de las regiones orientales y Nor Oeste y Este Nor Oeste en el régimen altiplánico. Los vientos mas fuertes fueron registrados en las estaciones de Charagua, Puerto Suarez y San Borja con fuerzas en algunos días superiores a los 13 metros por segundo.

Ismael Escobar V.
Jefe del Servicio Meteorológico
Profesor de la Escuela Militar-
de Aviación "Tcnl. Luis Ernst".

B O L E T I N M E N S U A L.

Junio 1942.

SERVICIO METEOROLOGICO.

INTRODUCCION.- Durante el mes de junio el Servicio Meteorológico se hizo cargo de toda la red Pluviométrica de la Dirección General de Riegos aumentando esta con nuevos puestos de observación en Condo, Peñas, Uncia y Agua Castilla. En el resumen correspondiente a este mes se podrá apreciar no solo el aumento en el número de las estaciones sino que se han completado en lo posible los datos de temperaturas, ambientes, máximas y mínimas. Desde esta fecha se viene realizando con regularidad la carta sinóptica de estudio en todo el continente (Escala 1:10.000.000.) Estas cartas que estan siendo comprobadas y estudiadas para nuestras regiones facilitarán los pronosticos del tiempo que podran ser facilitados una vez que se haya comprobado el porcentaje de exactitud que arrojan las observaciones diarias. Durante el mes se instalarón nuevas estaciones sinópticas en Santa Cruz de la Sierra, Montero y Valle Grande cuyos datos se comenzarán a recibir a partir del próximo julio. Desde este mes de julio, se completarán asi mismo las estaciones de evaporación ya que el Servicio se ha provisto de 10 nuevos tornillos micrométricos con sus correspondientes cilindros de reposo y tanques de evaporación.

SITUACION GENERAL DEL TIEMPO EN SUD AMERICA.-

Hasta el día 13 en centro y sud de Argentina domina un regimen de bajas presiones que se extiende a traves de todo Chile produciendo cielos cubiertos y semi-cubiertos con algunas precipitaciones. El Brasil en su parte sur este se encuentra sometido a altas presiones con cielos semi-cubiertos a despejados y vientos flojos de dirección Oeste. Durante estos días Bolivia tiene cielos semi-despejados a cubiertos con calmas o vientos flojos de dirección Nor-Oeste.

A partir de esta fecha comienzan a invadir el continente un regimen de altas presiones que tiene su centro alrede-

dor de la cuenca del Plata produciendo cielos semi-despejados con vientos flojos de dirección Oeste.

Sobre Bolivia los cielos son cubiertos a semi-cubiertos con vientos moderados de dirección predominante Sur. El régimen de altas presiones continua durante todo el mes con pequeñas variaciones en su centro que se halla unas veces al sur del Brasil y otras al Norte de Argentina. Los cielos/^{son} semi-despejados a cubiertos con vientos flojos a moderados de dirección Sur.

Las Temperaturas tienden desde el primero a descender teniendo sus mínimas en los días 20 a 24 del mes en que se producen nevadas en gran parte del continente.

SITUACION EN BOLIVIA.— Durante el presente mes llegan hasta Bolivia las influencias del régimen anti-ciclónico que se extiende en todo el continente produciendo cielos semi-despejados a cubiertos con precipitaciones en algunos puntos y vientos moderados de dirección predominante Sur. A partir del día 20 se nota una marcada disminución de las temperaturas con fuertes heladas en el altiplano, algunas nevadas y bajas de las temperaturas en las regiones orientales, como consecuencia de las masas de aire polar marítimo que llega hasta nosotros.

PRECIPITACIONES.—

Se acusa en este mes un ligero aumento de las precipitaciones y una nueva traslación del núcleo de ellas de Trinidad a Todos Santos siendo este último punto el que nos registra mayor precipitación. Las Isoyéticas siguen en trazo semejante al del mes anterior acusándose una disminución mas acentuada en las precipitaciones de la zona altiplánica. Se registraron algunas nevadas que no llegaron a determinarse con exactitud por no poseer el Servicio ningún Nevómetro. En las cartas que se adjuntan al presente Boletín se puede apreciar la similitud en los núcleos de precipitaciones durante los meses de abril, mayo y junio, que se van delimitando a medida que vamos instalando nuevas estaciones pluviométricas.

TEMPERATURAS.-

Se ha completado bastante el número de observaciones de temperaturas pudiendose realizar la carta de ambiente a las 0.8 horas (Isotermas) con bastante exactitud. La media máxima ha sido registrada en el altiplano en Oploca con 24.85 grados centígrados y la media mínima en Potosí con 1.14 grados bajo cero. En las temperaturas ambiente nos acusa una máxima media Puerto Suarez y Magdalena con 21 grados centígrado.

Las isotermas tienden a desplazarse hacia el Norte desapareciendo la isoterma 24 que viene a ser ocupada por la 21. Igual traslación se nota con las otras isotermas de manera que, la isoterma 18 se traslada de los 15 grados de latitud Sur a los 13 y medio de la misma latitud. El altiplano se halla entre las isotermas 6 y 0 grados con nucleos por debajo de 0 en Potosí, Rio Mulato y Viscachani. La isoterma de 6 grados se extiende a través de Villazón, Tupiza, Oploca, Nor Este de Sucre, Sacabamba, Cochabamba, Norte de Inquisivi y Sorata. Faltan datos del Sur Oeste es decir; de Salinas de Garci Mendoza, Colcha y Chiguana que aparecen en la zona en blanco de la carta de isotermas apuntada en el presente Boletín.

En el observatorio de El Alto la temperatura máxima fué registrada el día 6 con 14,5 grados al abrigo, siendo la mínima el día 15 con 6 grados bajo cero tambien al abrigo. La máxima sigue desde el día 10 hasta el 30 una marcha regular entre los 10 y los 12 grados sobre cero y la mínima a partir del día 15 tambien una marcha regular entre los 0 y los 3 grados bajo cero. El ambiente tiene oscilación media entre los 2 y los 4 grados sobre cero acusando la mínima el día 12 con un grado bajo cero y la máxima el día uno con 7 grados sobre cero.

EVAPORACION.-

El máximo de la evaporación nos lo registra Challa pata con una media diaria de 4.41 milímetros, el mínimo no es dado por la Estación de Potosí con una evaporación media diaria de 1.93 milímetros. Generalizando podemos decir que la media de evaporación en el altiplano durante el presente mes oscila entre los

3 y los 4 milímetros diarios. Los datos de evaporación pensamos sean completados grandemente a partir del próximo mes de julio.

ROCIOS, ESCARCHAS Y HELADAS.-

Las isotermas del mes en estudio nos señala una zona definida claramente en la carta con temperaturas por debajo de cero grados a las ocho horas de la mañana; esta zona por tanto está sometida a un régimen de heladas registrándose cinco días en Sacabe, diez y ocho días en Calamarca, igual número de días en Guaqui, diez y seis días en Condo, once días en Pocoata, cinco días en Tiraque, doce días en Eucaliptus, nueve días en Uncia, veintiseis en Charaña, veintiocho días en Ayo-Ayo, trece días en Calacachi, veintidos días en Sicasica, nueve días en Sacabamba, un día en Cliza, treinta días en Patacamaya y veintidos días en Betanzos. En Cochabamba fueron registrados diez y seis días con rocío y uno con escarcha. Tormentas y granizos no fueron registrados por ninguna de las estaciones del Servicio Meteorológico de Bolivia.

VIENTOS.-

Como se indica en el estado general y en la situación del tiempo en Bolivia los vientos han sido débiles a moderados de dirección predominante Sur. Unicamente registran --- vientos Nortes y Nor Oestes las estaciones de Cochabamba, Uyuni, Trinidad, Oruro, La Paz y Villazón. El viento de mayor intensidad media registrado corresponde a la estación de San Borja con el número siete de la escala de A. Beaufort, que corresponde a nueve con nueve metros por segundo y treinta y seis kilómetros por hora. Calmas han sido registradas en las estaciones de Oplaca, Angostura, Sacaba, Tiraque, Calamarca, Camiri, Viscachani, La Joya y Potosí.

Ismaél Escobar V.
Jefe del Servicio Meteorológico
Profesor de la Escuela Militar
de Aviación "Tcnl. Luis Ernst."

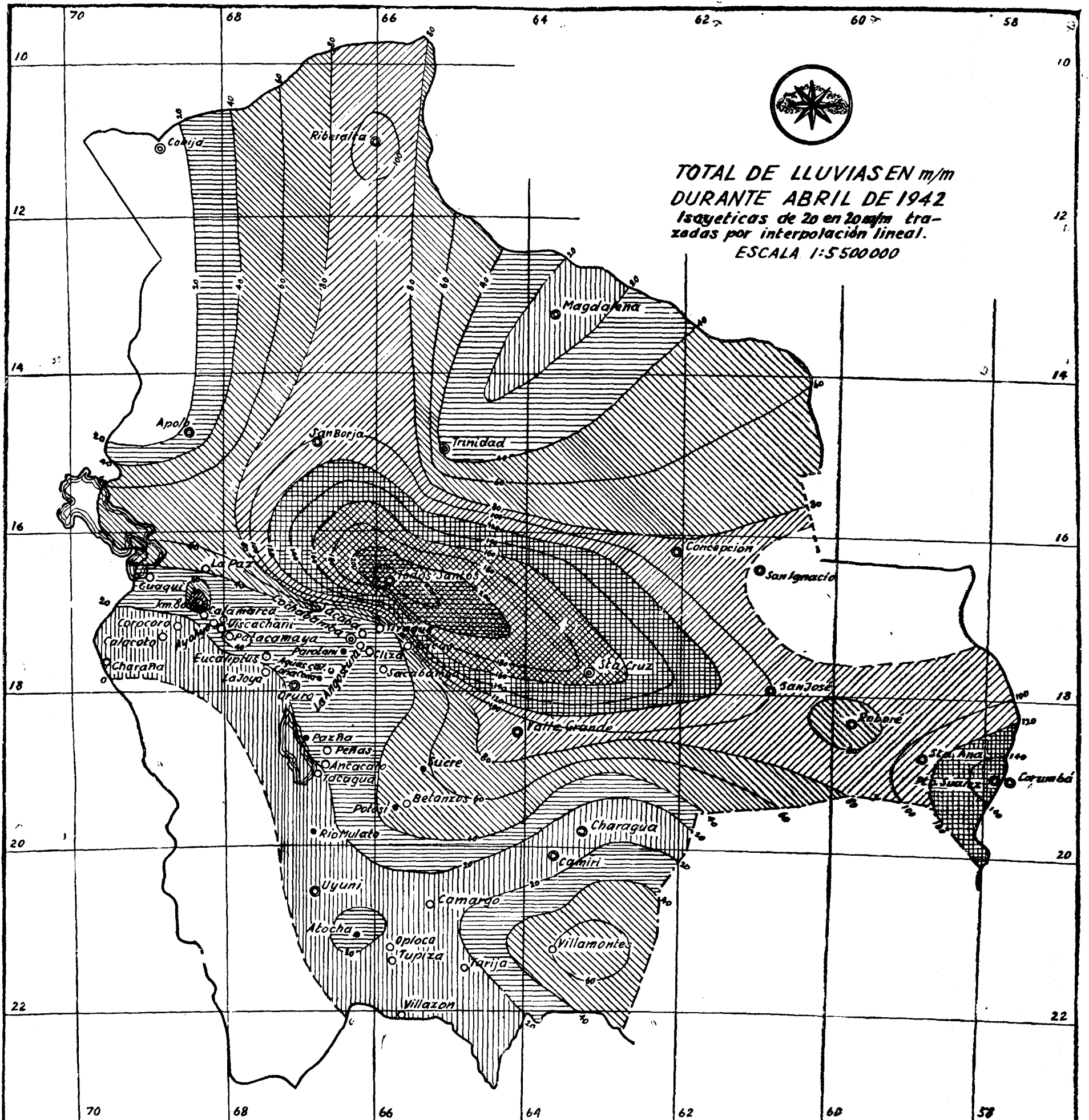
RESUMEN DEL MES DE ABRIL CORRESPONDIENTE A LAS
OBSERVACIONES DE LAS 8 HORAS.

Estaciones.	Lluvias.		Medias.		Temperaturas Medias.			D i a s.				Vientos Dom.		Rocio.	Esc.	Niev.	Tor.	Gra.
	Dias.	Cant.	Evap.	Húmd.	Ambiente.	Máxima.	Mínima.	Desp.	Nub.	Semi.	Cub.	Direc.	Veloc.					
Cochabamba	4	37.50	4.74	85.09	12.02	25.15	8.67	4	7	14	6	N.	2	23	-	--	--	--
Oploca	-	---	---	---	---	27.85	9.89	-	1	7	-	-	-	---	7	---	---	---
Angostura	5	32.---	5.89	---	9.9	24.9	1.06	20	3	7	-	-	-	---	-	---	---	---
Challapata	4	17.9	6.63	---	8.66	14.45	2.10	20	2	5	-	O.	2	---	-	---	---	---
Charagua	3	4.---	---	---	---	---	---	-	-	-	-	-	-	---	-	---	---	---
Villa Montes	9	60.1	3.01	---	18.1	30.5	17.1	14	13	-	4	N.	4	---	-	---	---	---
Concepción	7	84.---	---	---	21.65	---	---	-	-	-	-	N.	1	---	-	---	---	---
Roboré	3	62.---	---	---	25.29	---	---	-	-	-	-	NW.	2	---	-	---	---	---
San Borja	2	10.2	---	---	25.46	---	---	-	-	---	-	S.	6	---	-	---	---	---
Valle Grande	7	94.---	---	---	16.56	---	---	-	-	-	-	SSE.	1	---	-	---	---	---
Riberalta	3	100.---	---	---	23.95	---	---	-	-	-	-	N.	2	---	-	---	---	---
Santa Ana	1	4.---	---	---	25.13	---	---	3	-	19	-	S.	4	---	-	---	---	---
Trinidad	2	26.---	---	---	26.03	---	---	4	-	22	-	NW.	4	---	-	---	---	---
Apolo	5	22.---	---	---	21.62	---	---	13	2	7	-	N.	2	---	-	---	---	---
Camiri	1	8.---	---	---	---	---	---	-	3	9	-	S.	1	---	-	---	---	---
Oruro	2	23.62	---	---	8.00	---	---	-	-	17	-	N.	2	---	-	---	---	---
Todos Santos	8	235.---	---	---	20.44	---	---	-	8	6	1	S.	4	---	-	---	---	---
San Ignacio	2	8.---	---	---	19.9	---	---	5	1	2	-	N.	2	---	-	---	---	---
Santa Cruz	13	177.---	---	---	21.57	---	---	12	-	12	-	SE.	2	---	-	---	---	---
Magdalena	1	13.---	---	---	25.80	---	---	8	-	18	-	SE.	2	---	-	---	---	---
Cobija	3	8.---	---	---	22.75	---	---	6	-	1	-	N.	1	---	-	---	---	---
Pto. Suarez	4	155.---	---	---	23.46	---	---	8	-	13	-	WSE.	2	---	-	---	---	---
Viscachani	9	30.1	5.14	---	5.45	---	---	11	-	19	-	S.	6.2	---	10	---	---	---
La Joya		13.8	5.40	---	8.00	---	---	21	-	9	-	Calma	0	---	-	---	---	---
La Paz (Alto)	5	31.25		83.57	4.58	11.41	1.57	6	15	5	1	E.	2	---	-	1	---	---
Vacas	1	11.0	---	3.99	12.8	---	---	24		3	4	S.	4	---	-	---	---	---
Cala coto	1	2.1	3.23	---	---	---	---	24	-	6	-	Calma	0	---	-	---	---	---

RESUMEN DEL MES DE MAYO CORRESPONDIENTE A
LAS OBSERVACIONES DE LAS 8 HORAS.

Estaciones.	Lluvias.		Medias.		Temperaturas Medias			D i a s.				Vientos Dom.		Rocio.	Esc.	Nieb.	Tor.	Gra.
	Dias.	Cant.	Evap.	Húmd.	Ambiente.	Máxima.	Minima.	Desp.	Nub.	Semi.	Cub.	Direc.	Veloc.					
Cochabamba	1	7.5	4.51	80.74	8.48	25.79	4.58	16	--	15	--	N.	1	27	1	--	--	--
Oploca	-	0.0	---	---	14.5	25.61	5.38	24	--	7	--	-	-	--	-	--	--	--
Angostura	1	3.0	5.32	---	4.33	24.81	2.48	24	7	--	--	N.	3	--	3	2	--	--
Challapata	1	1.1	6.30	---	7.19	15.56	1.50	31	--	--	--	E.	-	--	31	--	--	--
Charagua	-	---	---	---	18.17	---	---	12	6	4	9	E.	.5	--	-	1	--	--
Villa Montes	13	18.1	2.2	---	19.6	26.87	13.68	6	21	--	4	S.	4	--	-	--	--	--
Concepción	5	43.-	---	---	19.77	---	---	12	5	12	2	S.	8	--	-	1	--	--
Roboré	1	65.-	---	---	19.27	---	---	5	1	5	--	N.	2	--	-	--	--	--
San Borja	-	---	---	---	20.-	---	---	6	14	9	2	S.	7	--	-	--	--	--
Valle Grande	2	11.-	---	---	16.26	---	---	3	6	2	--	S.	6	--	-	2	--	--
Riberalta	1	51.-	---	---	23.28	---	---	11	2	8	10	S.	4	--	-	--	--	--
Santa Ana	-	---	---	---	22.21	---	---	10	-	9	--	SSE.	4	--	-	--	--	--
Trinidad	3	126.-	---	---	20.21	---	---	8	1	9	13	SE.	1	--	-	--	--	--
Apolo	-	---	---	---	19.22	---	---	14	8	7	2	N.	2	--	-	--	--	--
Oruro	-	---	---	---	5.-	---	---	12	-	7	--	NW.	1	--	-	--	--	--
La Paz	1	58.-	5.03	16.58	5.02	9.12	0.61	15	3	3	--	ENE.	4	--	5	--	--	--
Todos Santos	3	116.-	---	---	21.33	---	---	5	9	2	15	S.	2	--	-	--	--	--
San Ignacio	-	---	---	---	20.8	---	---	-	1	4	--	S.	4	--	-	--	--	--
Santa Cruz	4	31.-	---	---	20.9	---	---	10	2	8	11	NW.	4	1	-	--	--	--
Magdalena	-	---	---	---	23.94	---	---	10	-	8	1	SE.	1	--	-	--	--	--
Cobija	-	---	---	---	20.46	---	---	4	14	12	1	S.	4	--	-	--	--	--
Pto. Suarez	2	36.-	---	---	20.52	---	---	10	4	7	-	WNW.	6	--	-	--	--	--
Viscachani	2	2.10	4.54	---	0.3	---	---	22	8	-	--	--	-	--	-	--	--	--
La Joya	1	1.30	5.44	---	0.50	15.-	2.50	29	1	-	--	Calma	-	--	-	--	--	--
Villazón	-	---	---	---	3.07	---	---	9	-	4	--	S.	1	--	-	--	--	--
Calacoto	0	0.00	5.00	---	---	---	---	27	3	-	--	S.	2	--	-	--	--	--
Vacas	0	0.00	3.64	---	14.3	---	---	29	1	-	--	S.	3	--	1	--	--	--

Estaciones	A b r i l			M a y o			J u n i o		
	Dias	Cantidad	Hl.	Dias	Cantidad	Hel.	Dias	Cantidad	Hel.
Ancacato	2	13.2	24	1	4.7	27			
Ayo-Ayo	9	32.3	22	2	3.1	27	7	12.--	28
Betanzos	2	44.5	10				0	0.--	29
Camargo	1	7.-	0	0	0.-	0	0	0.-	0
Calacachi	5	12.-	16				3	6.9	13
Calamarca	6	36.7	2	3	3.5	17	7	85.90	18
Cliza	3	26.-	0	1	2.-	4	0	0.-	0
Cacachaca	9	32.-	3	13	8.8	14	23	23.40	23
Corocoro	1	16.2	0	1	4.-	0	1	2.3	0
Cheraña	1	10.-	29	1	1.-	30	0	0.-	26
Eucaliptus	4	27.9	0	2	2.5	0	3	2.-	12
Guaqui	5	21.4	0	0	0.-	25	1	0.5	18
Sacabamba	5	20.9	0	1	0.4	5	5	5.6	9
Patacamaya	6	51.05	15	2	4.6	31	5	18.-	30
Sacaba	4	23.-	0	0	0.-	0	1	10.-	0
Terija	5	11.9	0	0	0.0	0	1	1.-	2
Tacagua	4	17.9	14	1	1.1	31	0	0.-	3
Tupiza	1	2.5	0	--	---	--	-	--	0
Tiraque	4	25.6	0	1	4.-	10	1	5.5	5
La Barca	4	13.8	8	1	1.30	18	3	4.50	24
Viscachani	9	30.1	9	2	2.1	24	4	6.50	0
Villazón	1	1.-	0						
Villa Montes	9	60.1	0	13	18.1	0	7	15.8	3
Vacas	1	11.-	3	0	00.-	1	0	0.-	1
Agua Castilla							0	00.-	7
Redención Pampa							2	00.-	2
Chulumani							2		0
Condo							1	3	16
Uncia							0	00	9
Sicasica							0	00	22



**TOTAL DE LLUVIAS EN m/m
DURANTE ABRIL DE 1942**
Isayéticas de 20 en 20 m/m tra-
zadas por interpolación lineal.
ESCALA 1:5500000

MEDIAS DIARIAS DE PRECIPITACION EN MILIMETROS

Ancacato		km 800	3,85	Sta. Ana	0,17
Aguas cal	1,07	La Angostura	1,06	Sta. Cruz	6,32
Apolo	0,76	La Joya	0,46	Sucre	
Atocha	0,90	La Paz	1,18	Tacagua	0,60
Ayo Ayo	1,08	Magdalena	0,33	Tarija	
Betanzos	1,48	Oruro	0,76	Tiraque	9,85
Calacoto	0,07	Parotani	1,15	Todos Santos	7,83
Calamarca		Patacamaya	1,71	Trinidad	0,96
Camargo		Pazña	0,94	Tupiza	0,07
Camiri	0,27	Peñas		Uyuni	0,28
Cobija	4,26	Potosí	1,55	Vacas	
Cachabamba	1,25	Pto. Suarez	5,16	Valle Grande	3,76
Caná Caná	1,12	Riberalta	3,33	Villamontes	2,00
Concepción	3,00	Rio Mulato	0,30	Villazon	0,03
Corocoro		Robore	2,07	Viscachani	1,00
Corumbá		Sacaba	0,77	Oploca	0,00
Charagua	0,17	Sacabamba	0,69	Cala-Cachi	0,40
Charaña	0,33	San Borja	3,78	Cliza	
Eucaliptus	0,93	San Ignacio	0,80		
Guaqui		San José	3,33		

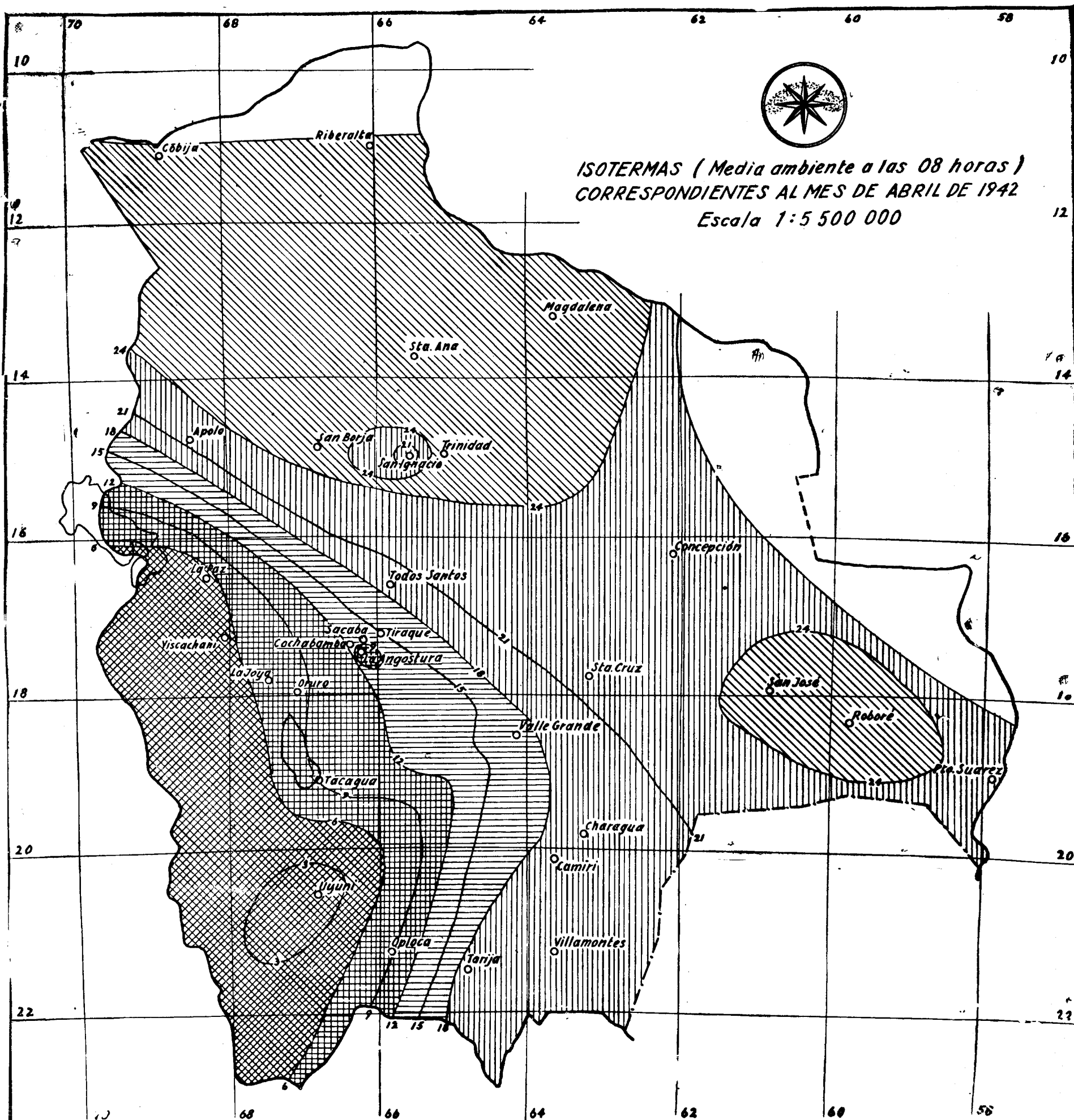
EXPLICACION

no hay datos	40-80 m/m	160-200 m/m
00-20 m/m	80-120 m/m	200-250 m/m
20-40 m/m	120-160 m/m	mas de 250 m/m

DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA
Servicio Meteorológico

**CARTA DE PRECIPITACION
PLUVIAL EN BOLIVIA**

propuesta: *[Signature]* aprobado: *[Signature]*
Jefe de Servicio Director General



ISOTERMAS (Media ambiente a las 08 horas)
CORRESPONDIENTES AL MES DE ABRIL DE 1942
Escala 1:5 500 000

Media mensual de temperatura ambiente a horas 12 T.C.G.

Apolo	21,62°	Sacaba	
Camiri		San Borja	25,46°
Cobija	24,00°	San Ignacio	19,90°
Cochabamba	12,02°	San José	
Concepción	21,65°	Sta. Ana	25,13°
Charagua		Sta. Cruz	21,57°
La Angostura	9,00°	Tacagua	8,66°
La Joya	8,00°	Tarija	19,00°
La Paz	4,58°	Tiraque	
Magdalena	25,80°	Todos Santos	20,44°
Oploca	9,00°	Trinidad	26,03°
Oruro	8,00°	Uyuni	0,50°
Pta. Suarez	23,46°	Valle Grande	16,56°
Riberalta	23,95°	Villamontes	18,70°
Roboré	25,29°	Viscachani	5,45°

Explicación:

	de -6° a 0°
	de 0° a 6°
	de 6° a 12°
	de 12° a 18°
	de 18° a 24°
	de 24° a 30°
	más de 30°
	no hay datos

DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA
Servicio Meteorológico

CARTA DE TEMPERATURAS
EN BOLIVIA A LAS 08 HORAS

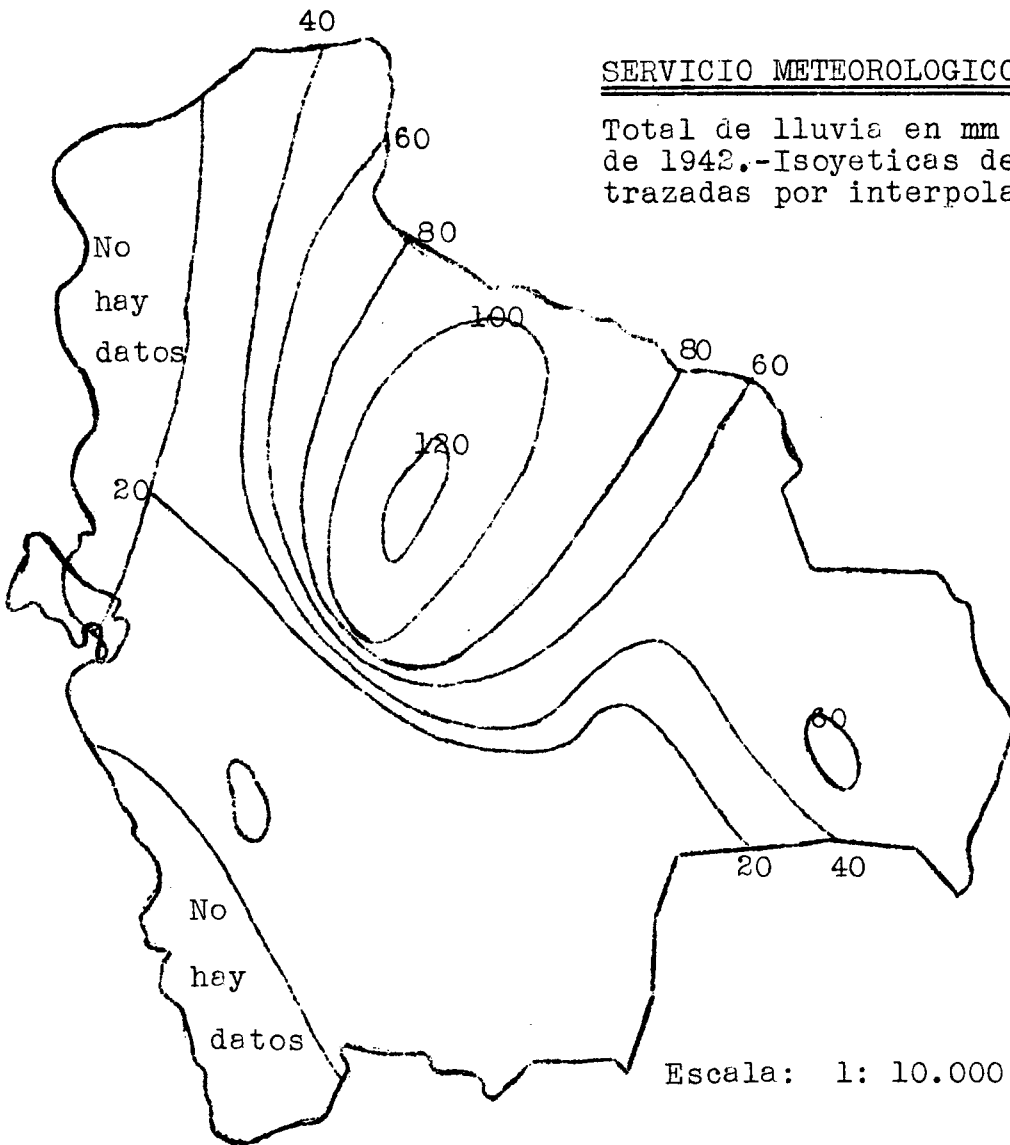
Propuso:
Jefe Servicio

Aprobó:
Director General

Dibujó y entintó: R. Reiner

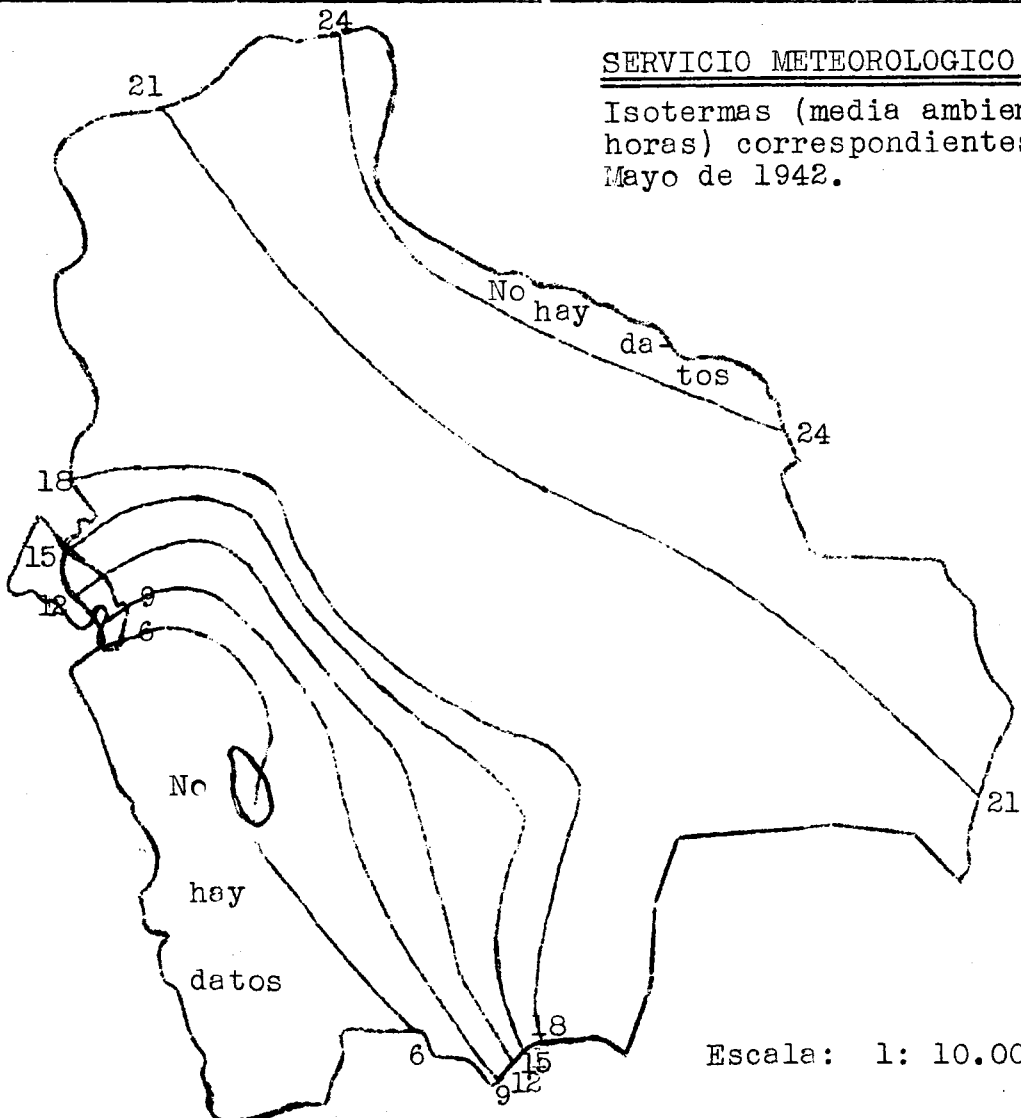
SERVICIO METEOROLOGICO DE BOLIVIA.

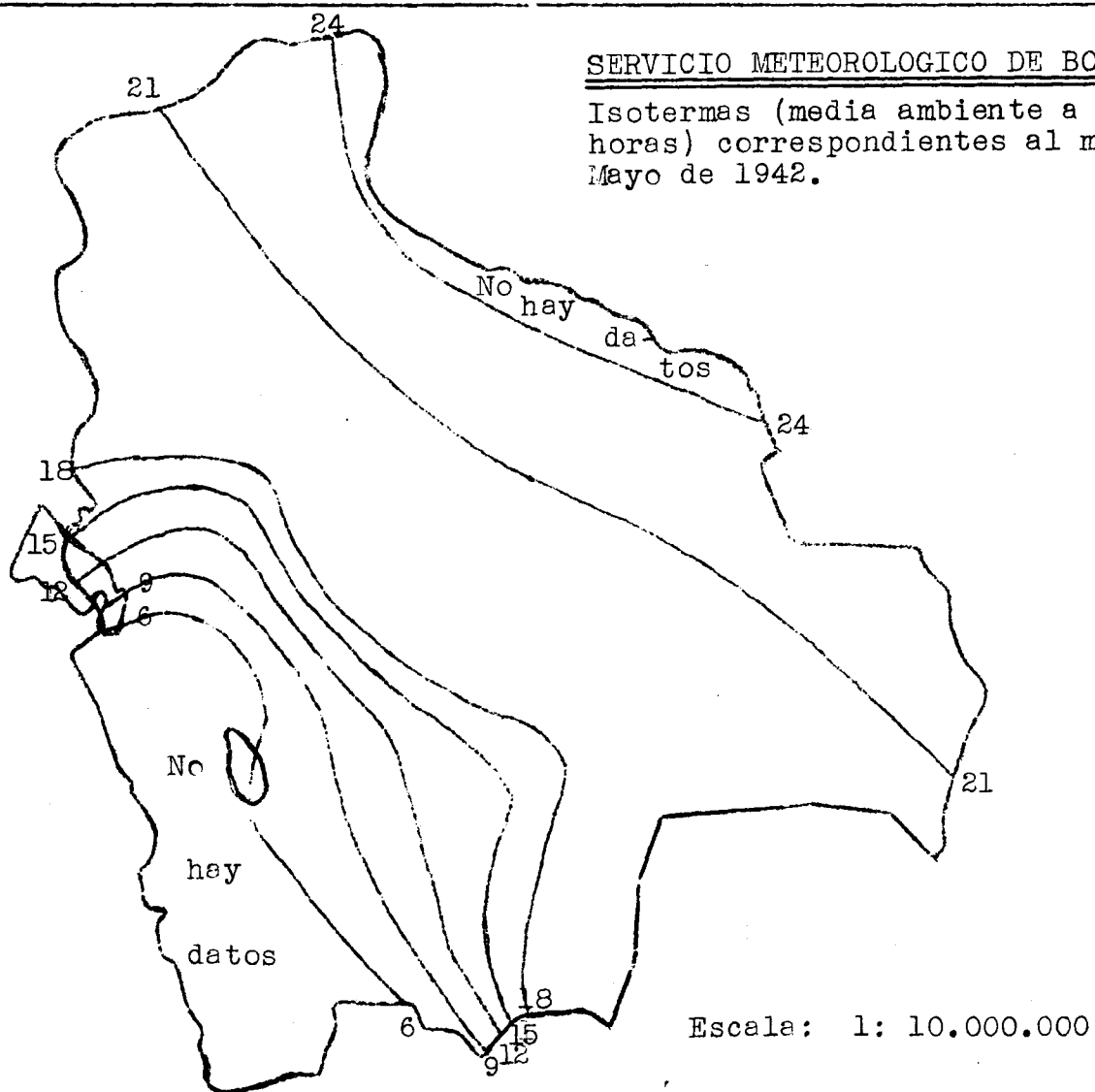
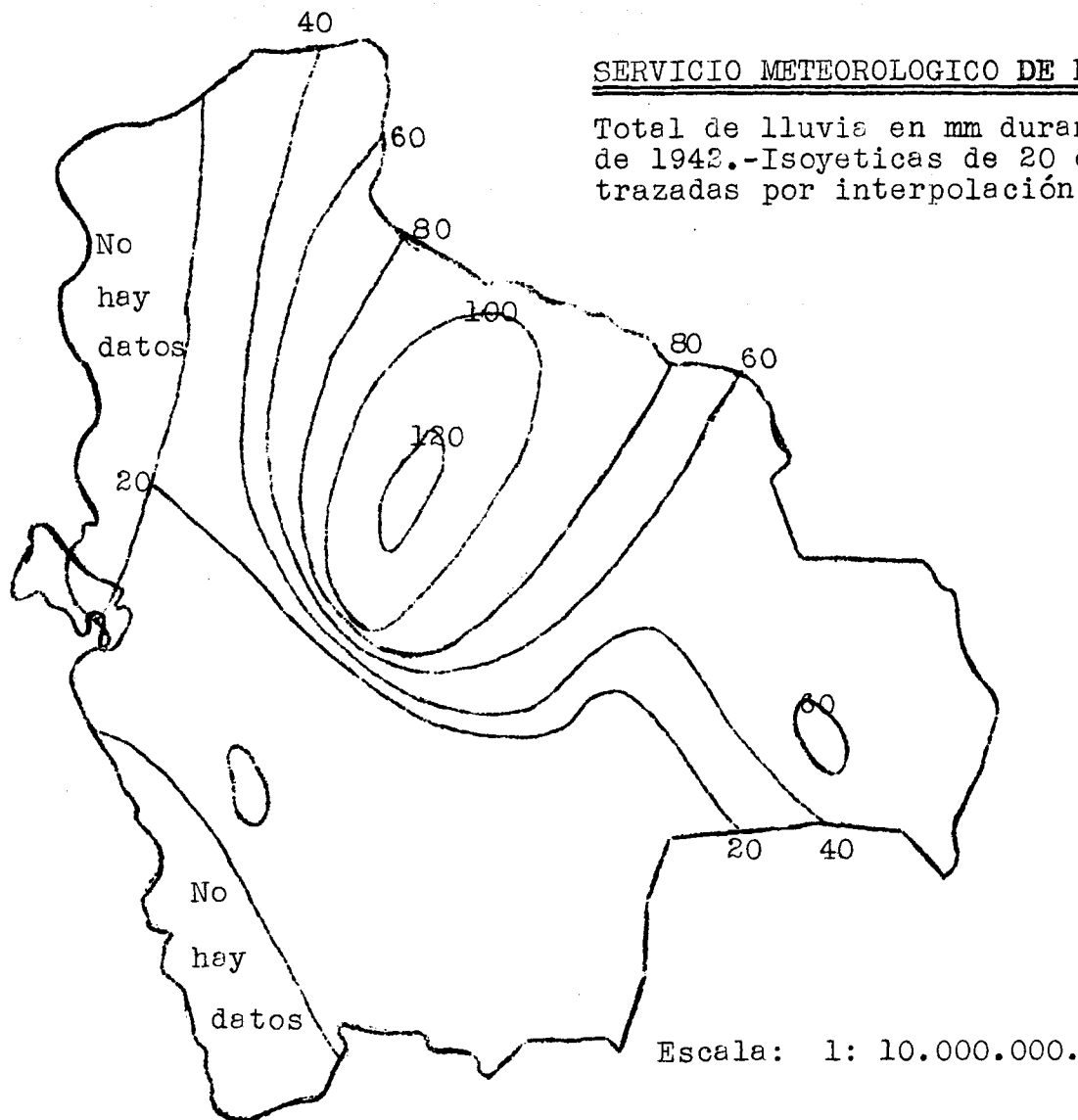
Total de lluvia en mm durante Mayo de 1942.-Isoyeticas de 20 en 20 mm trazadas por interpolación lineal.

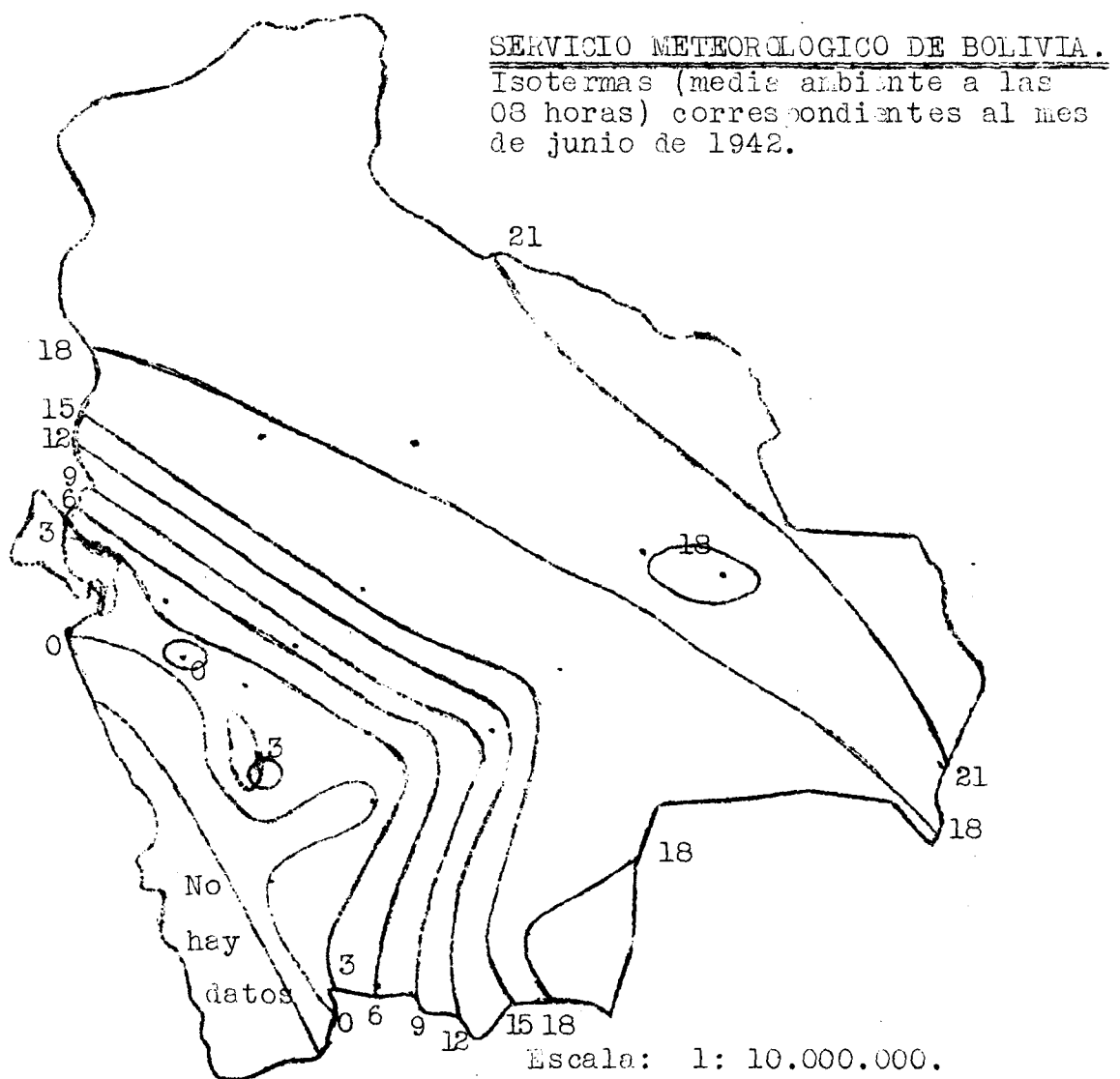
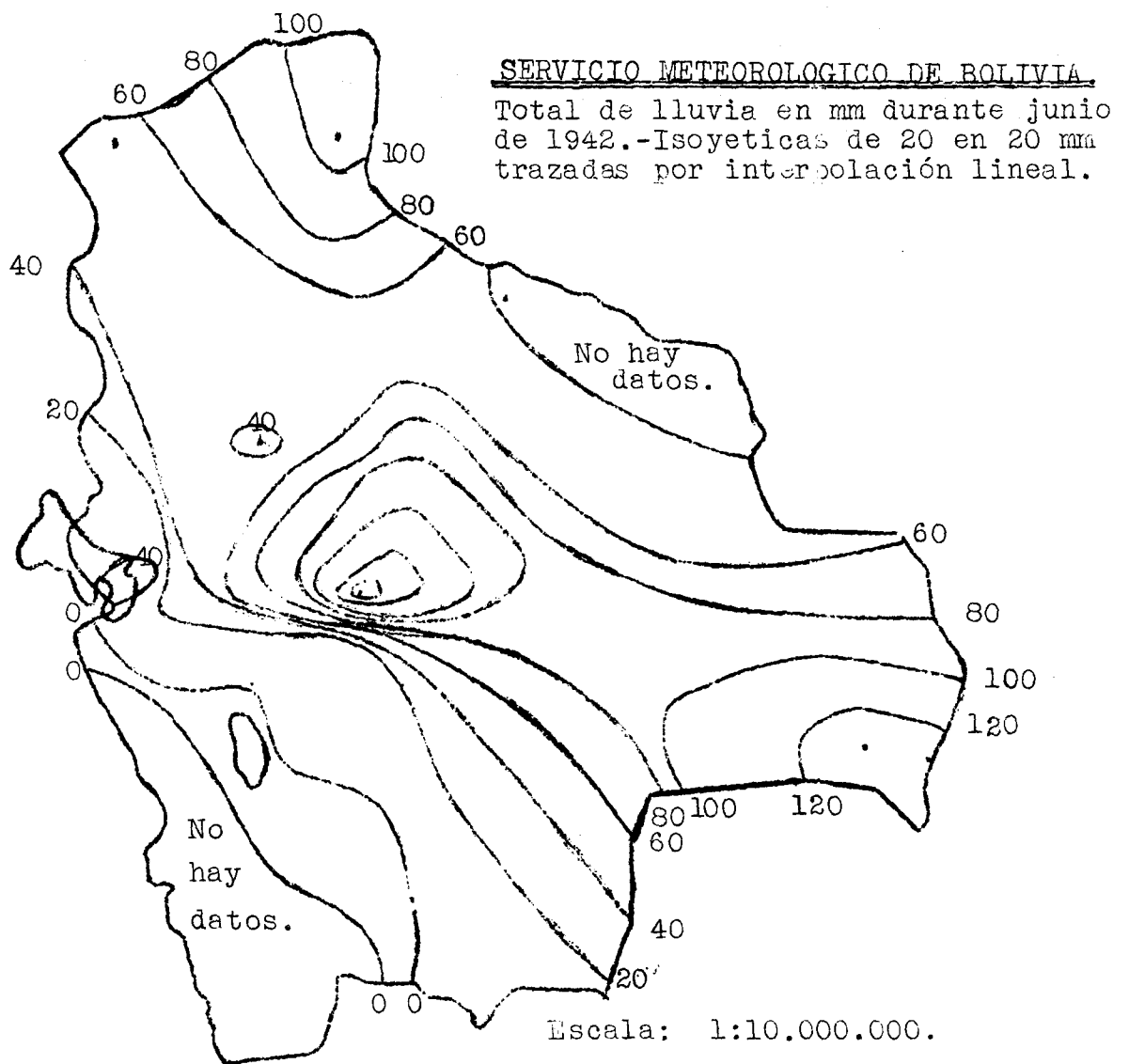


SERVICIO METEOROLOGICO DE BOLIVIA.

Isotermas (media ambiente a las 08 horas) correspondientes al mes de Mayo de 1942.







DIAGRAMAS DEL OBSERVATORIO DE "EL ALTO".

S I T U A C I O N .
\$

Longitud.....68° 10' 7"

Latitud.....16° 30'28,7"

ALTURA 4083 metros s/n.del mar.

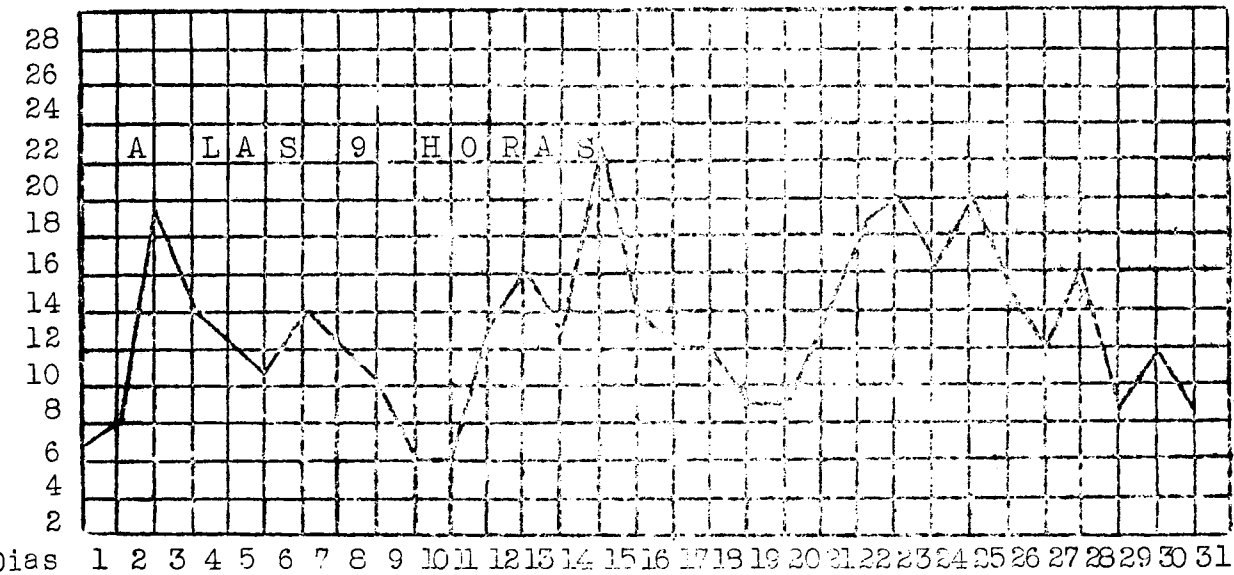
oooooooooooooooooooooooooooo
oooooooooooooooooooooooooooo

Perteneciente a la ESCUELA MILITAR DE AVIACION. "TCNL.LUIS ERNST"

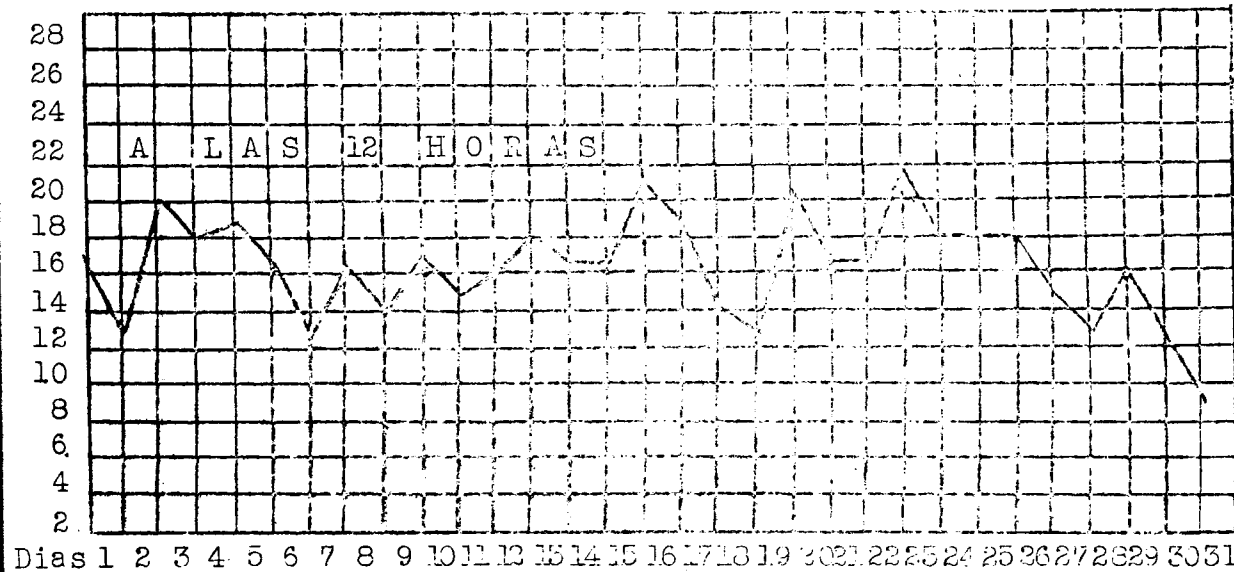
M E S D E M A R Z O .

T E M P E R A T U R A S A L S O L .

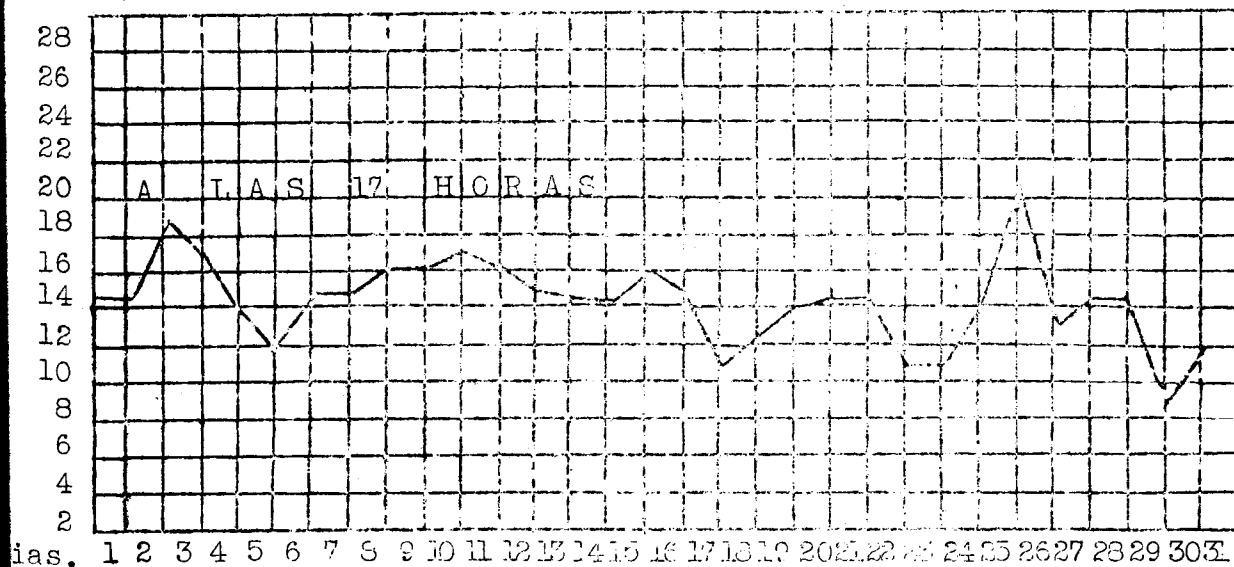
Grados.



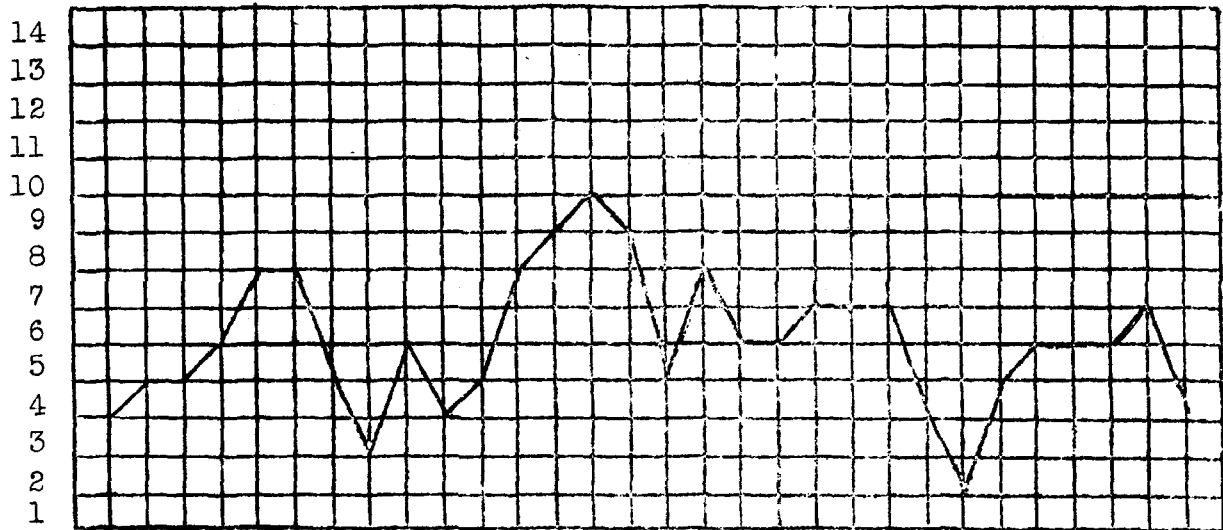
Grados.



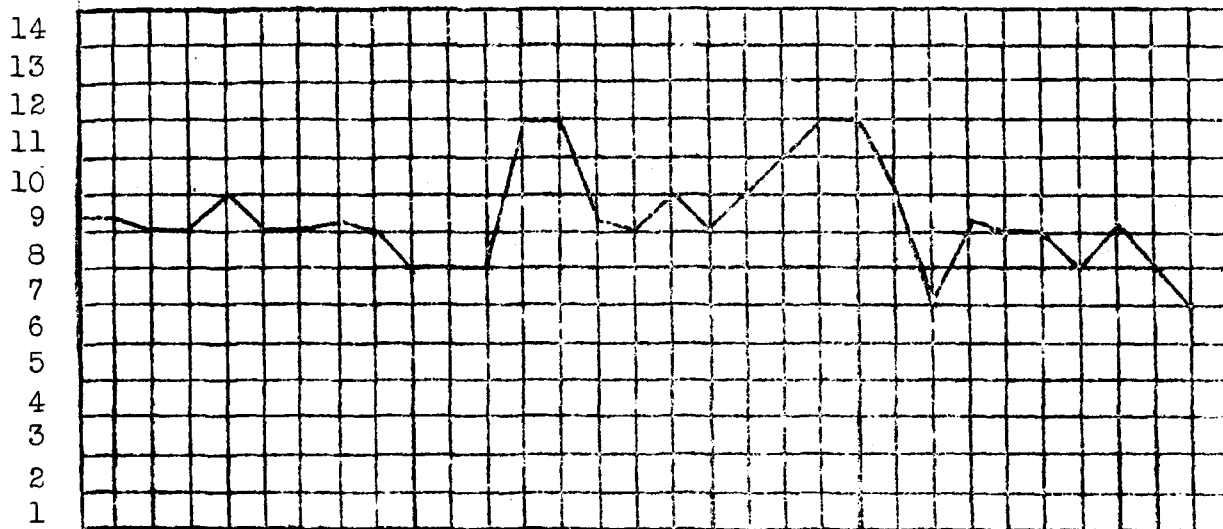
Grados.



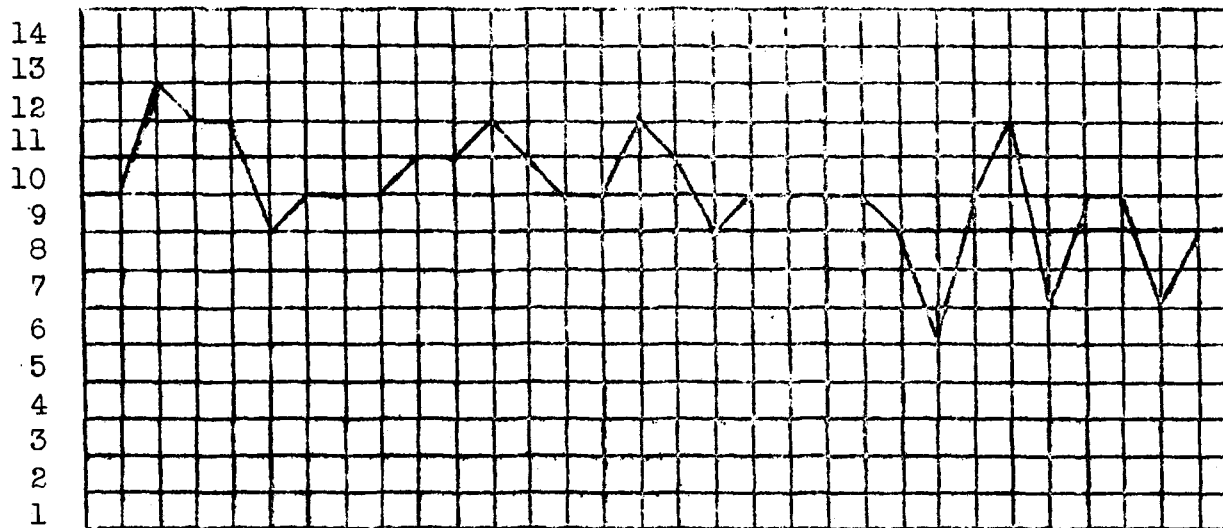
Grados. TEMPERATURA AMBIENTE EN EL MES DE MARZO DE 1942.



Grados.



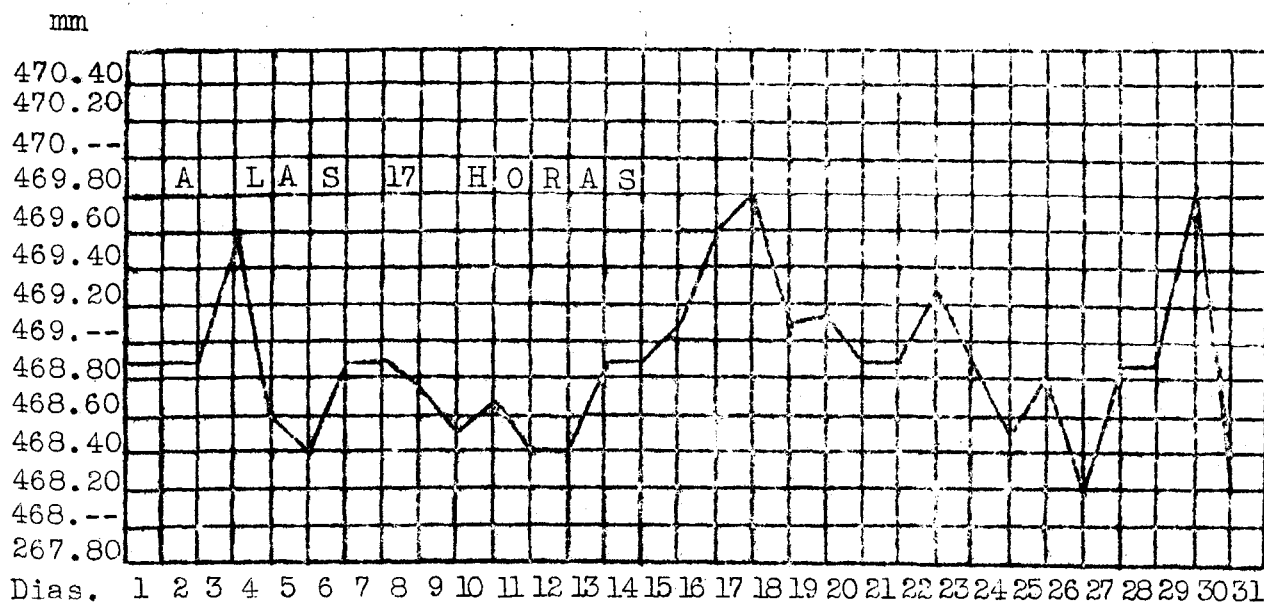
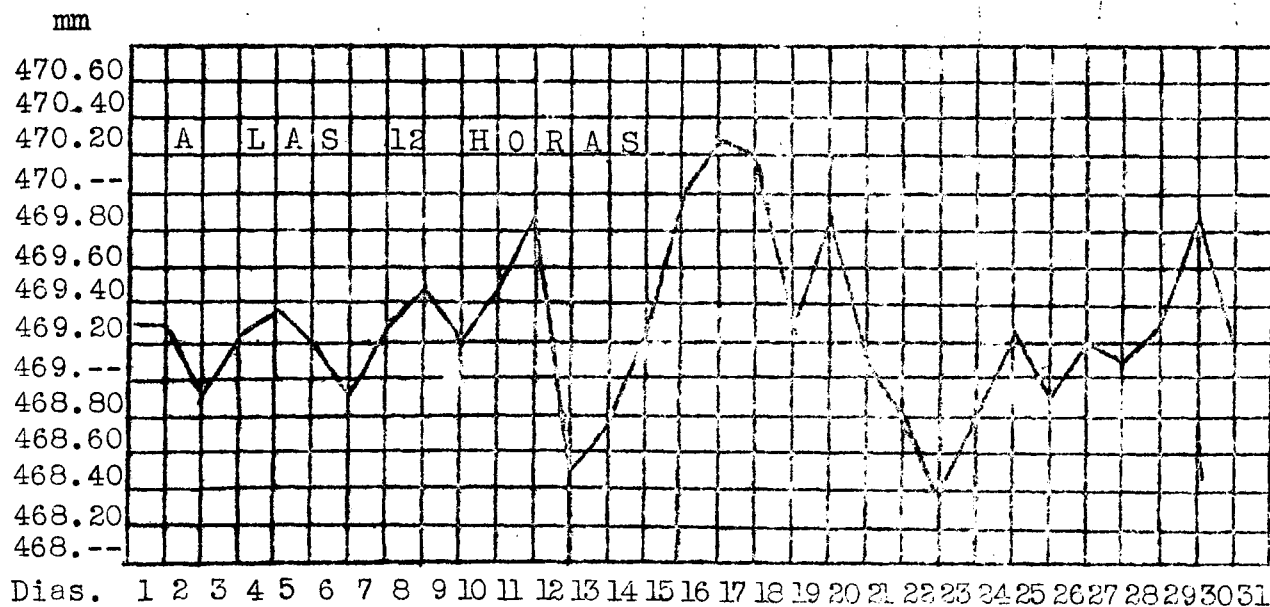
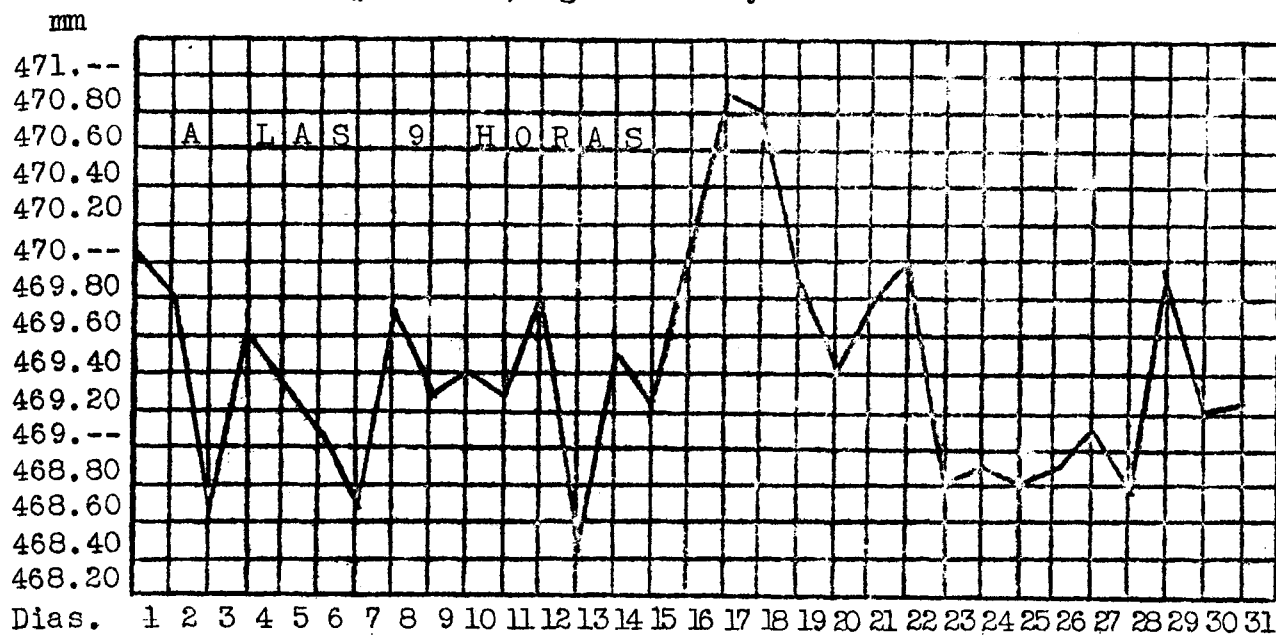
Grados.



M E S D E M A R Z O.

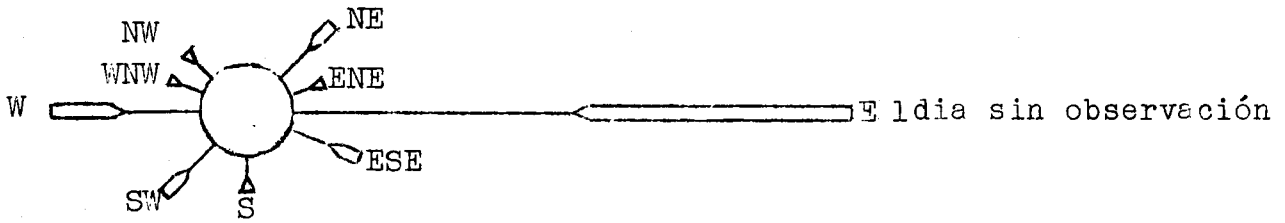
P R E S I O N . B A R O M E T R I C A .

Hecha la corrección instrumental, de
temperatura, gravedad y latitud.

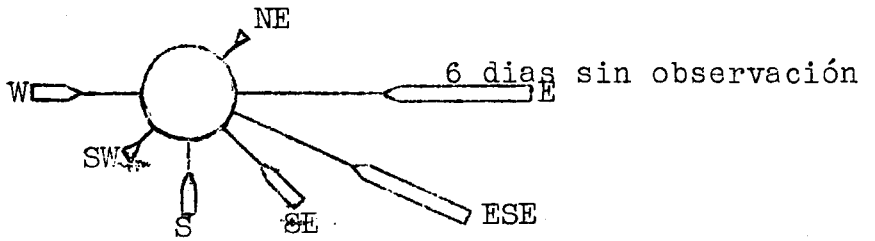


DIRECCION Y FUERZA DEL VIENTO EN MARZO DE 1942.

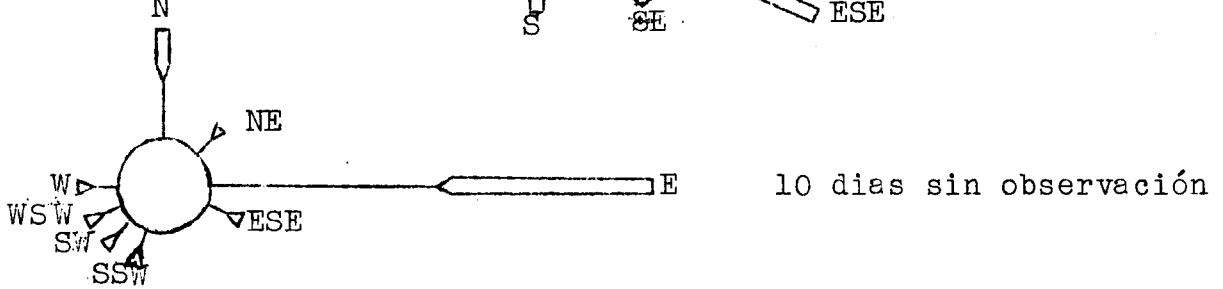
a las 9 horas



a las 12 horas

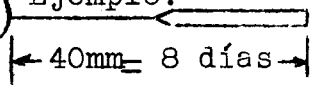


a las 17 horas

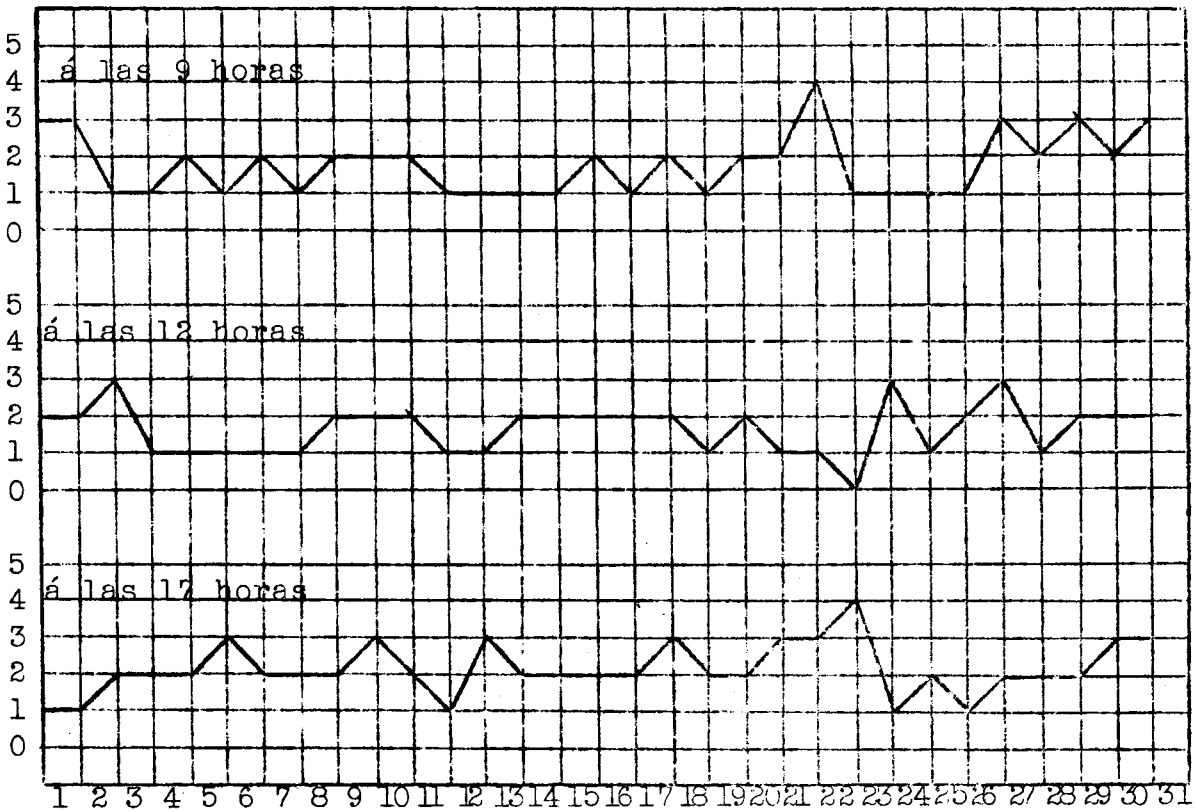


Escala: 1 día = 5 mm

Ejemplo:



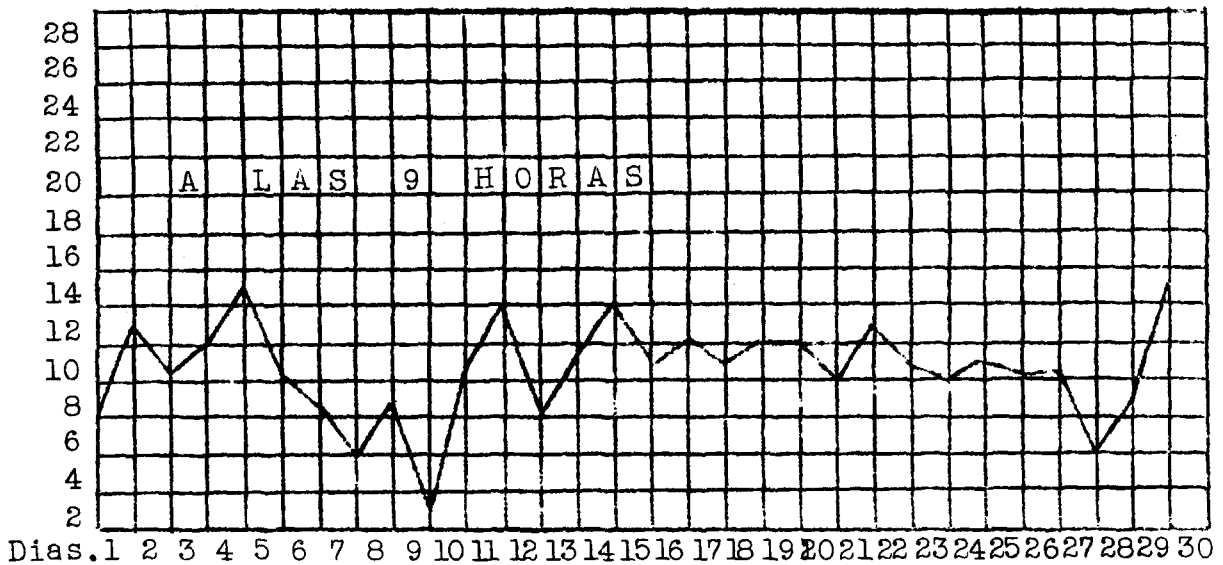
No. de Beaufort	M/Seg.	Km/H.
0	Calma	0-0,5
1	Ventolina	0,6-1,7
2	Viento debil	1,8-3,3
3	" fresquito	3,4-5,2
4	" fresco	5,3-7,4
5	" frescachón	7,5-9,8



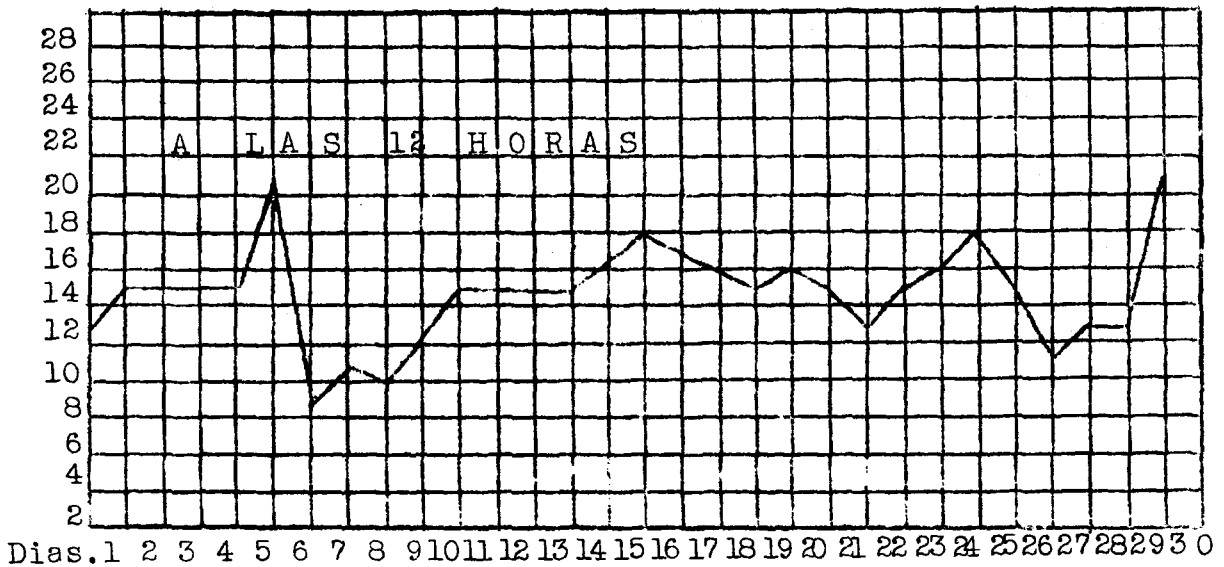
M E S D E A B R I L .

T E M P E R A T U R A S A L S O L .

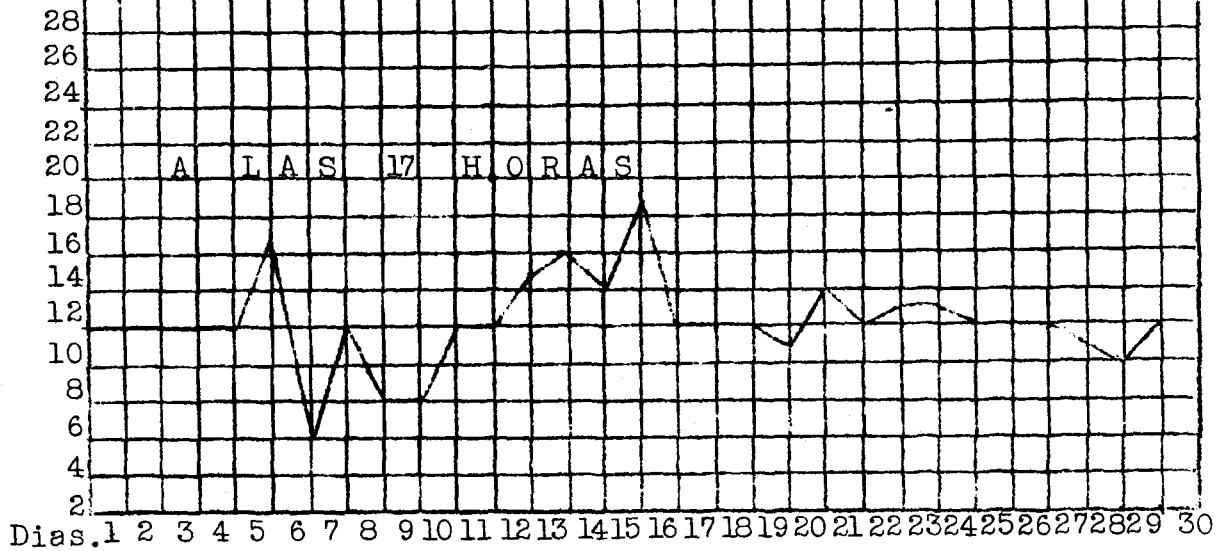
Grados.



Grados.



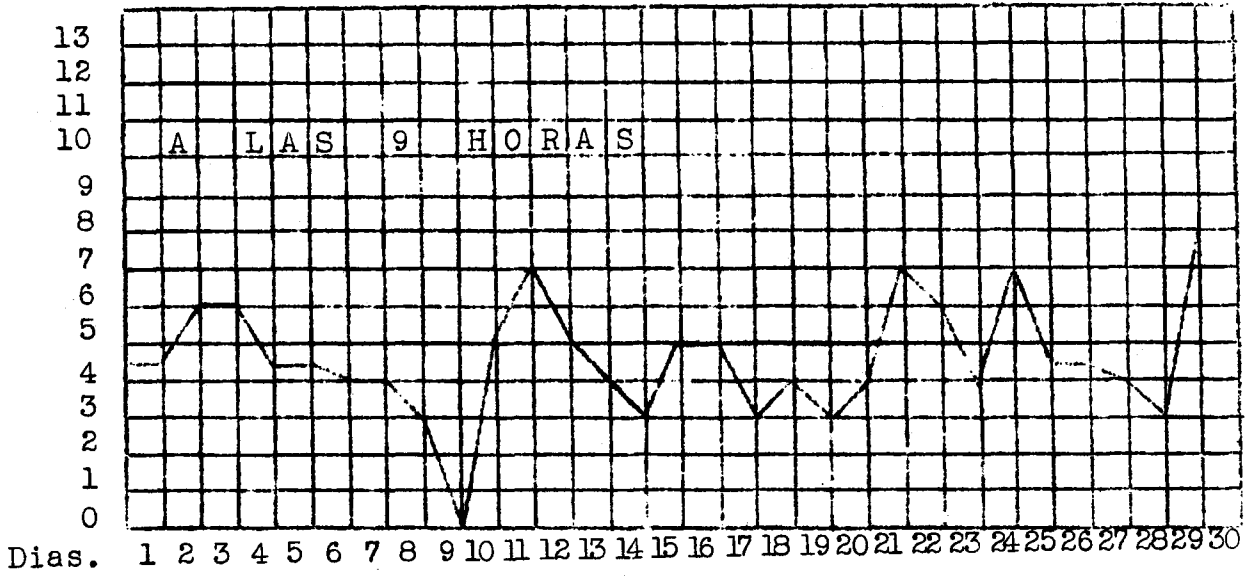
Grados.



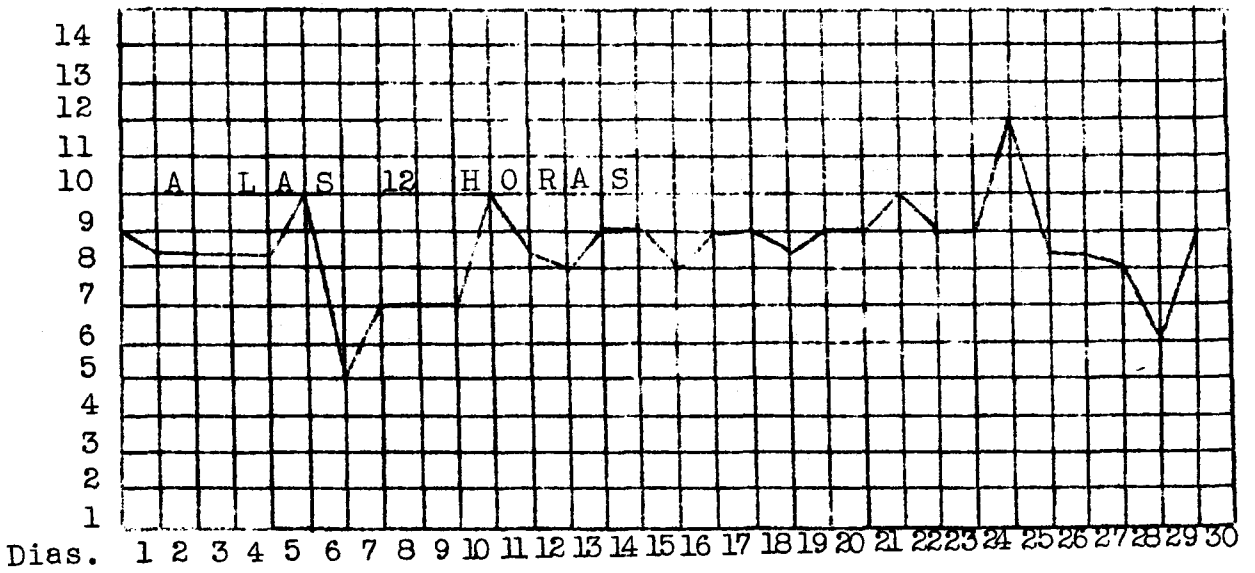
M E S D E A B R I L.

T E M P E R A T U R A A M B I E N T E.

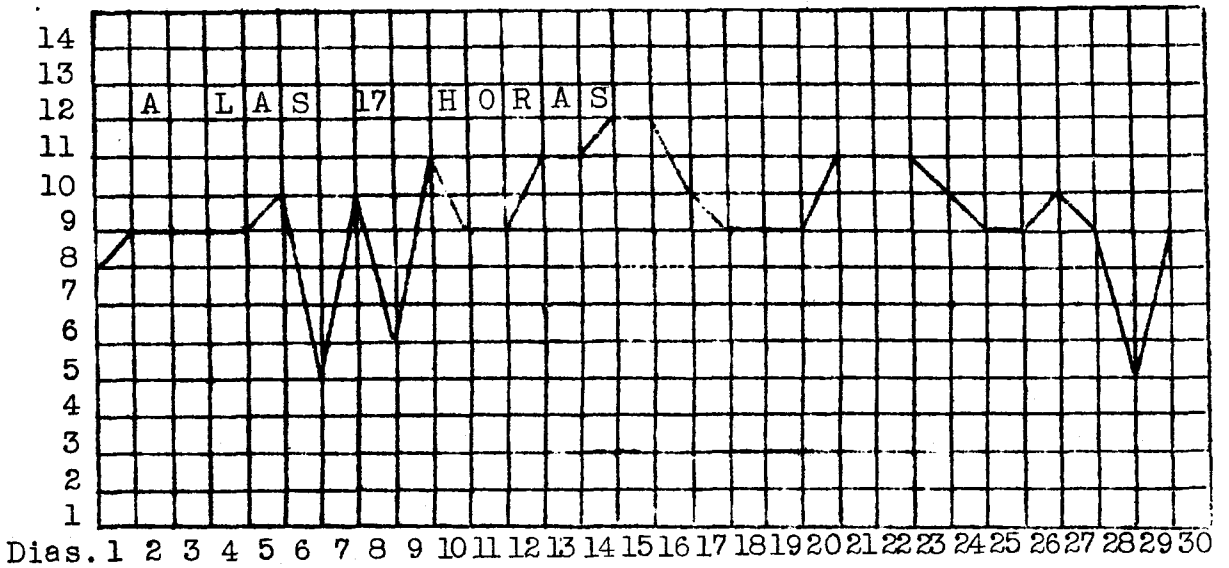
Grados.



Grados.



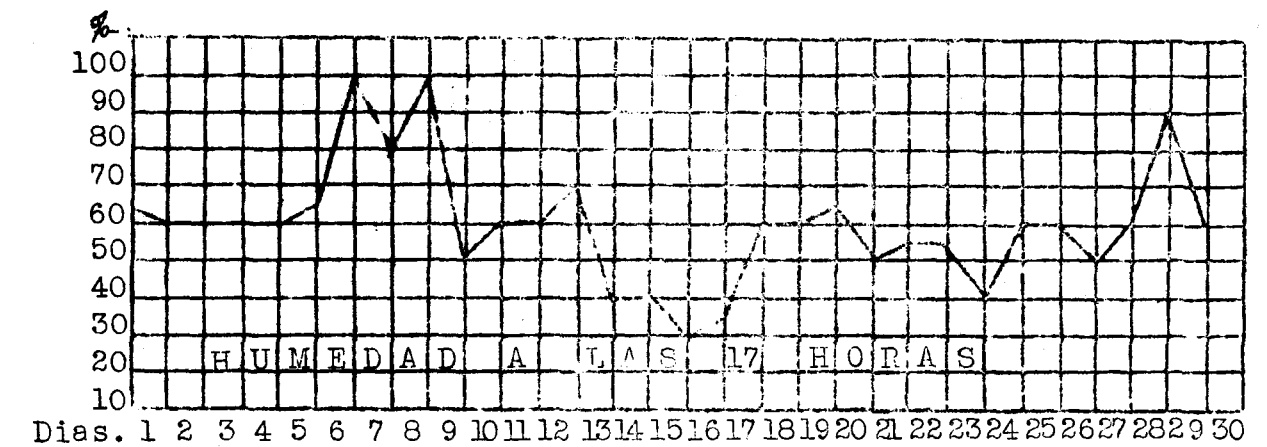
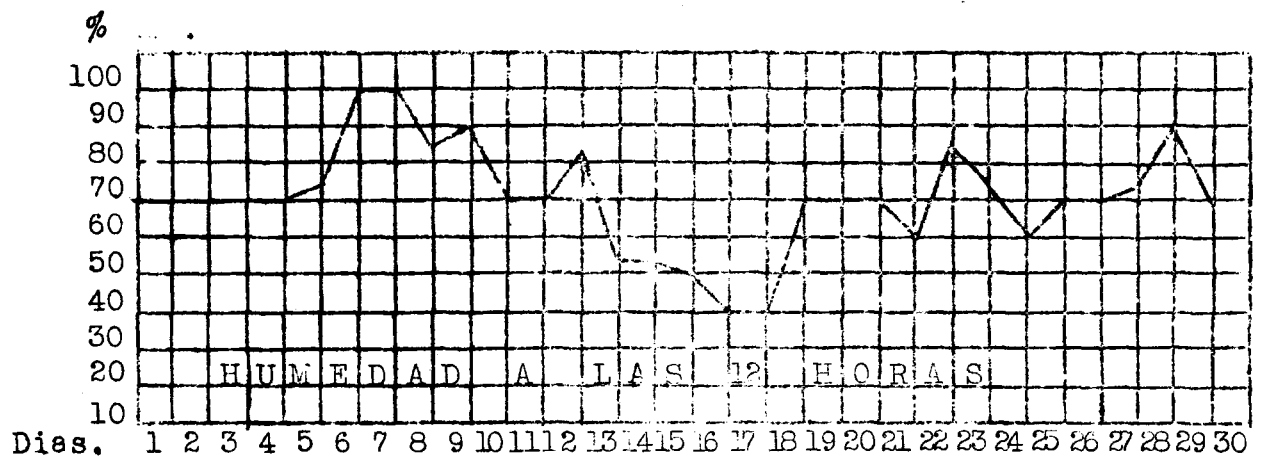
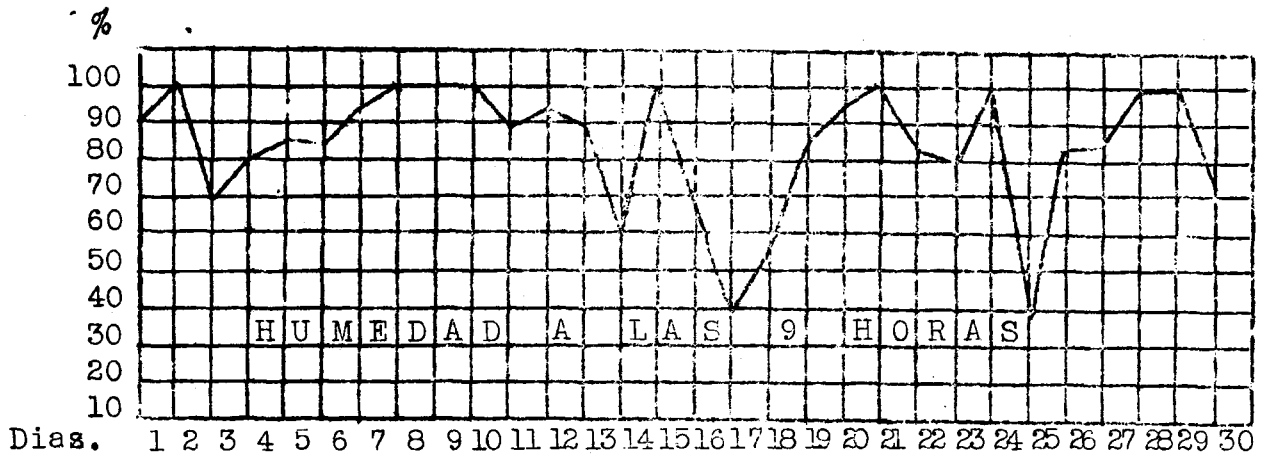
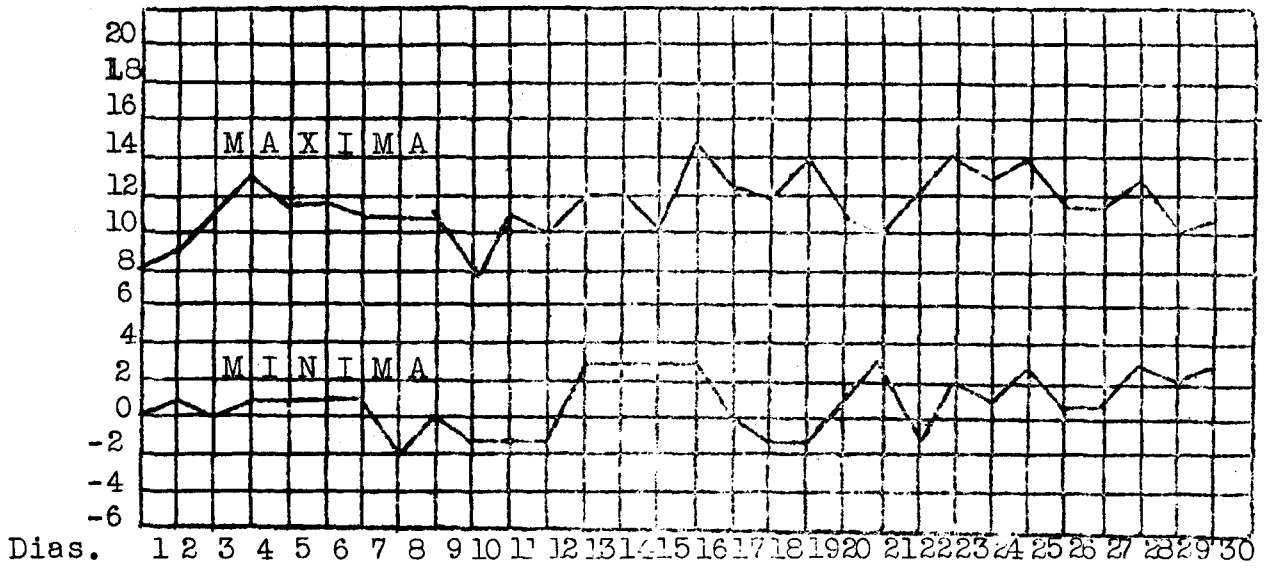
Grados.



M E S D E A B R I L .

H U M E D A D Y T E M P E R A T U R A .

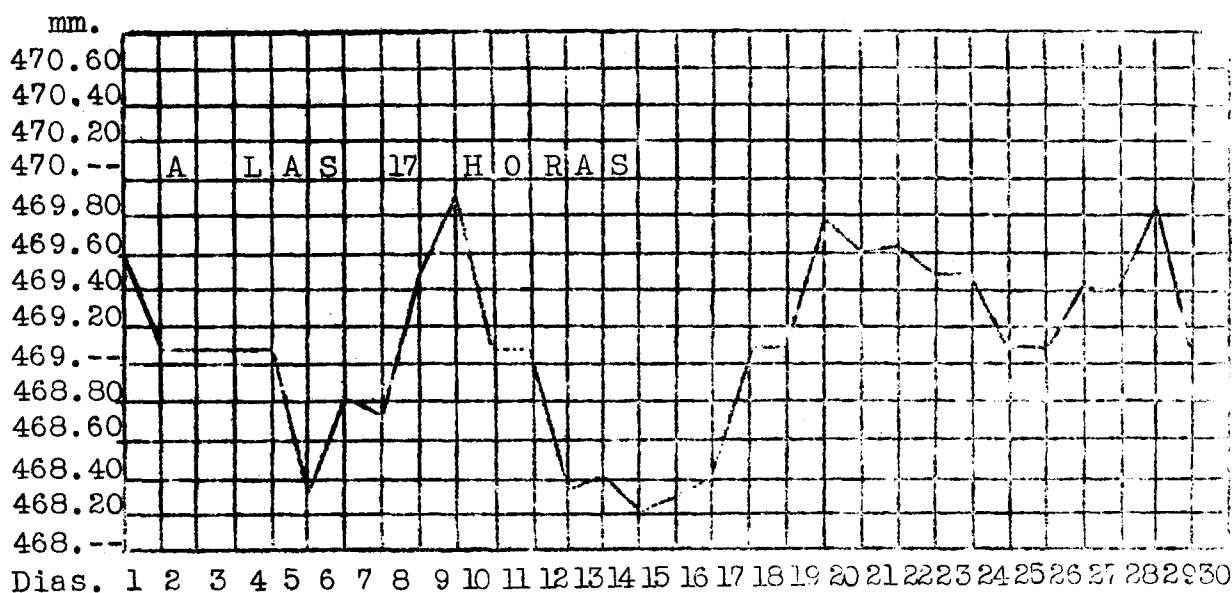
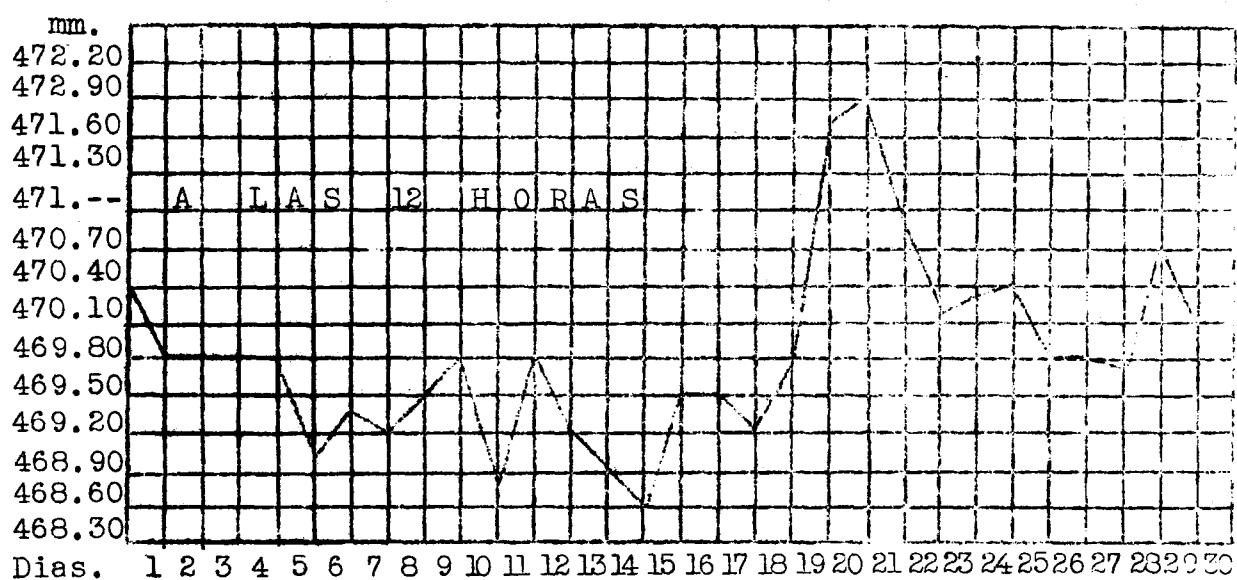
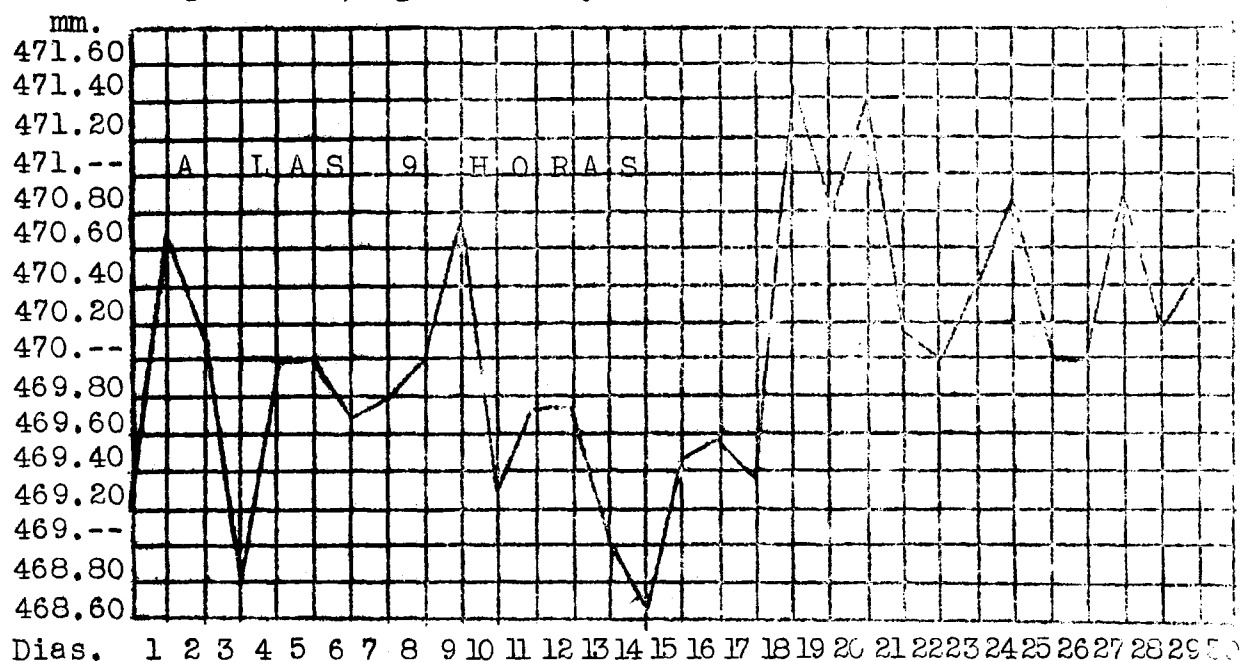
Grados.



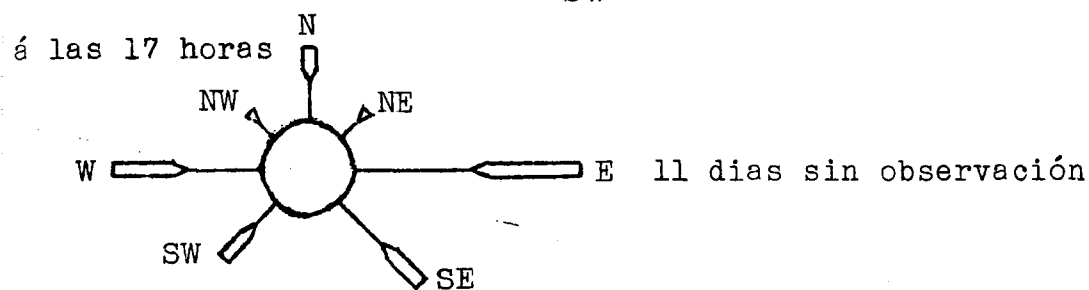
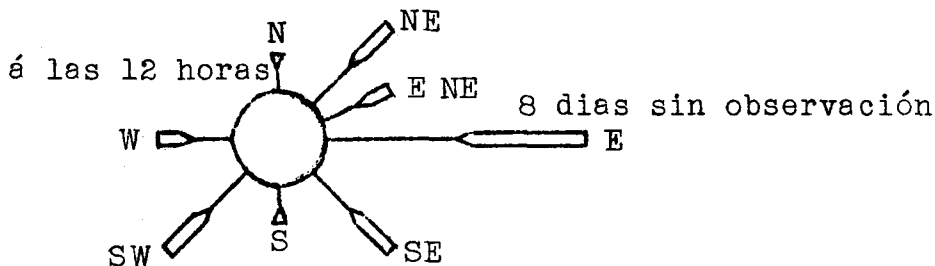
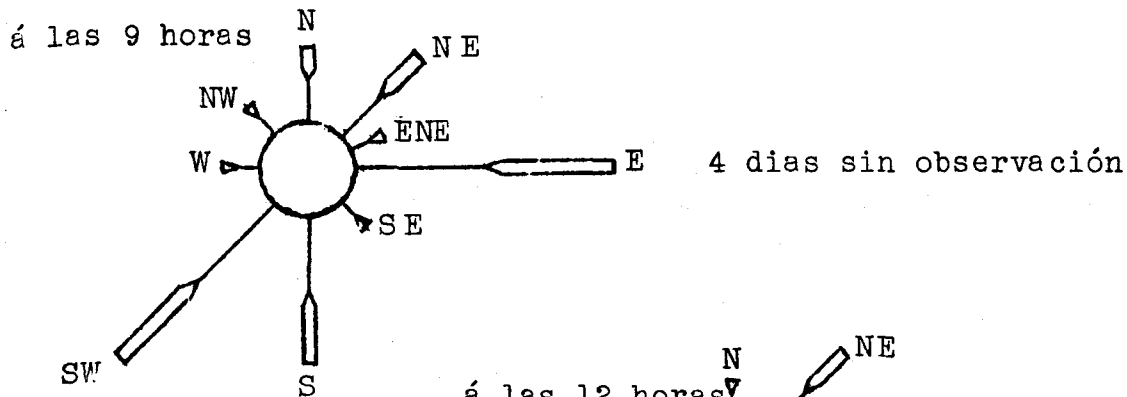
M E S D E A B R I L.

P R E S I O N B A R O M E T R I C A.

Hecha la corrección instrumental, de temperatura, gravedad y latitud.

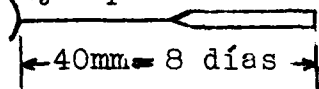


DIRECCION Y FUERZA DEL VIENTO EN ABRIL 1942.

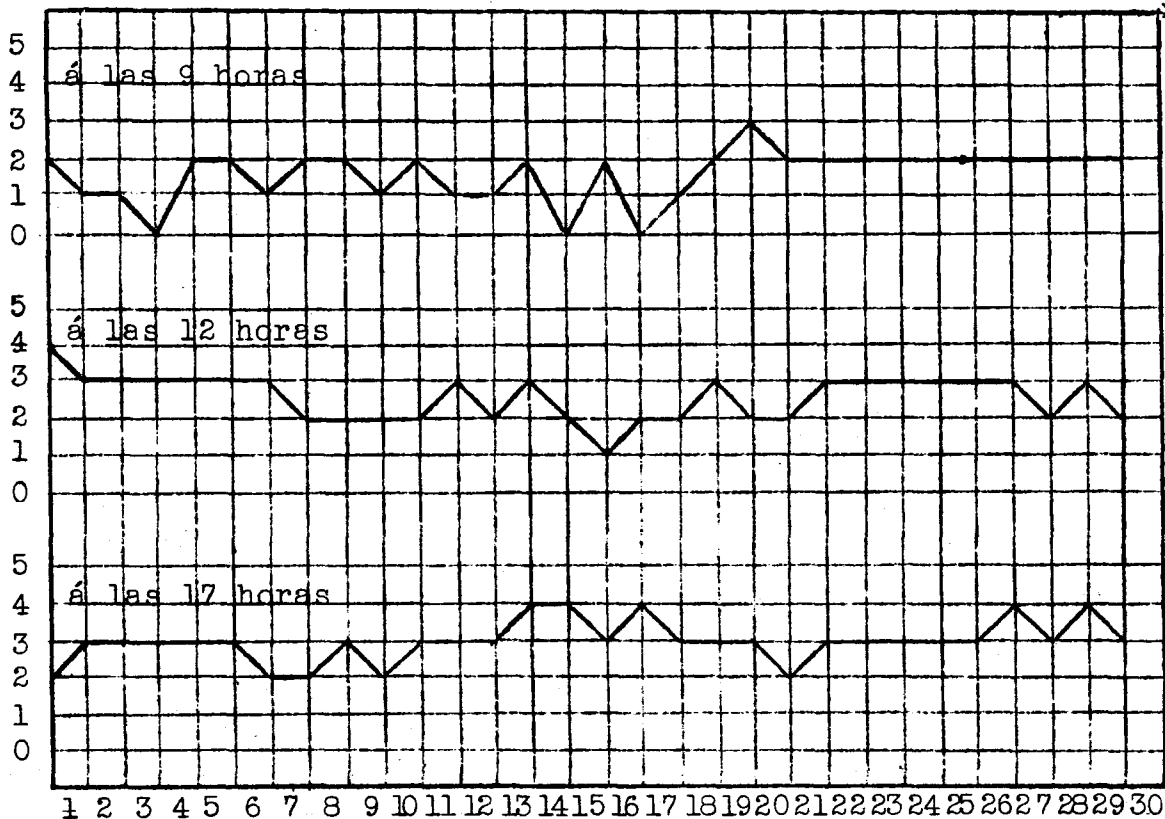


Escala: 1 día = 5 mm.

Ejemplo:

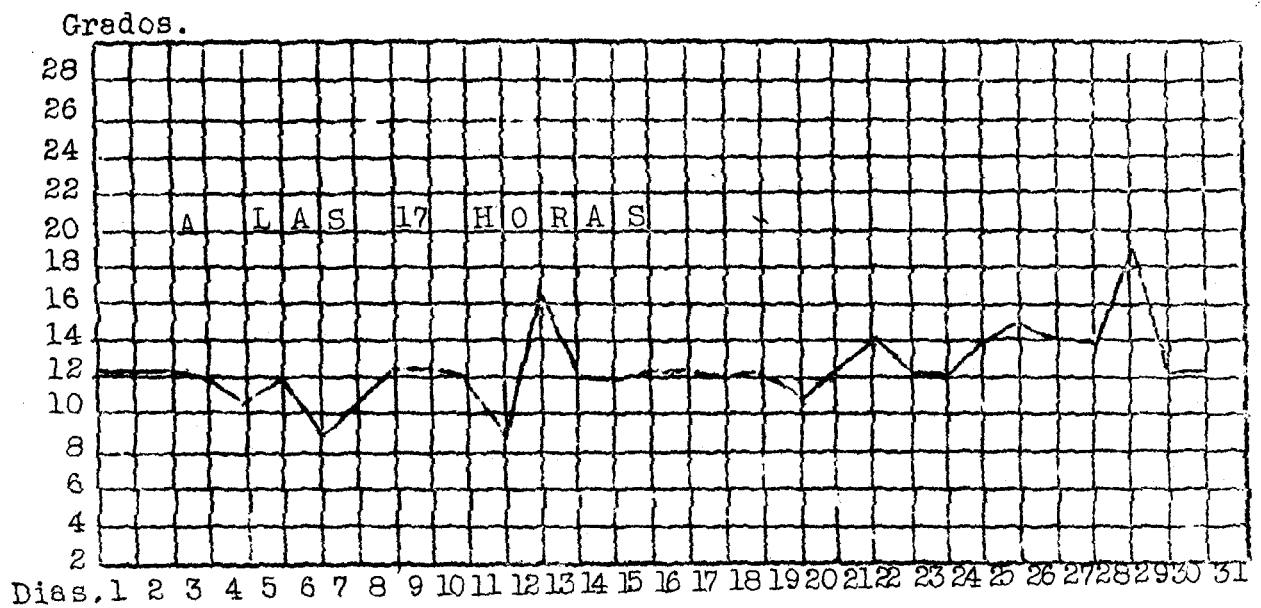
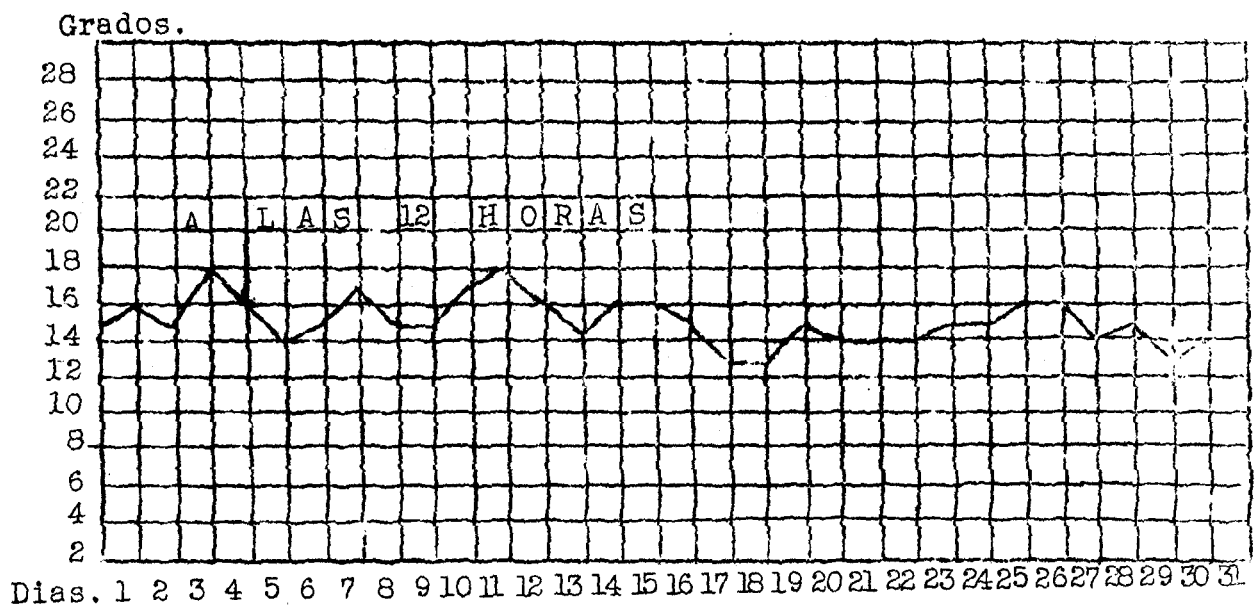
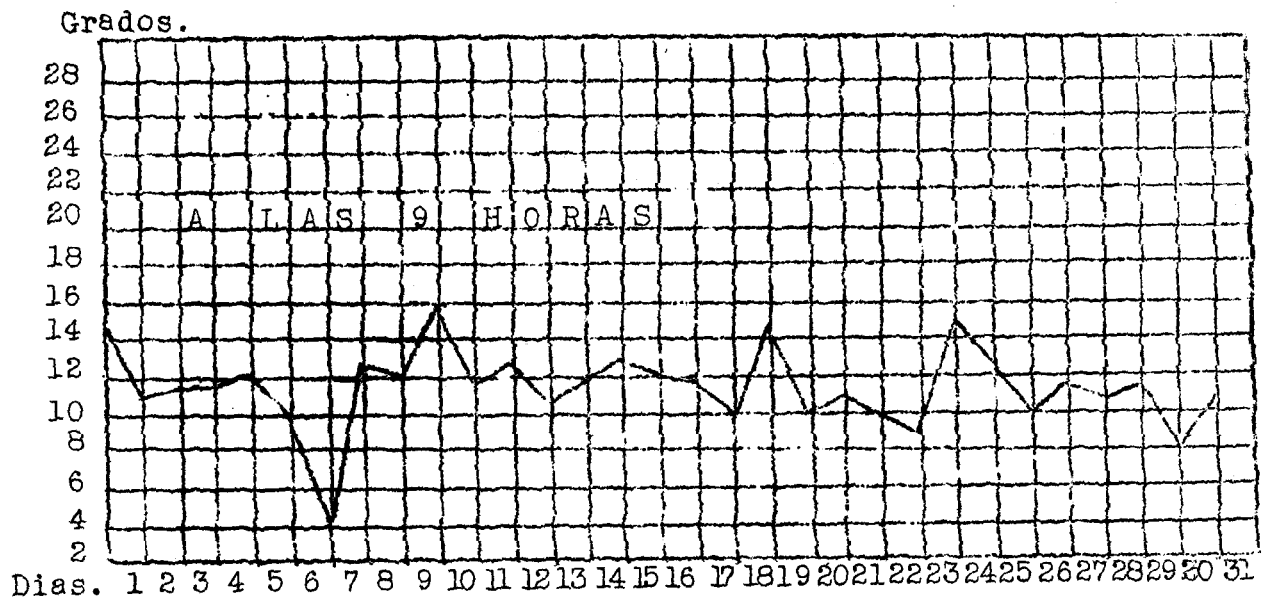


No. de Beaufort		m/seg.	km/h.
0	Calma	0 - 0,5	0 - 1
1	Ventolina	0,6 - 1,7	2 - 6
2	Viento debil	1,8 - 3,3	7 - 12
3	" fresquito	3,4 - 5,2	13 - 18
4	" fresco	5,3 - 7,4	19 - 26
5	" frescachon	7,5 - 9,8	27 - 35



M E S D E M A Y O .

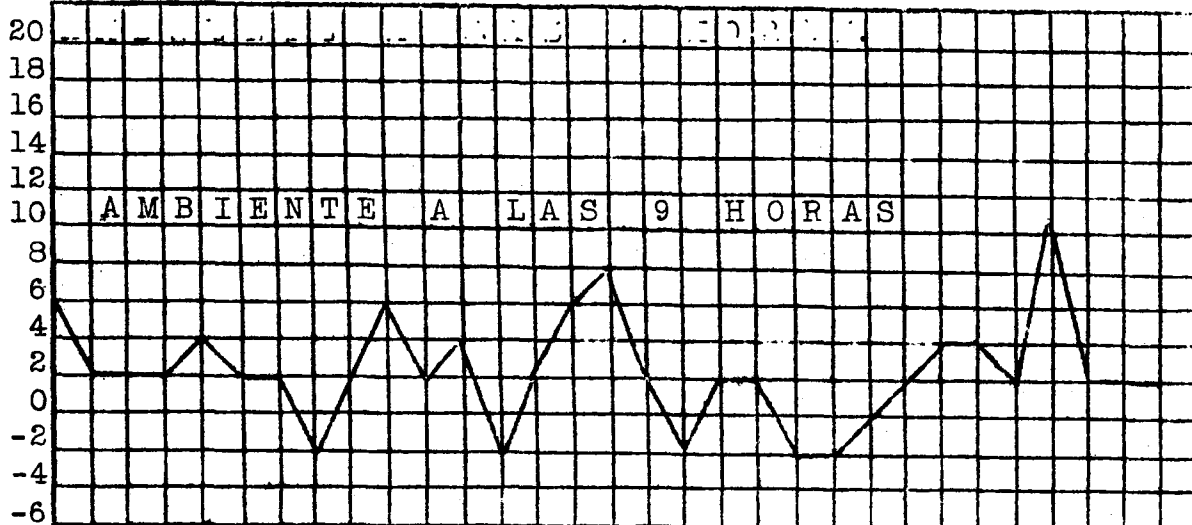
T E M P E R A T U R A T U R A S A L S O L .



M E S D E M A Y O .

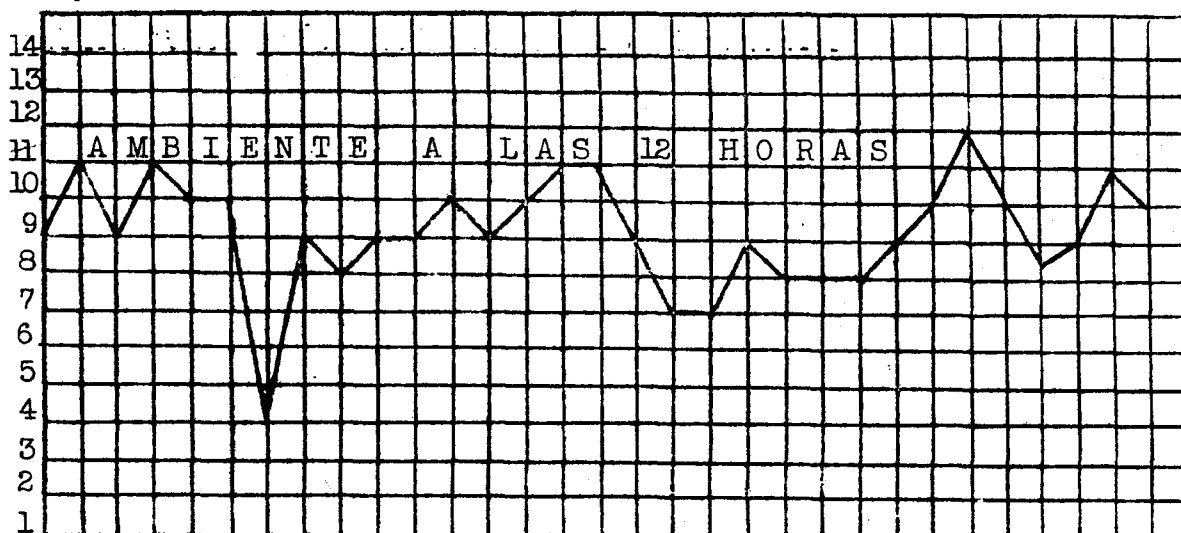
Grados.

T E M P E R A T U R A S



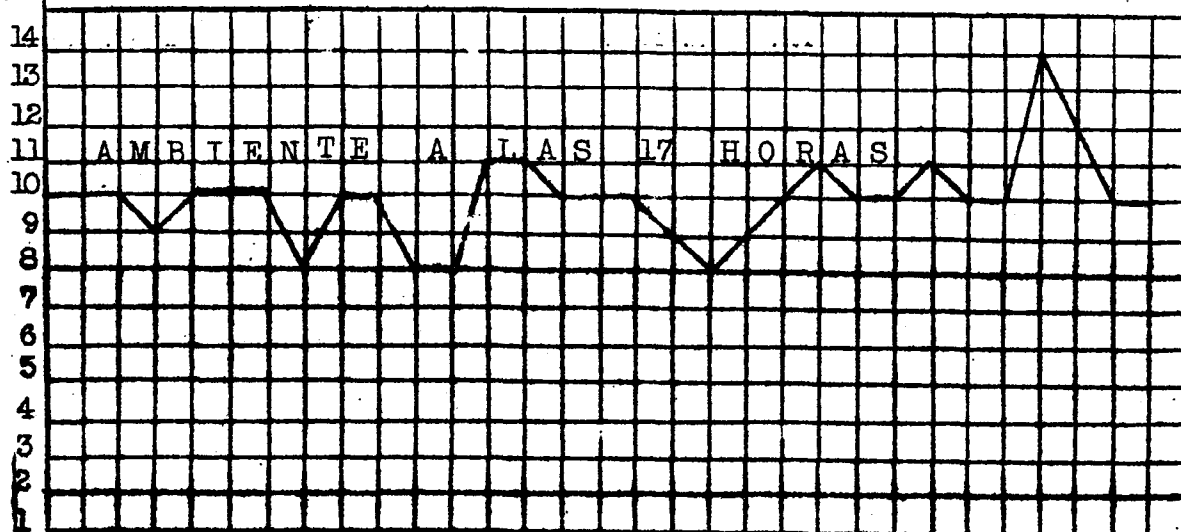
Dias. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

Grados.



Dias. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

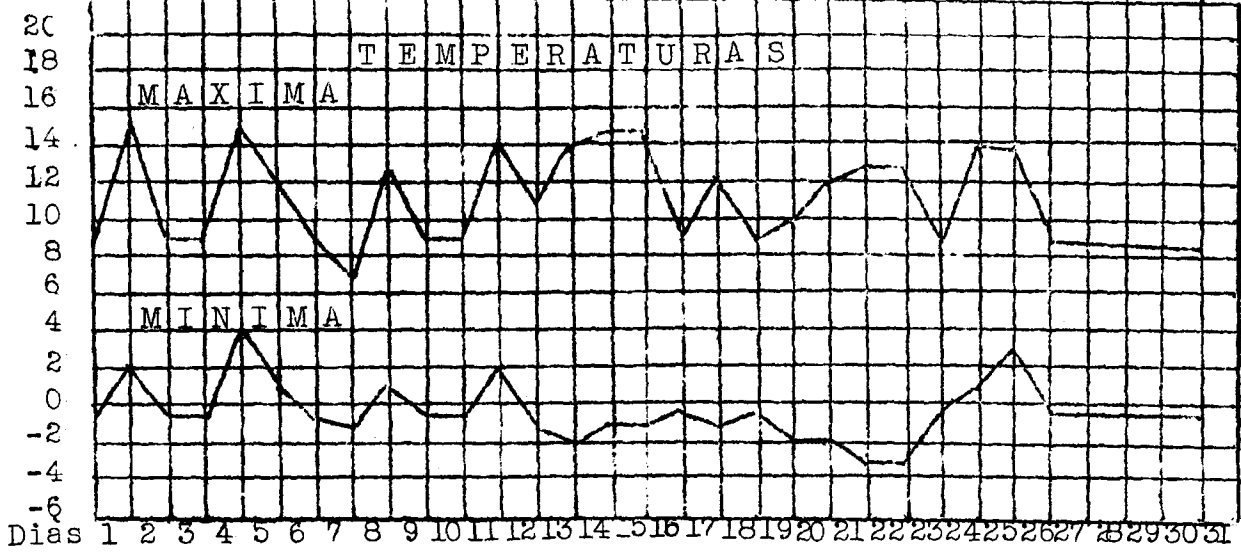
Grados.



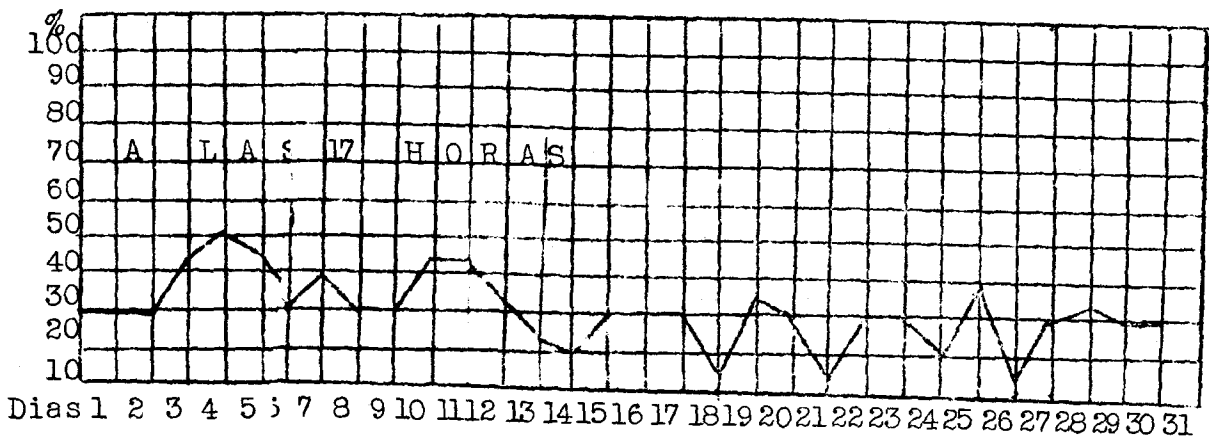
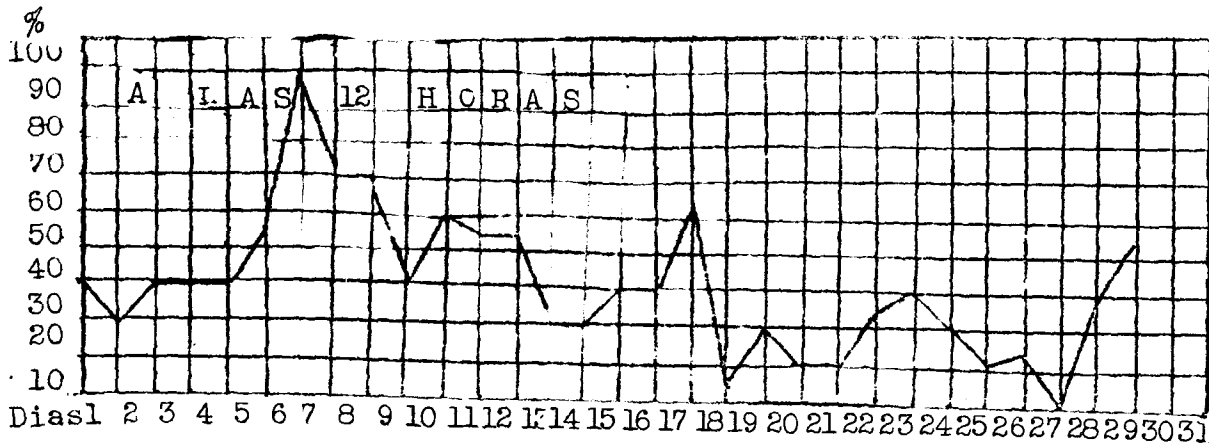
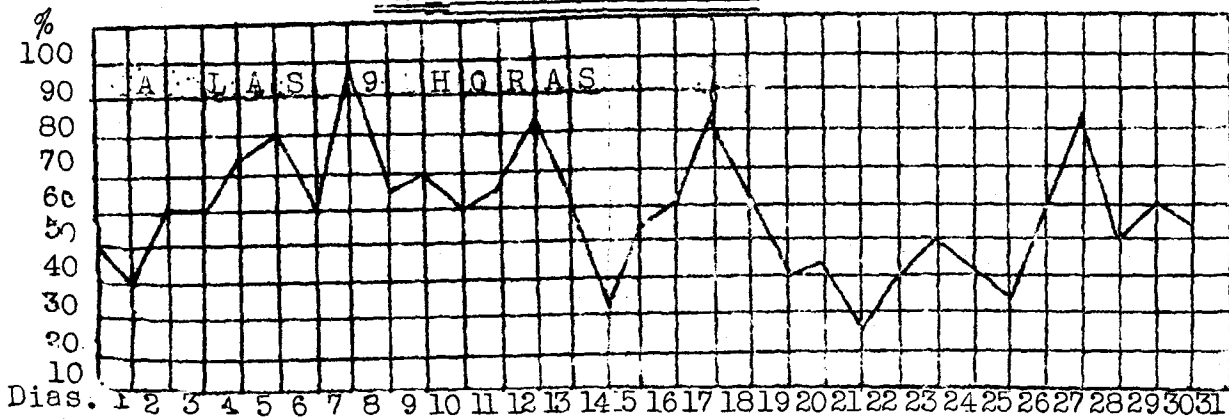
Dias. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

M E S D E M A Y O .

Grados.

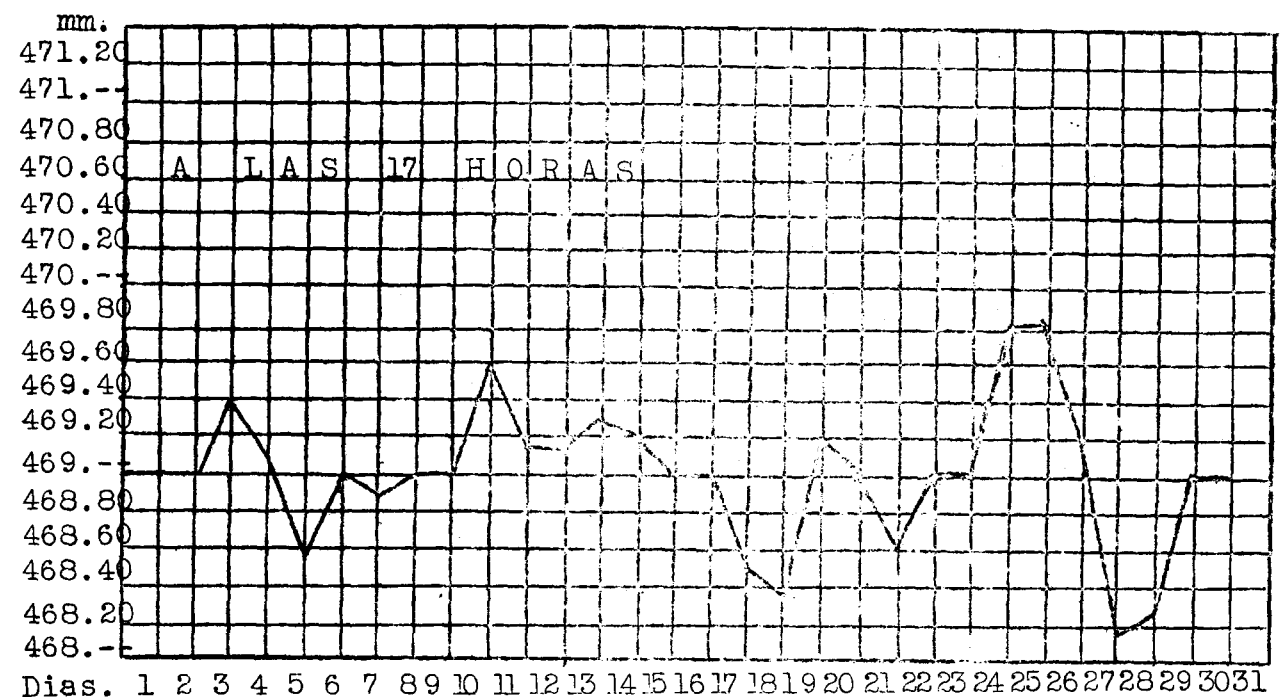
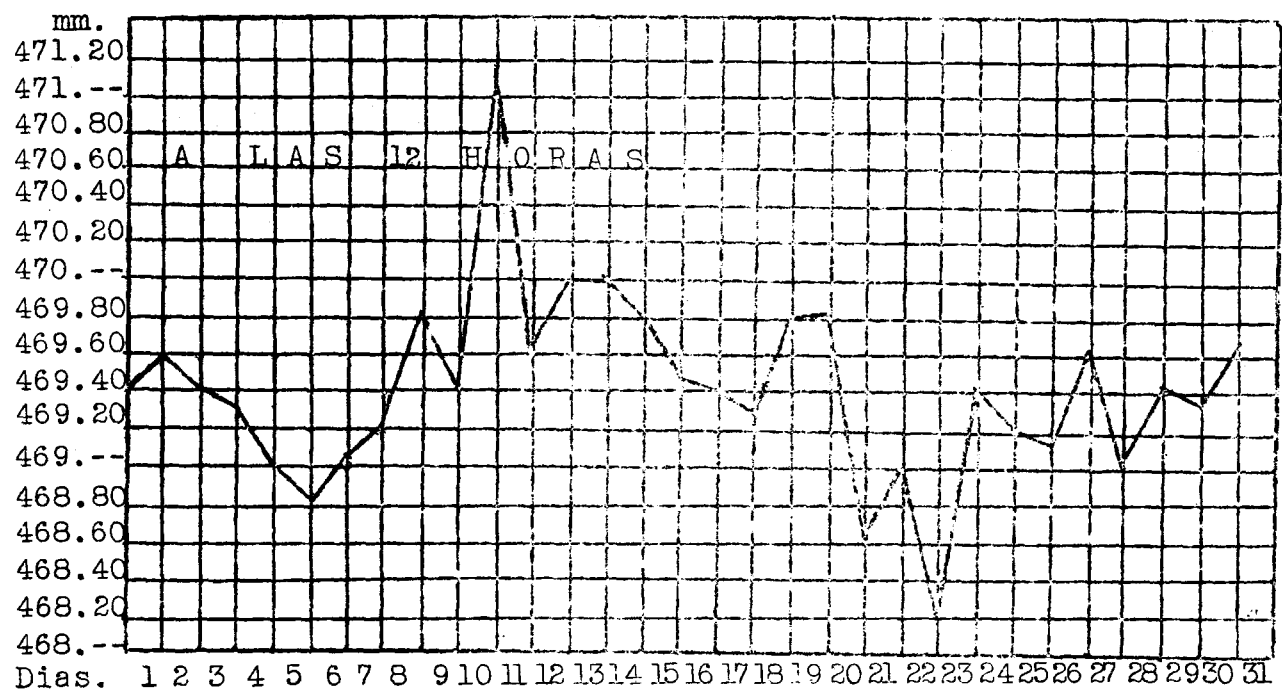
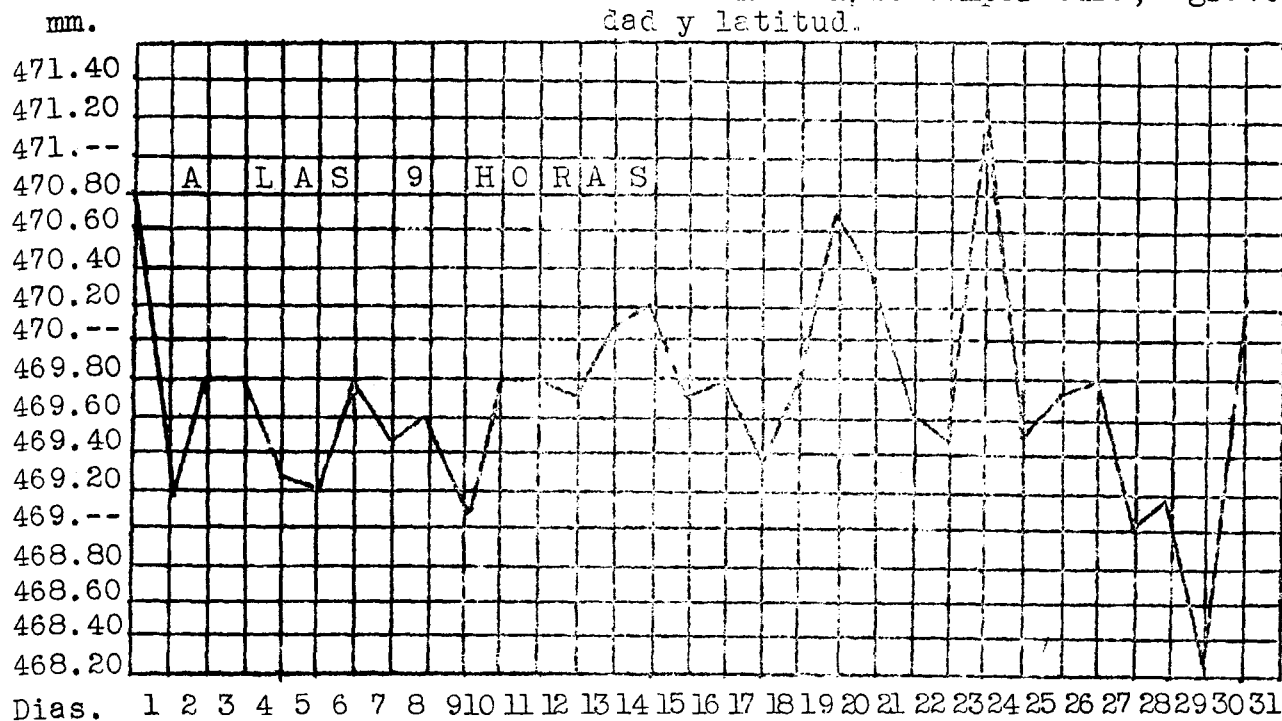


H U M E D A D .

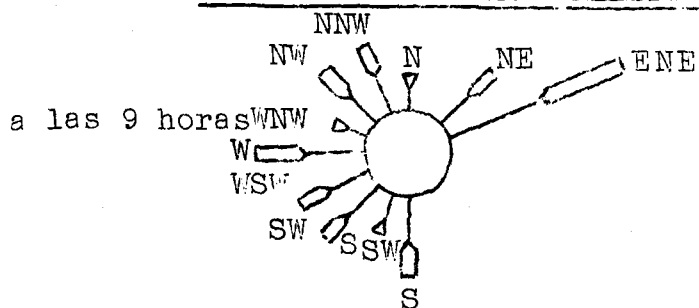


M E S D E M A Y O .

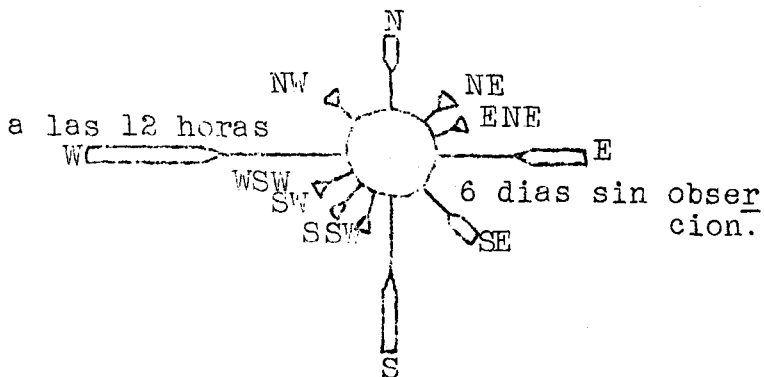
P R E S I O N B A R O M E T R I C A .
 Hecha la corrección instrumental, de temperatura, gravedad y latitud.



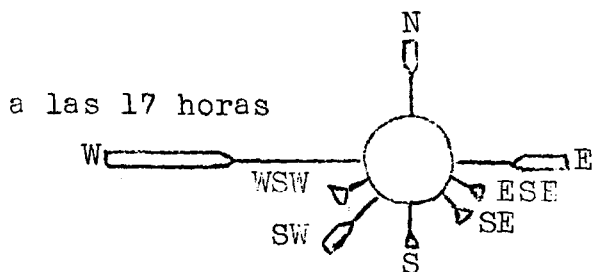
DIRECCION Y FUERZA DEL VIENTO EN MAYO DE 1942.



8 días sin observacion

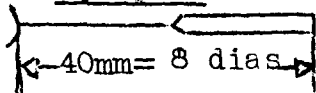


13 días sin observación.

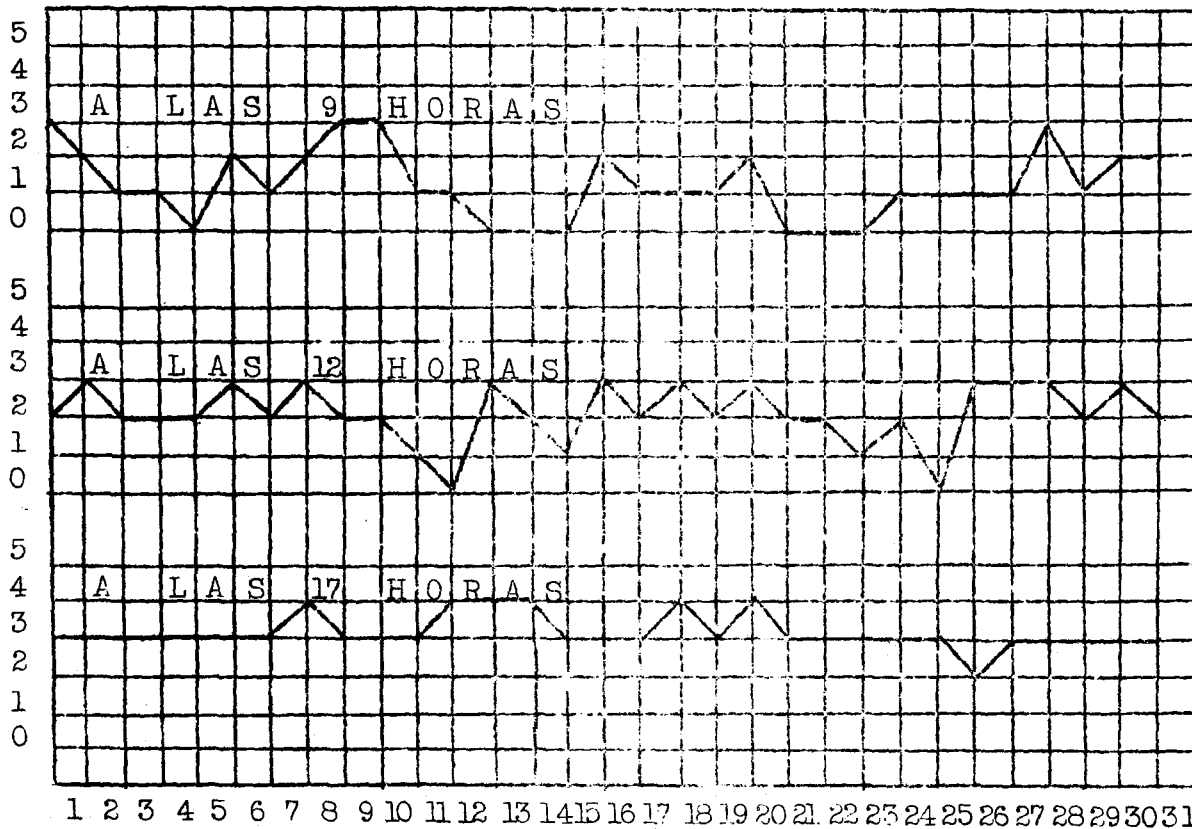


Escala: 1 dia = 5 mm

Ejemplo:



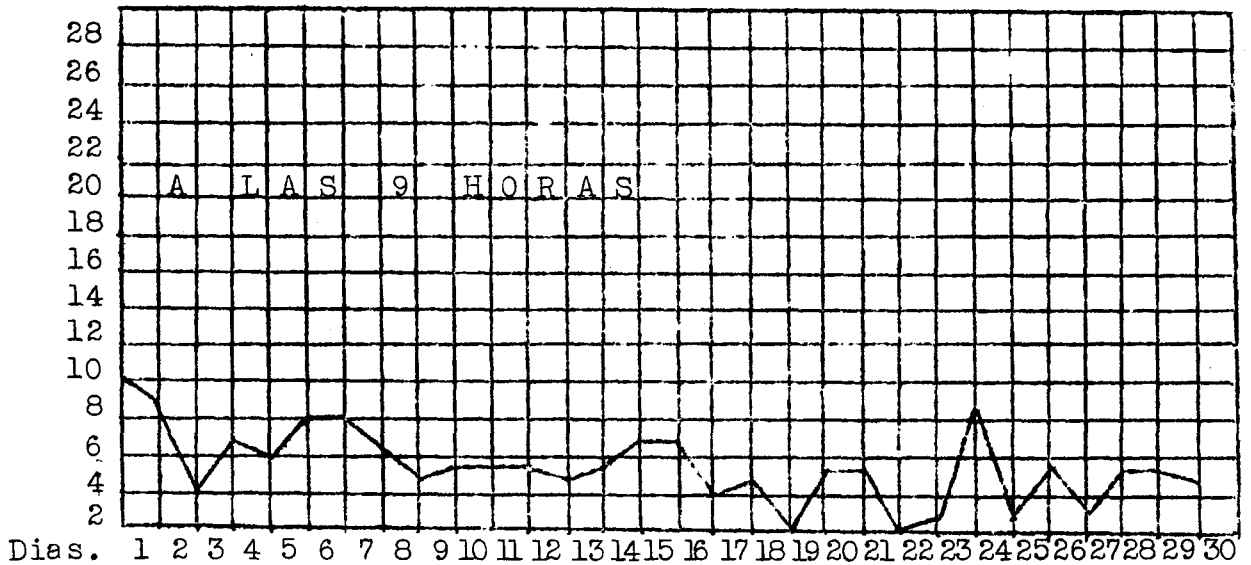
No.de Beaufort	m/sg	km/h
0 Calma	0-0.5	0 - 1
1 Ventolina	0.6-1.7	2 - 6
2 Viento debil	1.8-3.3	7 -12
3 "fresquito"	3.4-5.2	13 -18
4 "fresco"	5.3-7.4	19 -26
5 "frescachon"	7.5-9.8	27 -35



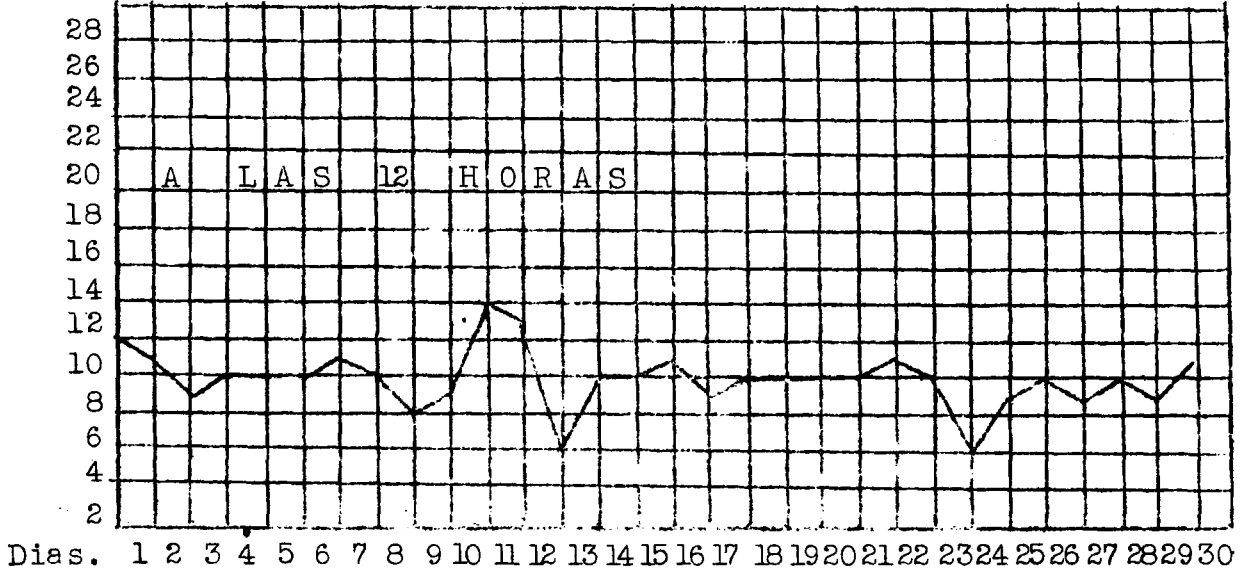
M E S D E J U N I O .

T E M P E R A T U R A S A L S O L.

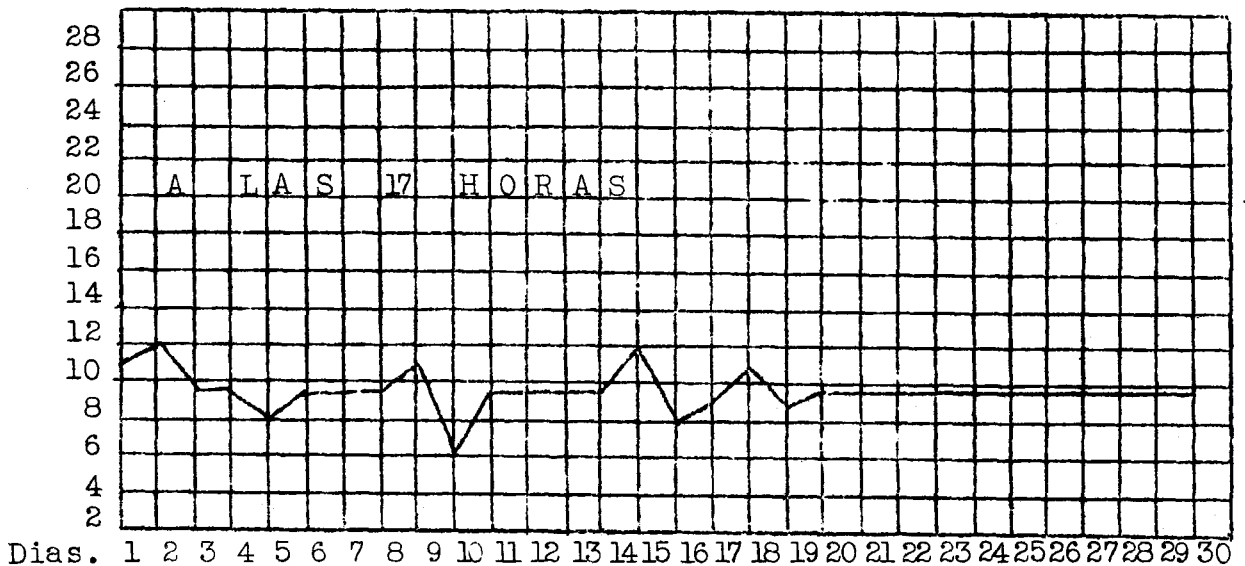
Grados.



Grados.



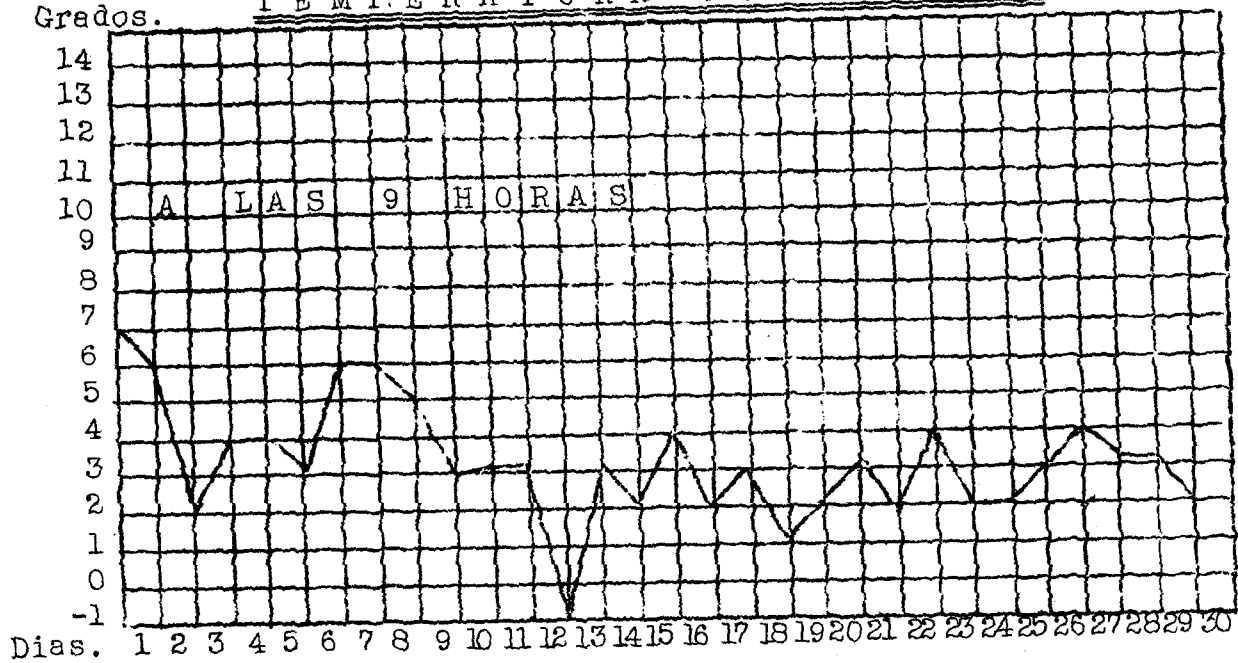
Grados.



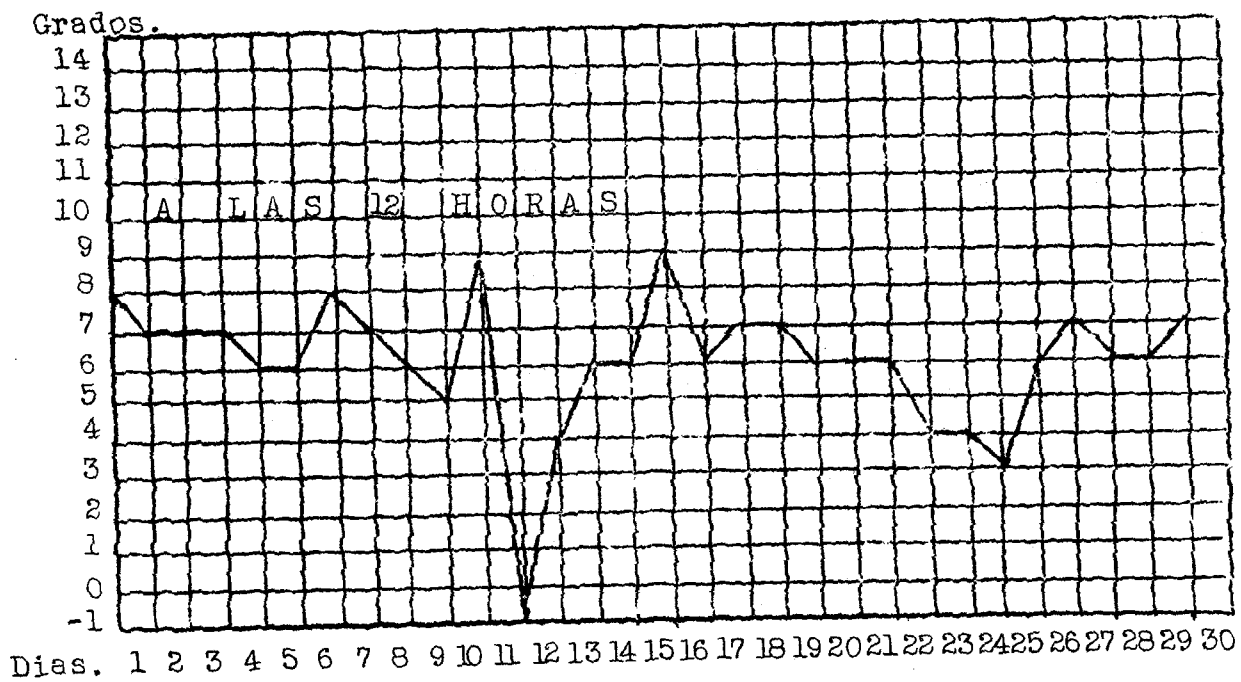
M E S D E J U N I O.

TEMPERATURA AMBIENTE.

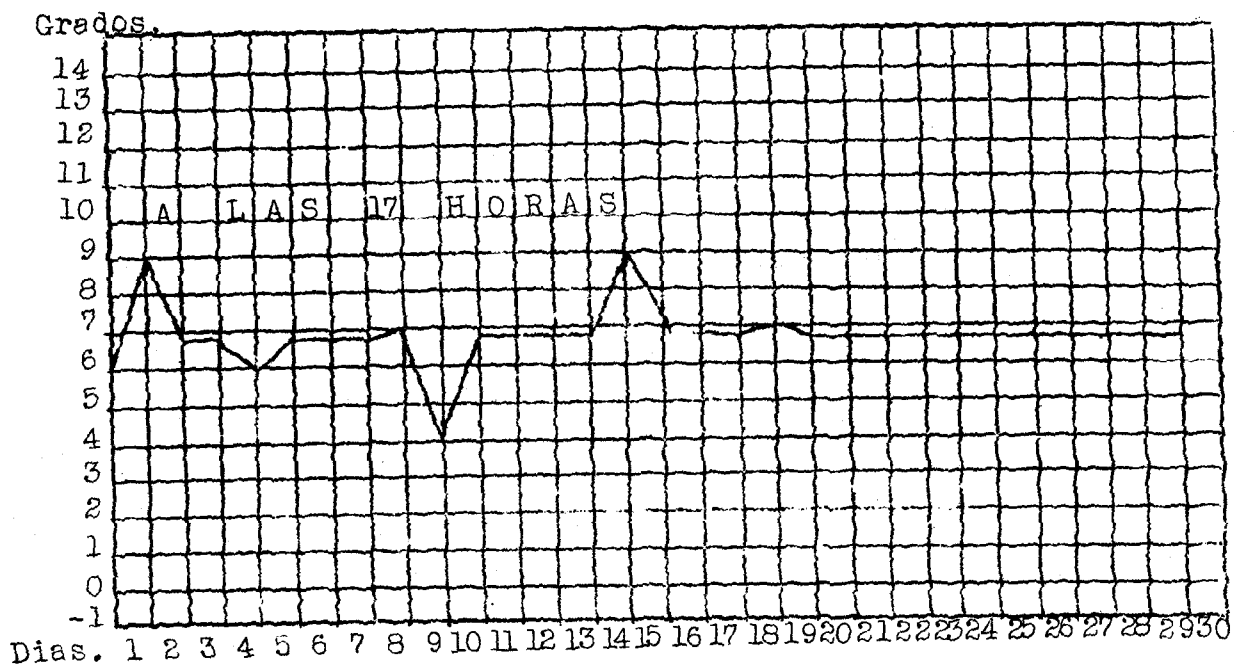
Grados.



Grados.



Grados.



H U M E D A D Y T E M P E R A T U R A S.

MAXIMA

MINIMA

Dias. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

ALAS 9 HORAS

Dias.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Deaths	45	25	70	35	35	15	18	55	38	35	15	15	70	15	18	68	65	95	75	15	75	75	95	95	85	70	75	15	12	5

The graph shows the daily variation of precipitation at Las 12 Horas. The data is as follows:

Dias.	Precipitation (mm)
1	55
2	35
3	60
4	60
5	45
6	50
7	30
8	30
9	35
10	35
11	25
12	95
13	55
14	40
15	20
16	40
17	50
18	45
19	45
20	45
21	45
22	45
23	75
24	65
25	75
26	50
27	65
28	45
29	35
30	50

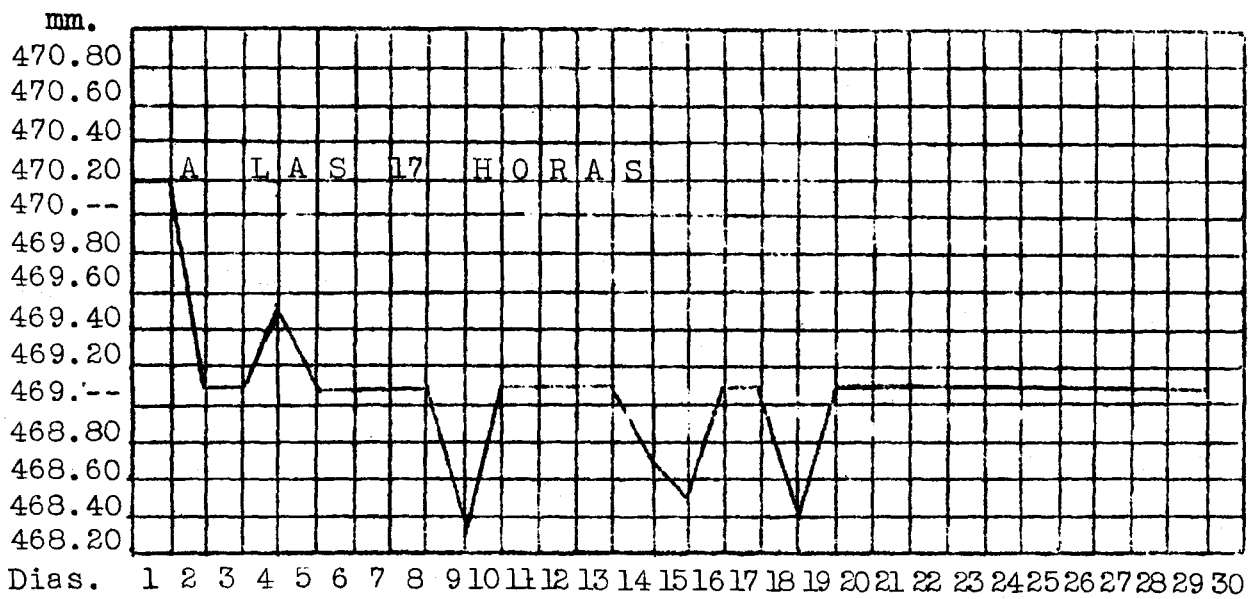
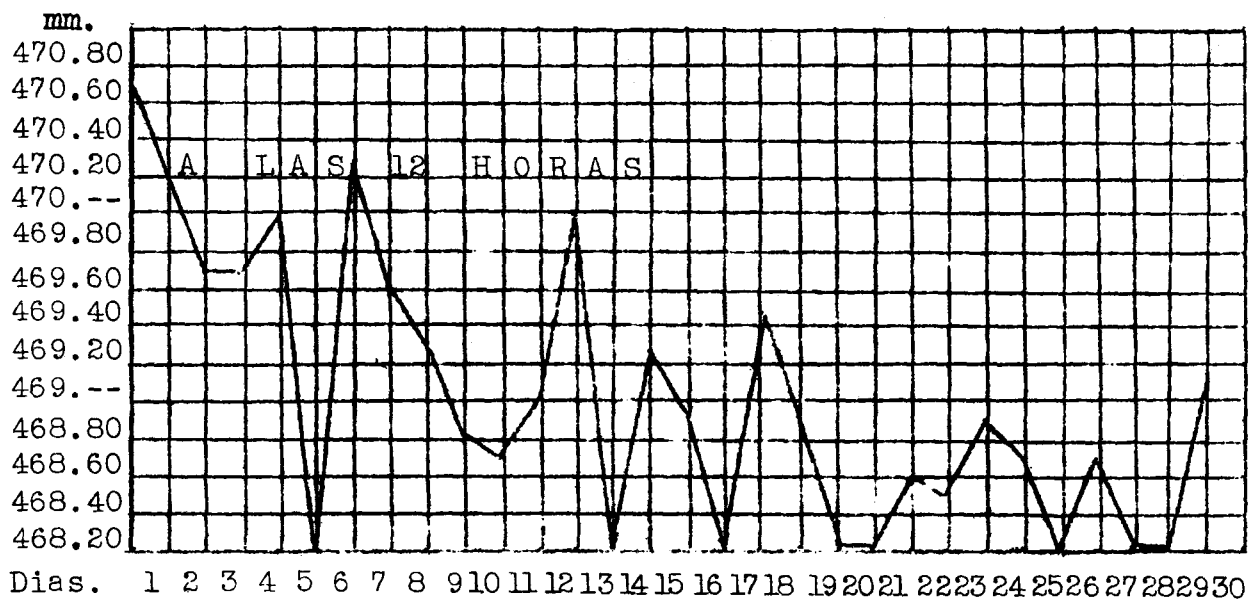
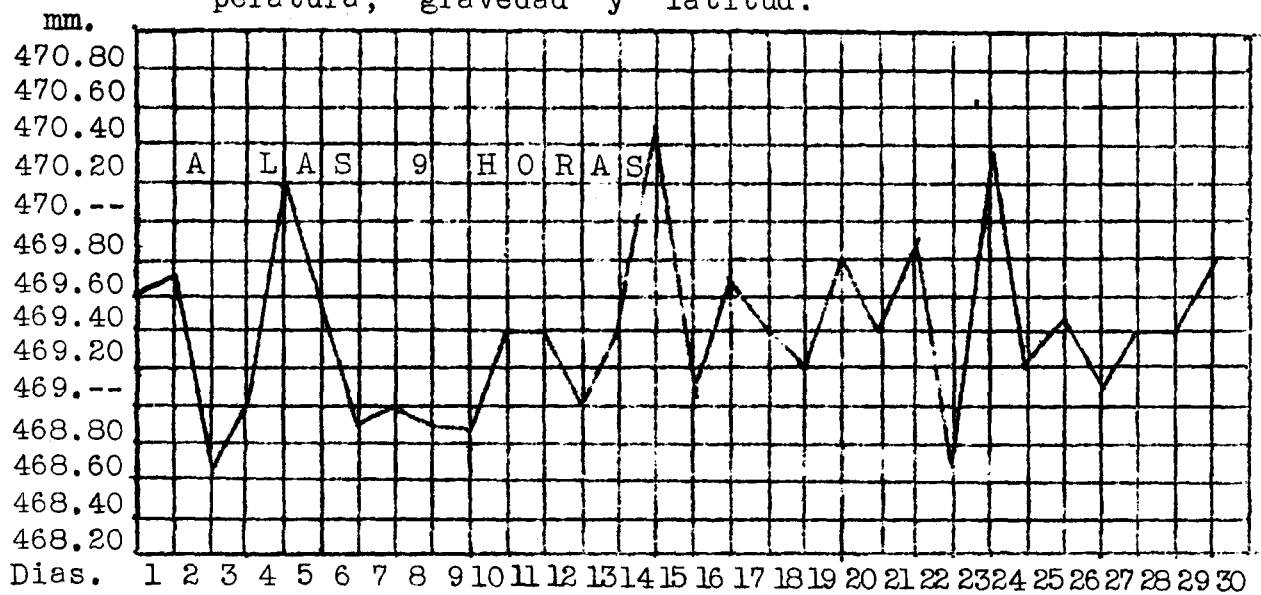
Gráfico de linhas mostrando a evolução da temperatura média diária em São Paulo durante o período de 1 a 30 dias. O eixo vertical representa a temperatura em graus Celsius, variando de 10 a 100. O eixo horizontal representa os dias. A temperatura começa em aproximadamente 65°C no dia 1, cai para 30°C no dia 2, sobe para 40°C no dia 3, permanece em 40°C no dia 4, sobe para 45°C no dia 5, cai para 40°C no dia 6, e permanece constante em 40°C até o dia 30. Há uma pequena flutuação para 30°C no dia 14 e 35°C no dia 15.

Dias.	Temperatura (°C)
1	65
2	30
3	40
4	40
5	45
6	40
7	40
8	40
9	40
10	40
11	40
12	40
13	40
14	30
15	35
16	40
17	40
18	40
19	40
20	40
21	40
22	40
23	40
24	40
25	40
26	40
27	40
28	40
29	40
30	40

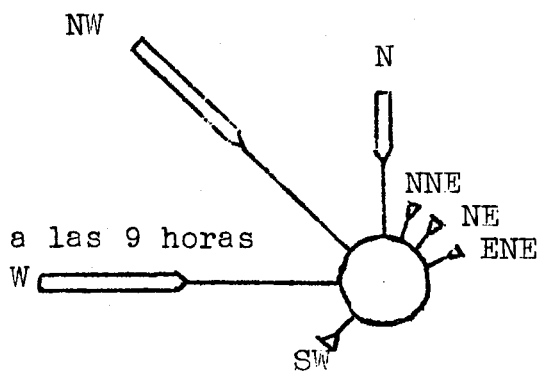
M E S D E J U N I O .

P R E S I O N B A R O M E T R I C A .

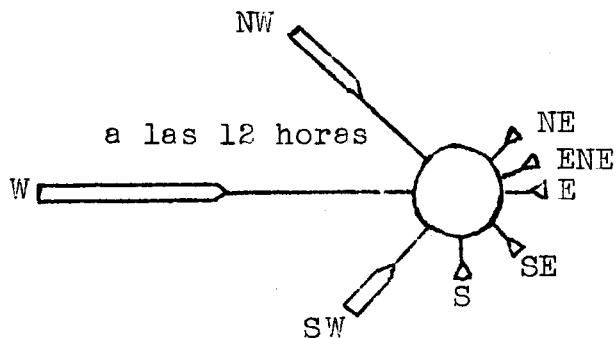
Hecha la corrección instrumental, de tem
peratura, gravedad y latitud.



DIRECCION Y FUERZA DEL VIENTO EN JUNIO DE 1942.



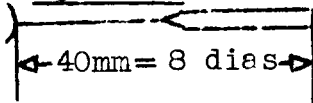
6 dias sin observación



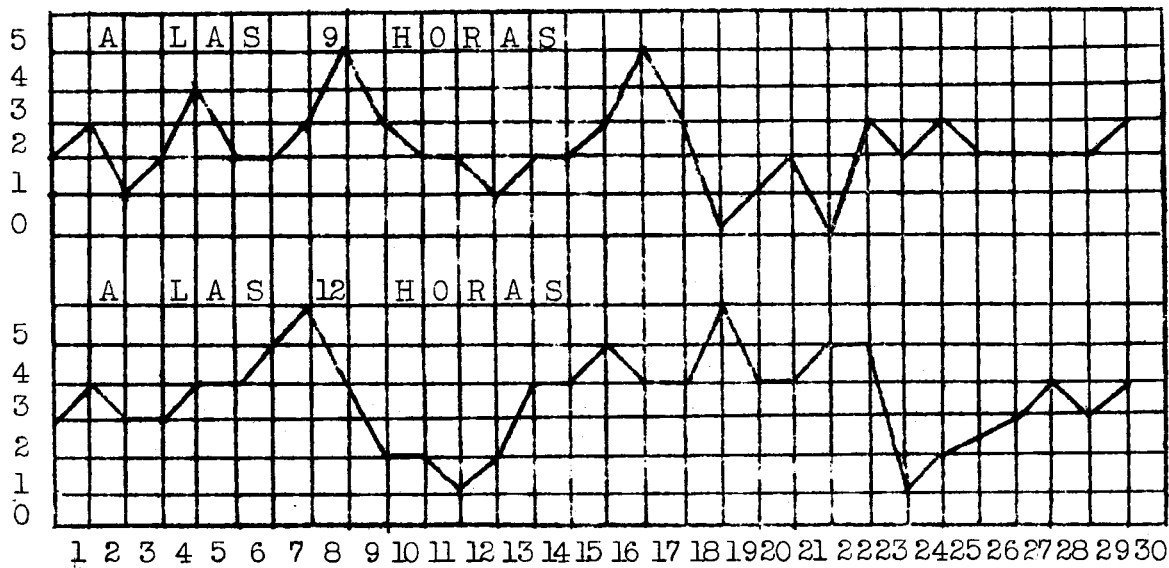
7 dias sin observación.

Escala: 1 dia = 5 mm

Ejemplo:



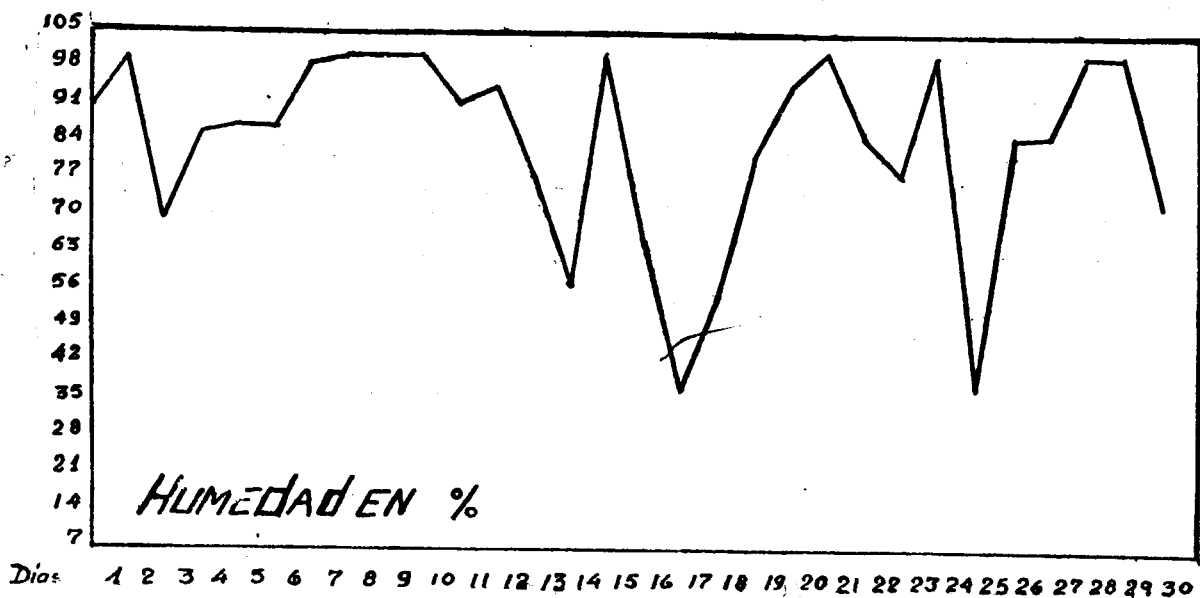
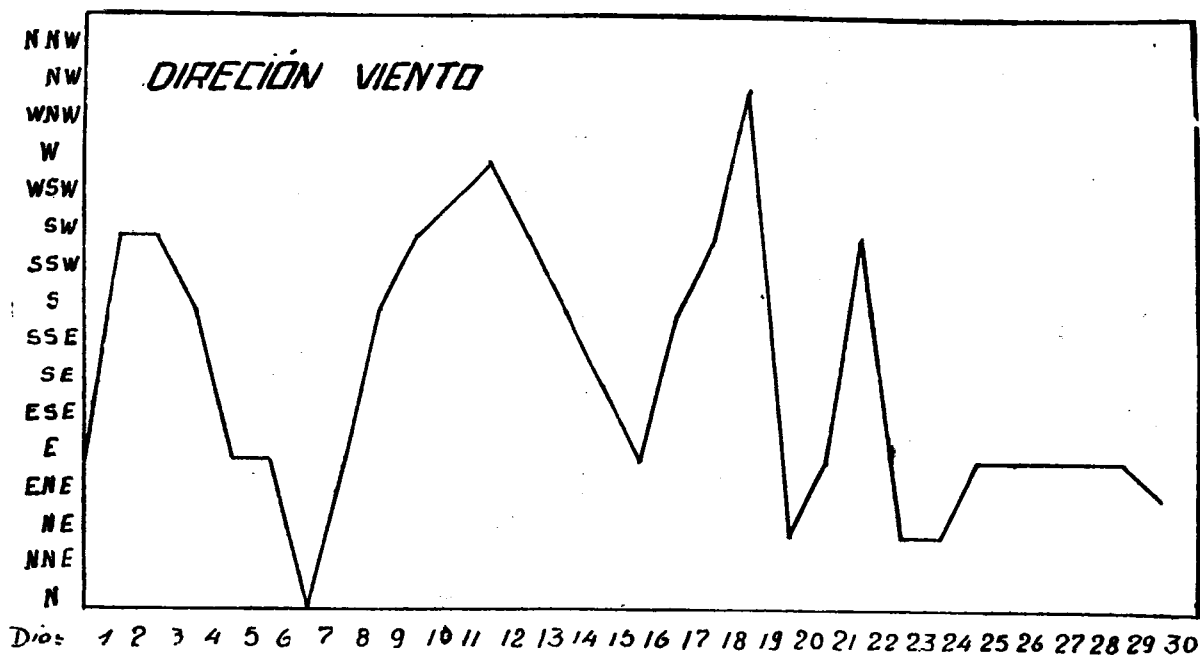
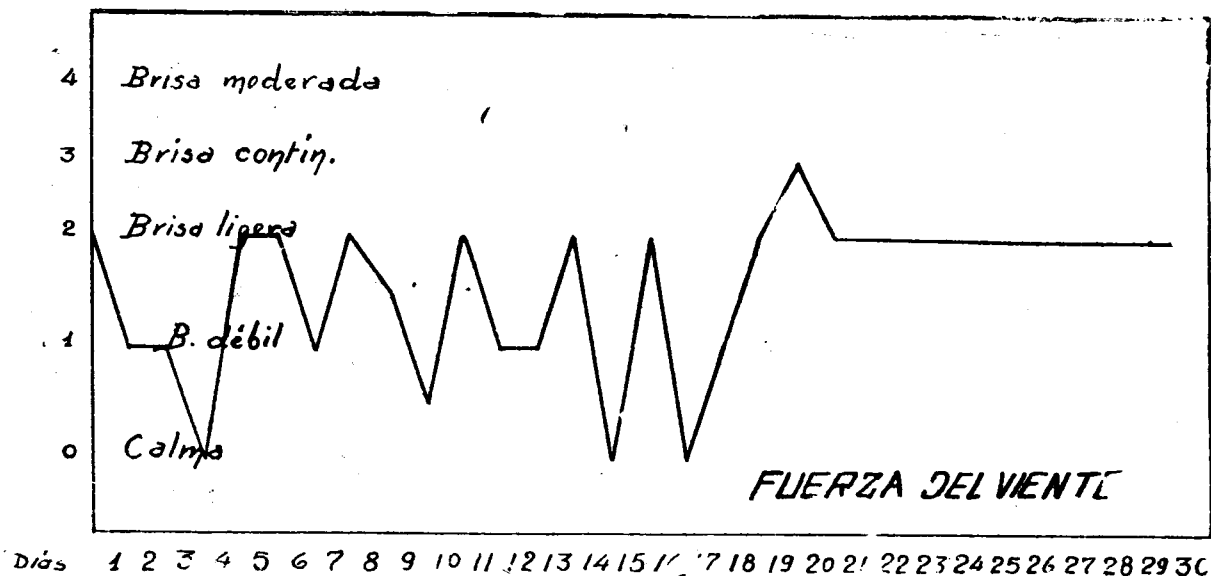
No.	de Beaufort.	m/sg.	km/h
0	Calma	0-0,5	0 - 1
1	Ventolina	0,6-1,7	2 - 6
2	Vientodebil	1,8-3,3	7 -12
3	' fresquito	3,4-5,2	13 -18
4	' fresco	5,3-7,4	19 -26
5	' frescachon	7,5-9,8	27 -35



SERVICIO METEOROLOGICO DE BOLIVIA

MES DE ABRIL

DATOS DEL OBSERVATORIO DEL ALTO

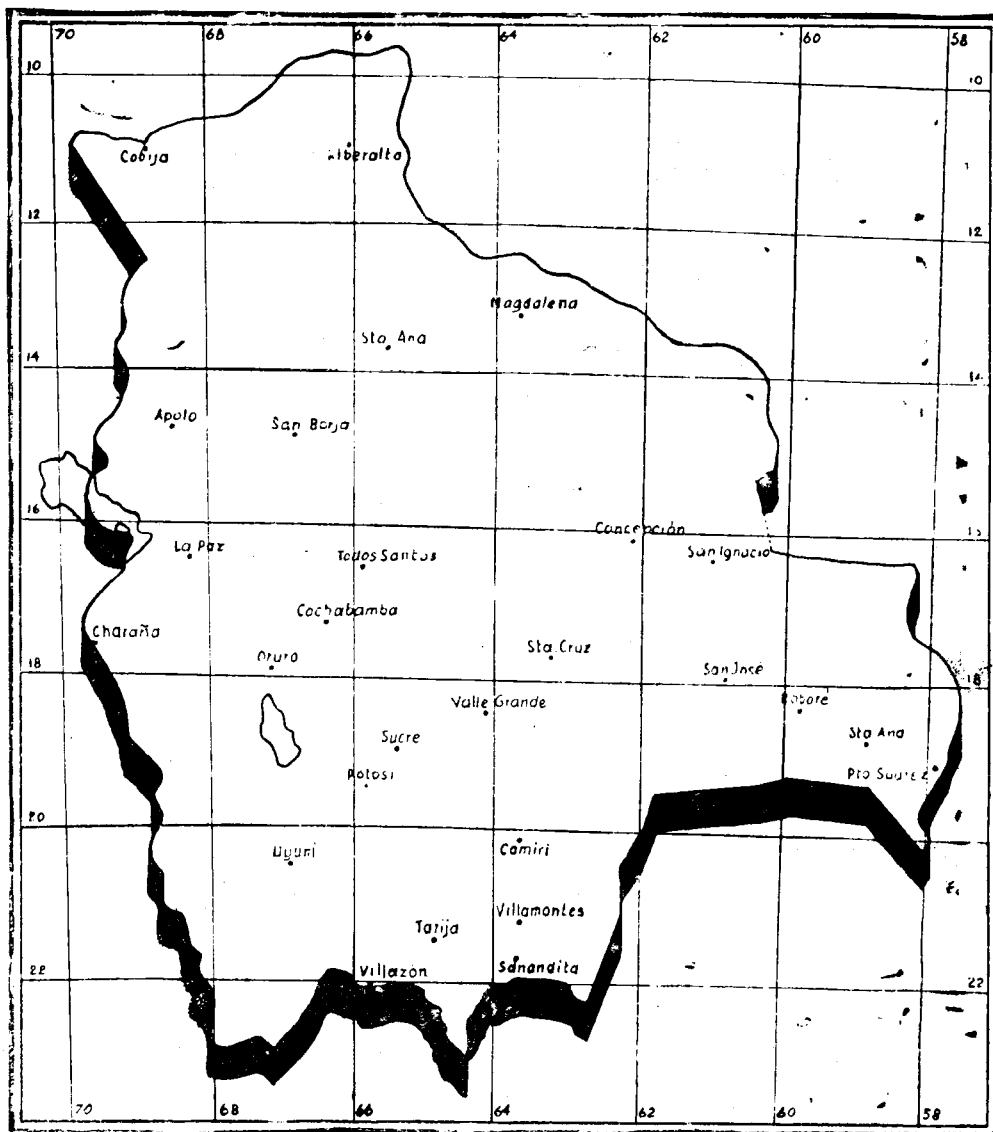


DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA

SERVICIO METEOROLOGICO DE BOLIVIA



BOLETIN No. 6



LA PAZ - 1942

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Colonización.

DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA.

SERVICIO METEOROLOGICO DE BOLIVIA.

BOLETIN No. 6.

Correspondiente al mes de Septiembre de 1942

SUMARIO

Introducción.
Pronósticos del tiempo a base de la Radiometeorología.
Relación de estaciones que envían sus datos.
Boletín Mensual.
Resumen Termométrico.
Resumen Pluviométrico.
Cartas de Isoyéticas.
Cartas de Isotérmicas.
Diagramas del Observatorio de El Alto de:
Temperaturas ambiente e Insolación.
Temperaturas máxima-mínima y Humedad.
Presión Barométrica.
Dirección y Fuerza del Viento.

La Paz 1942.

Es una edición del Servicio Meteorológico de Bolivia.

- I N T R O D U C C I O N .

En el presente Boletín, el Servicio Meteorológico de Bolivia, presenta un interesantísimo trabajo del Doctor - Jean Lugeon publicado recientemente en una Revista Técnica de la Ciudad de Zurich.

La traducción del artículo se debe a uno de -- los miembros del Servicio y el artículo mismo, es el extracto de la Conferencia pronunciada por el Doctor Lugeon en la Sociedad -- Técnica de Zurich el día 2 de Marzo de 1942.

Nos ha parecido interesante este artículo por dos razones principales; la primera, por ser de gran interés científico como una contribución al estudio de las condiciones generales de la atmósfera de la predicción del tiempo y en segundo lugar por ciertas analogías y semejanzas que podríamos encontrar en la situación actual de ambos países respecto al enfoque y solución del pronóstico del tiempo.

Una aplicación del procedimiento que en este -- artículo se estudia para Sud-América en general y para Bolivia en particular, reportaría grandes ventajas solucionando las dificultades que nos crean nuestras extensas zonas despobladas.

Después de una comprobación minuciosa y detallada de los centros parasitarios en nuestras regiones y la comparación sistemática de las perturbaciones meteorológicas con estos núcleos, podríamos a nuestra vez, llegar a determinar la situación de los frentes y de las depresiones sin necesidad de datos -- del interior y de las Repúblicas vecinas y tan solo usando el Radiogoniógrafo, Atmoradiógrafo y Radiomaxiógrafo de que nos habla el Doctor Lugeon.

La personalidad del Doctor Jean Lugeon es innecesario destacar ya que es conocido no solo en el campo meteorológico, sino físico en general. Actualmente es Director del Instituto Central de Meteorología en Zurich y profesor de la Escuela Técnica del mismo país. Se destacó grandemente como Director del Servicio Meteorológico de Polonia en el cual trabajó durante varios años, haciendo múltiples experiencias con sus aparatos de radio--meteorología.

Tiene publicadas un gran número de obras científicas y cientos de folletos y artículos de divulgación. Forma -- parte de varias Comisiones y Sub-Comisiones Internacionales de Meteorología siendo presidente de alguna de ellas; en una palabra, -- es una de las personas más destacadas dentro la Organización Meteorológica Internacional y quien nos da en este artículo importantes luces sobre el interesante aspecto de la predicción del -- tiempo y la radio-meteorología.

Ismaél Escobar V.
Jefe del Servicio Meteorológico
de Bolivia.

EL PRONOSTICO DEL TIEMPO A BASE DE RADIOMETEOROLOGIA.

Extracto de la Conferencia pronunciada por Jean Lugeon
en la Sociedad Técnica de Zurich el día 2 de marzo de 1942.

"Mas vale preveer
sin certeza que no
preveer."
(Henry Poincaré)

Haciendo honor a esta frase fueron estudiadas por el autor del artículo, ya antes de la Guerra Mundial 1914 - 1918, las perturbaciones radioeléctricas que tienen lugar en nuestra atmósfera con el propósito de sacar de ellas algunas conclusiones provechosas para realizar el pronóstico del tiempo.

Los estudios realizados durante mas de 25 años, -- desde Los Alpes en la cumbre del Monte Blanco, hasta el Sahara -- pasando Polonia en Las Azores en Escandinavia y en el territorio polar, han permitido trazar las bases para un nuevo capítulo en la investigación del espacio aéreo, creando una nueva ciencia -- que podríamos denominar radiometeorología.

Que es radiometeorología? Radiometeorología será la ciencia de la investigación de todas las variaciones del estado eléctrico de la atmósfera, en relación con los fenómenos meteorológicos que en ella se producen y que con él se relacionan.

La mayoría de las variaciones atmosféricas están relacionadas con las perturbaciones del campo estático - eléctrico, con la ionización y con la capacidad conductora del aire. Entre estas perturbaciones, la mas interesante es, sin duda, la -- producción casi ininterrompida de "molestias" en el campo electromagnético herztiano, en toda la tierra, que han sido denominadas como parásitos atmosféricos. Tales parásitos, se manifiestan en nuestros radio-receptores como una serie de ruidos desagradables, que no se deben confundir con aquellos producidos por causas artificiales debido a existencias de focos industriales -- que los originan. Los parásitos naturales son el producto de ciertos cambios del estado atmosférico, y se originan principalmente por las luminosas y vibrantes descargas del rayo. Parásitos inestables aparecen tambien en las grandes perturbaciones del tiempo, donde domina el aire polar o en períodos en la que la turbulencia y el ascenso de las masas de aire es grande. Muy pocos parásitos por el contrario existen, cuando el aire se halla estable o tranquilo, lo que sucede durante la permanencia de masas tropicales con nubes de tipo horizontal, como los Stratos, Cirrus etc.

El alcance de los parásitos atmosféricos depende de la energía en su origen y de la onda en la cual se observan. Para poder utilizar estos parásitos como fuente de futuras predicciones hay que registrarlos necesariamente de una manera continua; esto es lo que se hizo durante las expediciones mencionadas anteriormente.

La Unión Internacional de Radio se ocupó en sus reuniones intensamente de este problema y creó una red internacional con el fin de registrar tales fenómenos parásitarios. Tomaron parte en estos estudios durante largos años el que esto expone en los ya mencionados lugares, así como R. Bureau, en París, Tunes y Marruecos-francés; Wattson Watt, en Inglaterra; Austin en América y Wotton en el Japón. Otros estudiosos a su vez, observaron en Australia y Sud-América registrando los núcleos de parásitos, aunque de una forma aislada.

Después de algunos años de tanteos en cuanto a la técnica que debía aplicarse y los instrumentos a usarse, - en el año 1925 Lugeon creó el primer instrumento registrador- el cual daba seguros y precisos datos sobre el campo de los - parásitos captados. El aparato que entonces fué denominado -- Atmo-radiógrafo (Vease figura 1) es empleado desde entonces, - en varias estaciones, nacionales y extranjeras.

El Atmo-radiógrafo registra en un rodillo, similar al del barógrafo, el número medio de parásitos por minuto. El segundo aparato construido en colaboración con el Doctor Guido Novile (Zurich) es llamado Radio-maxígrafo. Este - registra la intensidad absoluta de las descargas parásitarias. En el diagrama, se muestra una curva en forma de sierra (Figura 1). Mediante un procedimiento de exposición se puede captar en la banda registradora, todas las energías del espectro hertziano que fluyen a la antena, cualquiera que sea el origen y la distancia del núcleo que produce los parásitos. El aparato registra del mismo modo las descargas fuertes que se producen en las proximidades del receptor, como las más débiles; o originadas a distancias de varios miles de kilómetros.

Leyes estadísticas, como la translación de las ondas hertzianas, han mostrado que este instrumento da la distancia en kilómetros entre el origen del parásito y el receptor. La tercera componente necesaria para la determinación -- exacta de la situación del origen, de los parásitos es el Radio-goniógrafo (Vea figuras 1 y 2). Uno de estos aparatos de sector angosto construido por Guido Novile, fué adoptado por el Instituto Suizo de Meteorología. Este aparato se compone - de dos marcos de antena rectangular que giran con una velocidad igual a una vuelta por minuto (Figura 3). En el eje de rotación se halla un cilindro registrador vertical, sobre el -- cual se mueve una pluma inscriptora. Su funcionamiento es el siguiente: Cuando el sector angosto cuya apertura aproximada es de un grado, formado por la combinación eléctrica de los - dos marcos, atraviesa el plano de translación de una onda -- hertziana, esa onda es anotada en el cilindro como un pequeño punto.

Trabaja el aparato a manera de un faro cuya -- linterna giratoria ilumina los objetos que están en su campo-visual. En el caso del radio-goniógrafo son realmente las -- tormentas y los centros de parásitos de los mismos, los que - están emitiendo sus haces de ondas hertzianas contra la torre giratoria.

El Radio-goniógrafo del Instituto Suizo de Meteorología es de una exactitud sorprendente; tal, que permite localizar hasta casi con un grado de exactitud el acimut de - todas las tormentas originadas en el Hemisferio Norte.

Gracias al registro de las tres componentes siguientes: Número de parásitos por minuto (Atmo-radiógrafo); intensidad absoluta (Radio-maxígrafo) y dirección, (Radio-goniógrafo) se puede desde un único puesto y sin necesidad de triangulación, localizar la mayoría de los centros tormentosos aún cuando estos estén diseminados en un círculo que puede abar-- car cerca de 10.000 Kilómetros.

A fin de localizar exactamente las ondas sor-- das o debilitadas de parásitos atmosféricos, se puede utili--

Se ha llegado a comprobar que la traslación de las ondas durante el día es siempre débil, alcanzando de 2 a 3 mil kilómetros; sin embargo durante la noche este campo es ampliado, llegando a sobrepasar los 10.000 kilómetros y algunas veces vá alrededor de la Tierra.

Expediciones a la Isla de Osos y Tomsoe han -- permitido al autor comprobar que esta particularidad de traslación, en el continente europeo, se realiza tambien las regiones polares de día y de noche. Ahora bien, como la noche y el día polar en las altas latitudes dura algunos meses, las traslaciones de estas ondas se realiza al igual que en el día y la noche de nuestras latitudes, pero con mayor duración en cada una (El autor se refiere a Suiza),

Hace 20 años no se sabía prácticamente nada sobre el origen del núcleo de los parásitos, este problema se puede dar solucionado hoy día ya que se conoce el origen físico de las perturbaciones así como la extensión de las regiones en que se forman.

Estas regiones pueden variar, oscilando desde varios cientos a varios miles de kilómetros cuadrados. Las regiones de origen de las perturbaciones, varían en función directa con los fenómenos meteorológicos a los cuales van íntimamente ligados. Las variaciones principales que se observan en la recepción de estas perturbaciones en los aparatos registrados se cree que obedece a causas de traslación; es decir al cambio diario de la iniciación en la ionización atmosférica, especialmente en la capa E, en 100 kilómetros de altura. Las capas superiores entre los 250 y 500 kilómetros de altura no influyen casi nada en la traslación de parásitos registrados en las ondas largas.

El descubrimiento fundamental que forma la base de los metodos de sondaje de la extensión del campo de las perturbaciones meteorológicas correspondientes a los núcleos de parásitos, es la influencia eléctrica de la luz solar en la Ionósfera.

Al terminar la noche, en el momento de la salida del sol, cuando la luz de este aparece en la capa E, en 100 kilómetros de altura es reflejada la onda en este punto e interrumpida por una modificación extraordinariamente potente de la fuerza reflectora; es decir por el efecto que hace a manera de espejo la Ionósfera.

La traslación de las ondas parásitarias cesa en ese momento y reaparece a los 10 minutos aproximadamente mas tarde, en el momento en que los rayos solares alcanzaron ya la superficie terrestre (Vea figuras 4, a, b, c,).

Mediante tablas calculadas exactamente se conoce la situación de los rayos solares en la atmósfera, antes y durante el alba, y tambien por el diagrama del aparato registrador el momento en que cesa la traslación de las ondas hertzianas; de modo y manera que una fórmula astronómica permita con estos dos datos la ubicación del azimut del plano de traslación de las ondas hertzianas productoras de los parásitos registrados.

Ese descubrimiento fué generalizado respecto al fenómeno de la absorción ionosférica y estratosférica en el momento del alba. Durante la noche el fenómeno no es tan claro como durante el alba. Cuando se pone el sol, la transmisión cesa lentamente y se rehace con una rapidez bastante grande, en el momento en que los últimos rayos de luz han dejado la ionósfera.

La combinación de la absorción electro-magnética hertziana del alba y del crepúsculo, o sea de ambos fenómenos, permite localizar la situación geográfica de los grandes centros de parásitos que van unidos a las perturbaciones meteorológicas. La transición del régimen de día al régimen nocturno, se halla perfectamente definida y explicada en los croquis siguientes, los cuales teniendo un carácter teórico, fueron controlados por una serie de miles de registros diarios en toda la tierra (Figura 4). De esta forma se ha llegado a conocer completamente el régimen de parásitos (Figuras 5 y 6).

Los datos del atmo-radiógrafo, importantes por sí mismos, son cumplimentados por los del Radiomaxígrafo ya que este mide la intensidad en el origen y por el Radiogoniógrafo que da en cada momento la dirección en que se halla situado el núcleo en cualquiera de los cuatro puntos cardinales. De este modo se comprende que no es necesario ya hacer una triangulación a fin de localizar el núcleo originario de los parásitos. Un solo puesto de observación, como el de Zurich sirve, no solo para la localización de la situación geográfica de los centros de perturbación, sino también para la determinación de la extensión, intensidad y traslación de estas perturbaciones durante los días y las noches.

Estos métodos modernos de localización (Latitud y longitud) son exactos y permiten determinar la traslación en dirección y velocidad en kilómetros por hora de los núcleos de parásitos de las grandes perturbaciones atmosféricas, sin necesidad de carta alguna meteorológica (Figuras 7 y 8) de esta forma fueron determinadas desde Polonia, Isla de Osos y Zurich centros de perturbaciones de la región del Himalaya y hasta de Venezuela. Antes de la guerra, se podía comparar las observaciones efectuadas por esta red de estaciones localizadoras de las perturbaciones con las cartas sinópticas del tiempo y nos mostraban una equivalencia completa.

A continuación vamos a demostrar como se utilizan estos resultados de localización de parásitos para pronosticar el tiempo. Pero antes tienen que ser conocidas las relaciones mutuas entre los grandes grupos de parásitos y la formación de los ciclones y anticiclones. Estos estudios pueden realizarse, solamente, por comparación entre los registros de parásitos con las cartas sinópticas del Hemisferio Norte. Como en tiempos de paz se dispone de suficiente material de observación para realizar estas comparaciones se han podido deducir las siguientes conclusiones:

A- Circulación de las grandes masas de aire.

El aire polar, sea este marítimo o continental, así como el aire ártico de carácter turbulento, que se mueve hacia las bajas latitudes va cargado con parásitos de poco alcance, débiles o debilitados, que originan principalmente grandes núcleos de carácter móvil.

Las masas de aire tropicales, sean marítimas o continentales y en general los cuerpos de aire que se mueven casi horizontalmente y con poca turbulencia cuando el gradiente de presión es bastante elevado, tienen pocos o ningunos parásitos.

El aire inestable, sin origen geográfico determinado, produce muy fuertes núcleos de parásitos atmosféricos, especialmente cuando la temperatura es elevada en las capas bajas o cuando en general reina una gran inestabilidad termodinámica como sucede, en las tormentas de verano.

B- Circulación Sinóptica Continental y Marítima.

Las depresiones barométricas producen fenómenos contrarios; el frente cálido que va delante de la depresión origina una zona de silencio en la emisión parasitaria. Este frente cálido limpia la atmósfera de perturbaciones eléctricas y durante su paso la radio recepción es en general buena (Vea figura 9).

El frente frío, que en algunas cosas sigue en varios cientos de kilómetros al frente cálido, es una fuente productora de parásitos. Esta fuerte producción de parásitos del frente es tanto mas intensa, cuanto mas grande es la diferencia térmica entre el sector cálido de la depresión y el sector frío formado por las masas de aire polar, sea este continental o marítimo. Esta contradicción entre los frentes permite fácilmente localizar, en longitud y latitud, los grandes centros depresionarios que están moviéndose indefinidamente entre América y Europa y ciertas regiones africanas y Asiáticas.

El anticiclón seco ruso-asiático y el anticiclón europeo estable que se extienden en una gran superficie, no muestran en general ningunos parásitos atmosféricos en sus centros.

La situación isobárica que nos muestra la carta del tiempo cambia continuamente de un día a otro correspondiendo a estos cambios, varia tambien la distribución de los núcleos de parásitos atmosféricos, que van siempre unidos en los distintos tipos isobáricos.

La climatología dinámica de Europa que es extraordinariamente complicada hace difícil la interpretación de los diagramas registradores; es necesario a veces abandonar ciertas hipótesis, a fin de precisar las relaciones de determinados tipos isobáricos en la zona activa de parásitos o en la zona de silencio. Es en las regiones alpinas donde los fenómenos antes citados adquieren un carácter excepcionalmente complejo.

A groso modo podemos decir que Europa esta influenciada por dos regiones climáticas distintas. En primer lugar, el clima marítimo - atlántico - europeo, que es debido al transporte de las masas de aire oceánicas o polares por los vientos del Suroeste a Oeste y Oeste a Noroeste (segundo y tercer cuadrante).

El segundo tipo de clima, se debe a la influencia de los vientos frescos y secos del primer cuadrante (Norte a Noreste y Noreste a Este) siendo a la par dominado por el anticiclón continental Ruso Asiático y Europeo. Como consecuencia de estos centros de altas presiones se halla localizada una baja en la cuenca del Mediterráneo.

Las influencias mutuas de los dos grandes movimientos de masas de aire, marítimas de dirección Oeste a Este y de las de sentido inverso en el Continente, tienen una importancia repercusión en la distribución de los núcleos de parásitos atmosféricos y en la formación de las zonas de silencio.

Como la situación geografica de los nucleos parasitarios y de las zonas de silencio son conocidas por los registros efectuados en la estación de Zurich, se pueden sacar conclusiones importantes sobre el estado del tiempo reinante en el Continente, así como sobre el cambio de una situación atmosférica a otra (variación del tiempo); sobre la circulación general y sobre las relaciones de ambos estados del tiempo.

De estas conclusiones que mencionamos se pueden sacar normas o reglas para el pronóstico del tiempo que de una manera resumida las podemos citar de la siguiente forma:

Cuando aparecen grandes núcleos de parásitos sobre la cuenca del Mar Mediterraneo se produce un viento denominado Bise 1) lo que anuncia la intensificación de los anticiclones y hace que la situación se estabilice (Vea figura -- 10). Durante esta estabilización anticiclónica reina frío invernal con mares de neblinas, o bien bastante buen tiempo, típico del verano, con su sequía característica que va siempre relacionado en las bajas latitudes con la formación y centros depresionarios lejanos.

Estos nucleos lejanos del Sur se registran inmediatamente despues de la puesta del sol, alrededor de las 20 horas y en ocasión de un primer máximo nocturno. Cuando mas tarde, alrededor de las 22 horas, se nota un segundo máximo - en los diagramas, anuncia este segundo máximo la presencia de grandes nucleos de parásitos que se hallan distribuidos entre la Península Ibérica y Gran Bretaña por una parte y se extienden por otro lado, desde el Atlántico hasta el Mar Las Antillas y América del Norte.

Si aumenta este segundo máximo en energía confirma a su vez el aumento del movimiento de la depresión del frente polar atlántico. Entonces, se forman grandes centros depresionarios sobre el Océano que se trasladan en dirección-este, hacia Europa.

Al producirse este fenómeno rápidamente se finaliza para Suiza el estado de " bise ", destruyéndo el anticiclón continental y entrando en nuestra regiones un régimen -- lluvioso y templado con vientos del tercer cuadrante (Oeste a Suroeste). Cuando esta situación se estabiliza, desaparece el movimiento de las depresiones del Mediterráneo, no siendo visible en el diagrama el primer máximo nocturno.

Las zonas de silencio, que se pueden observar entre el paso de las depresiones atlánticas y mediterraneas, completan los informes de tal modo que, es posible sin cartameteorológica sinóptica, no solo darse una idea sobre la situación general de las presiones, sino tambien para dibujar la ruta de translación de las masas de aire en una gran parte del Hemisferio Norte. La importancia de estos estudios en la época actual se explica por si mismo. Suiza está, hablando meteorológicamente, completamente aislada ya que solo se reciben escasos informes de Portugal y de España. Mediante el procedimiento radio-meteorológico, desde el comienzo de la guerra actual, se ha podido en muchos casos hacer una diagnosis de la distribución isobárica en Europa y sacar por ella ciertas conclusiones del estado del tiempo venidero. Esta interpretación no es siempre muy facil; requiere una serie de reflexiones -- y una práctica de muchos años para sacar alguna conclusión -- práctica de los métodos mencionados. La Comisión Suiza de Meteorología y la Dirección del Instituto Central de Meteorología se han interesado por estos estudios desde antes de guerra y los han afrontado.

Con los aparatos mencionados es tambien posible registrar tormentas cercanas y lejanas con alta precisión, estudios que son de sumo interes para nuestro país; siendo útil el empleo de los mismos especialmente para los registros de las ráfagas tormentosas o líneas de turbunada. Tales fenómenos naturales desvestadores en alto grado, tienen su origen a una distancia que oscila entre 500 a 800 kilómetros y pasan -- por nuestro país con velocidad variable, pudiendo ser segui--

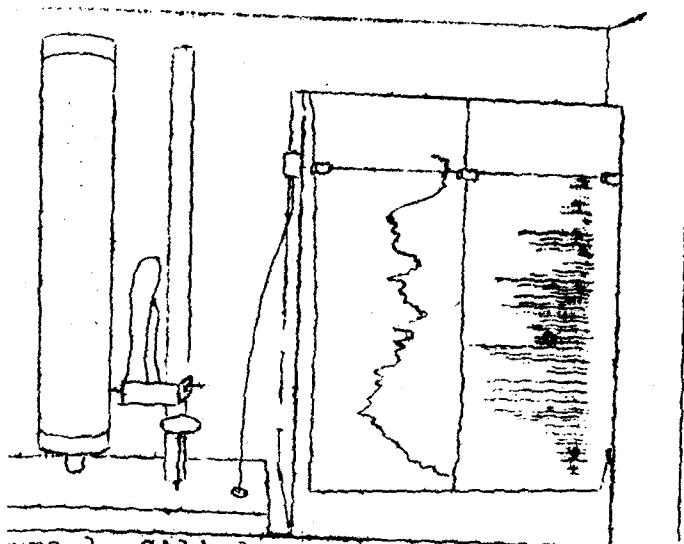


Figura 1. Cilindro Registrador del Radiogoniógrafo (izquierda). Banda Registradora (centro) y del Radiogoniógrafo (derecha).

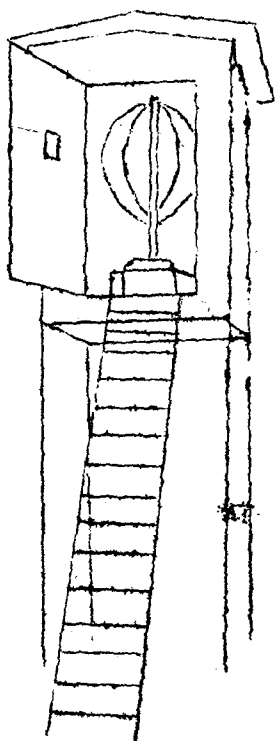


Figura 2. Los marcos giratorios del Radiogoniógrafo en la azotea del Instituto Central de Meteorología de Suiza.

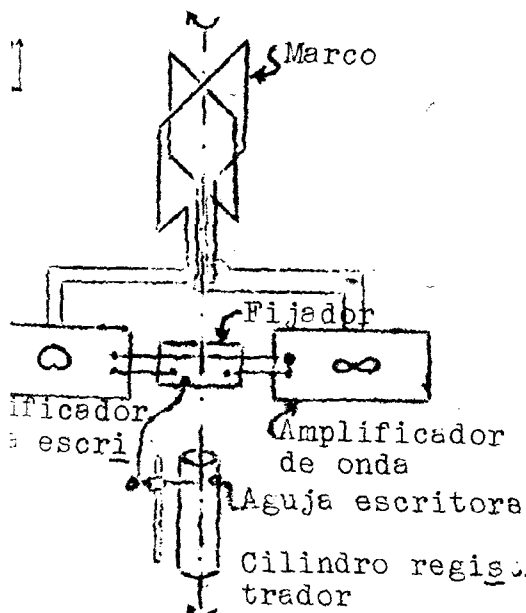


Figura 3. Principio del Radiogoniógrafo del Instituto Suizo de Meteorología, construido por el Dr. Nozile.

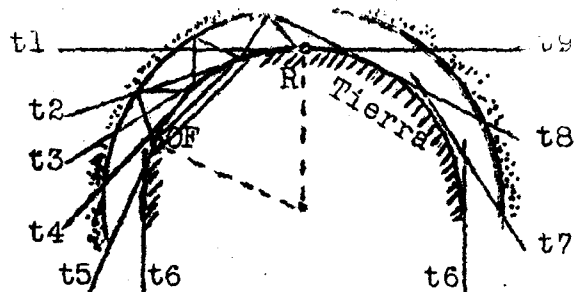


Figura 4a. Marcha de los rayos solares alrededor de la tierra R=Receptor F=nucleo de parásitos J=Ionosfera en 100 km. de altura.

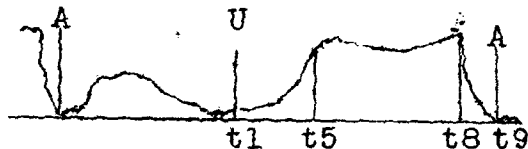


Figura 4b. Desarrollo diario del regimen parasitario (compara tiempo t1..)

A=Salida del Sol
U=Puesta del Sol

Figura 4c. Original de una registración de atmoradiógrafo. En ordenadas, número de perturbaciones 0-600 por minuto.



Figura 6. Ejemplo de un diagrama del Radiogoniógrafo. Se ve claramente los varios nucleos de parásitos. Entre las 20h y 2h. se forma en SSW una perturbación muy fuerte, que se ve en el diagrama como una gran mancha negra.

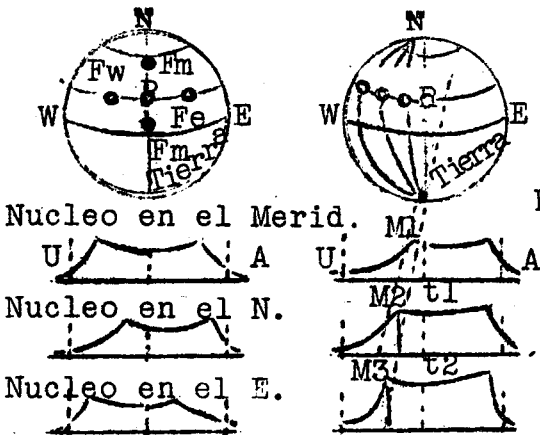


Figura 5. Líneas de parásitos registrados con situación geográfica variable del núcleo. F Nucleo R= Aparatos Registradores.

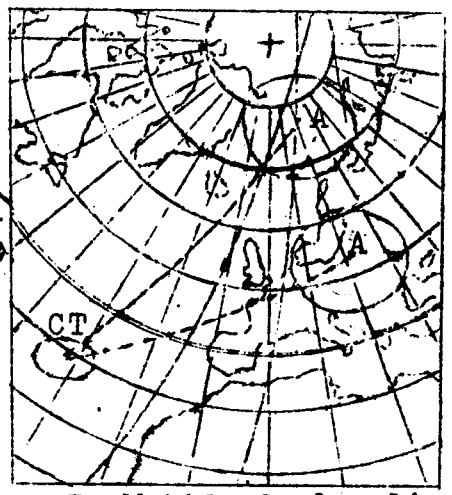
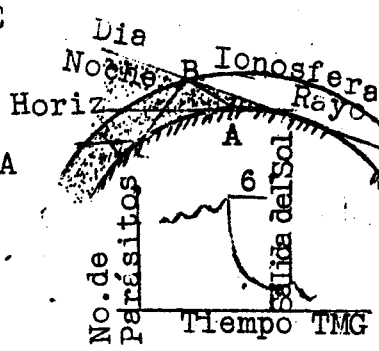


Figura 7. Método de localización de dos estaciones. (Isla de Osos y Varsovia) CT= Centro tormentoso.

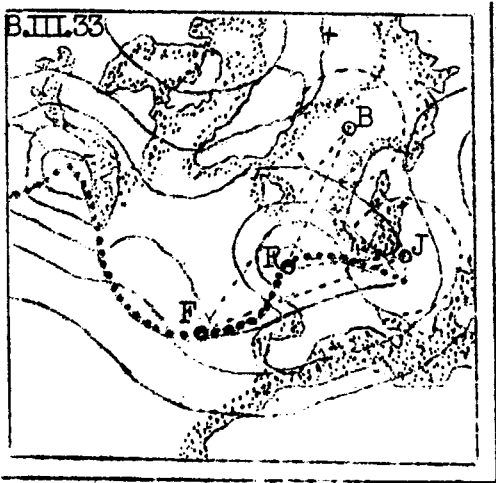


Figura 8. Ejemplo de localización de un frente frío en la Isla de Osos y en Varsovia. L=Islade Osos J=Varsovia L=Salida del Sol F=Nucleo a lo largo del frente frío

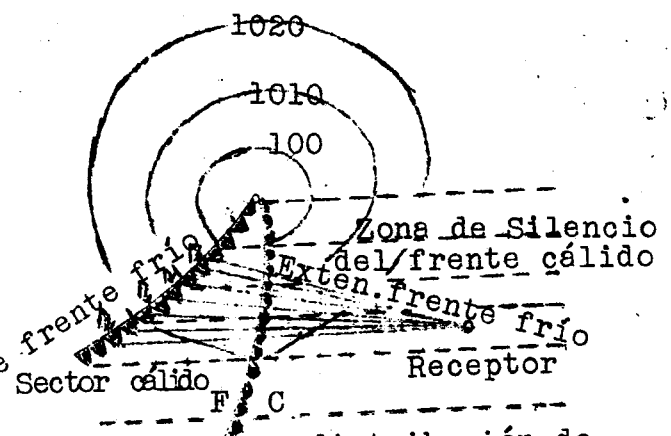


Figura 9. La distribución de los parásitos en un Ciclón, en la Zona de Silencio y en la Zona Activa.

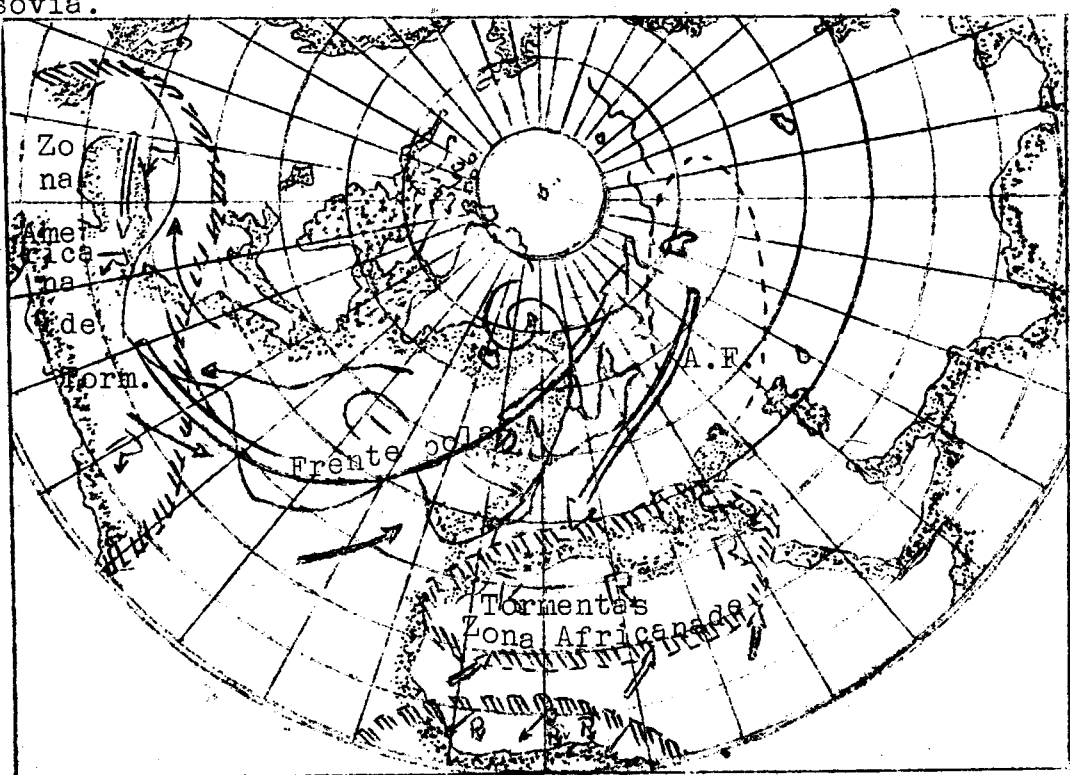


Figura 10. Situación de los dos núcleos de parásitos más importantes, que interesan al clima europeo. (Africa del Norte y Centro América). El signo R significa tormenta. A.F.= Corriente Cont.de Aire frío.

RELACION DE ESTACIONES QUE REMITEN SUS DATOS
AL SERVICIO METEOROLOGICO DE BOLIVIA

Estación	C l a s e	Datos aproximados de:			Perte- necien- cia.
		Latitud S.	Longitud W.	Altura	
<u>Dep. de La Paz.</u>					Militar
El Alto	Sinóptica	16°30'28.7"	68°10'7"	4.083 m	Esc.Av.
El Alto	Sinóptica	16°30'06"	68°01'06"	4.083m	L.A.B.
Apolo	Sinóptica	14°43'18"	68°30'27"	1.383m	L.A.B.
Ayo-Ayo	Pluviométrica	17°04'42"	68°00'00"	3.950m	S.M.B.
Calacachi	Pluviométrica				S.M.B.
Calamarca	Pluviométrica	16°55'02"	68°08'29"	3.985m	S.M.B.
Calacoto	Termo. Plu.Eva.	17°18'07"	68°39'30"	3.722m	S.M.B.
Corocoro	Pluviométrica	17°12'30"	68°28'00"	4.170m	S.M.B.
Charaña	Termo. Plu.Eva.	17°35'48"	69°27'44"	4.045m	S.M.B.
Chacaltaya	Sinóptica			5.482m	S.M.B.
Chulumani	Pluviométrica	16°22'30"	67°30'00"	1.740m	S.M.B.
Guaqui	Termo. Plu.Eva.	16°35'55"	68°35'51"	3.812m	S.M.B.
Laja	Pluviométrica	16°32'11"	68°23'50"	3.874m	S.M.B.
Sicasica	Pluviométrica	17°22'23"	67°44'31"	3.829m	S.M.B.
Sto. Chico	Pluviométrica				S.M.B.
Patacamaya	Pluviométrica	17°14'30"	67°54'20"	3.789m	S.M.B.
Pocoata	Termo. Plu.Eva.			3.810m	S.M.B.
Vizcachani	Termo. Plu.Eva.	17°11'37"	67°53'30"	3.831m	S.M.B.
<u>Dep. de Cochabamba.</u>					
Cochabamba	Sinóptica	17°32'40"	66°04'31"	2.570m	L.A.B.
Cochabamba	Sinóptica	17°23'49"	66°09'35"	2.570m	F.Agro.
Angostura	Termo. Plu.Eva.	17°32'40"		2.570m	S.M.B.
Cliza	Pluviométrica	17°35'59"	65°55'44"	2.723m	S.M.B.
Cona-Cona	Pluviométrica	17°41'12"	66°42'28"		F.B.R.
Aguas Calientes	Pluviométrica	17°48'15"	66°37'39"		F.B.R.
Changolla	Pluviométrica	17°50'00"	66°28'51"		F.B.R.
Mollini	Pluviométrica				F.B.R.
Orcoma	Pluviométrica	17°45'00"	66°20'17"		F.B.R.
Paírumani	Sinóptica			2.650m	Patiño
Parotani	Pluviométrica	17°34'31"	66°19'29"		F.B.R.
Sacaba	Pluviométrica	17°35'59"	65°55'44"	1.723m	S.M.B.
Sacabamba	Pluviométrica	17°47'05"	65°47'03"		S.M.B.
Tiraque	Pluviométrica	17°24'03"	65°43'43"	3.220m	S.M.B.
Todos Santos	Sinóptica	16°48'00"	68°08'00"	300m	L.A.B.
Vacas	Termo. Plu.Eva.	17°31'38"	65°36'26"	3.595m	S.M.B.
<u>Dep. de Oruro.</u>					
Oruro	Sinóptica	17°57'31"	67°07' 8"		F.Ing.
Oruro	Sinóptica	17°58'14"	67°06'56"	3.706m	L.A.B.
Agua Castilla	Pluviométrica				S.M.B.
Ancacato	Pluviométrica	18°53'40"	66°40'10"	3.920m	S.M.B.
Cacachaca	Pluviométrica	18°45'57"	66°35'01"		S.M.B.
Condo	Pluviométrica				S.M.B.
Challapata	Termo. Plu.Eva.	18°51'44"	66°44'17"	3.748m	S.M.B.
Eucaliptuá	Pluviométrica	17°35'47"	67°30'44"	3.728m	S.M.B.
Eucaliptus	Pluviométrica				F.B.R.
Eucaliptus	Pluviométrica				Posnansky
La Joya	Termo. Plu.Eva.	17°49'23"	67°26'52"	3.722m	S.M.B.
Peñas	Pluviométrica	18°40'46"	66°45'30"		S.M.E.
<u>Dep. de Potosí.</u>					
Potosí	Sinóptica	19°05'00"	65°00'43"	4.002m	S.M.B.
Betanzos	Termo. Plu.Eva.	19°33'30"	65°26'39"	3.402m	S.M.B.
Mojo	Pluviométrica	21°48'43"	65°32'49"		S.M.B.
Oploca	Termo. Plu.Eva.	21°18'00"	66°45'00"		S.M.B.
Tupiza	Sinóptica	21°02'23"			S.M.B.
Uncia	Pluviométrica				S.M.B.

Estacion	C l a s e	Datos aproximados de:			Perte- necien- te
		Latitud S.	Longitud W.	Altura.	
Uyuni	Sinóptica	20°35'00"	66°48'00"	3.670m	L.A.B.
<u>Dep.de Chuquisaca</u>					
Sucre	Sinóptica	19°02'48"	65°15'52"	3.100m	L.A.B.
Sucre	Sinóptica	19°02'48"	65°15'52"	2.850m	P.Jesuitas
Camargo	Termo. Plu.Eva.	20°70'23"	65°12'23"	2.770m	S.M.B.
Red.Pampa	Termo. Plu.Eva.	19°	65°	2.600m	S.M.B.
Tarabuco	Termo. Plu.Eva.	19°10' 6"	64°57'58"	3.330m	S.M.B.
Muyupampa	Termo. Plu.Eva.	19°53'22"	63°46' 5"	1.360m	S.M.B.
<u>Dep.de Santa Cruz.</u>					
Santa Cruz	Sinóptica	17°46'40"	63°10'20"	426m	L.A.B.
Santa Cruz	Sinóptica	17°46'40"	63°10'20"	426m	S.M.B.
Santa Cruz	Termo. Plu.	17°46'40"	63°10'20"	426m	F.Amar.
Camiri	Sinóptica				Y.P.F.B
Charagua	Sinóptica	19°47'56"	63°12'59"	623m	L.A.B.
Chórety	Termo. Plu.Evá.				S.M.B.
Concepción	Sinóptica	16°15'00"	62°03'00"	499m	L.A.B.
Montero	Termo. Plu.Eva.				S.M.B.
San Ignacio	Sinóptica	16°22'26"	60°58'40"	370m	L.A.B.
San José	Sinóptica	17°50'43"	60°47'07"	300m	L.A.B.
Puerto Suarez	Sinóptica	18°57'25"	57°51'32"	105m	L.A.B.
Roboré	Sinóptica	18°20'07"	59°45'29"	213m	L.A.B.
Vallegrande	Sinóptica	18°28'00"	64°07'00"	2.100m	L.A.B.
Vallegrande	Termo. Plu.Eva.	18°28'00"	64°07'00"	2.100m	Vialidad
<u>Dep. de Tarija.</u>					
Tarija	Sinóptica	21°32'12"	64°45'12"	1.957m	S.M.B.
Sanandita	Sinóptica	21°39'47"	63°35'25"		Y.P.F.B
Villa Montes	Termo. Plu.Eva.	21°15'16"	63°34'13"	450m	S.M.B.
Villazón	Pluviométrica	22°05'28"	65°36'13"	3.450m	S.M.B.
Villazón	Sinóptica	22°05'28"	65°36'13"	3.451m	L.A.B.
<u>Dep.del Beni.</u>					
Trinidad	Sinóptica	14°45'20"	64°48'00"	152m	L.A.B.
Trinidad	Termo. Plu.Eva.	14°45'20"	64°48'00"	152m	S.M.B.
Riberalta	Sinóptica	10°59'45"	66°05'26"	126m	L.A.B.
Magdalena	Sinóptica	13°21'00"	64°08'00"	236m	L.A.B.
Santa Ana	Sinóptica	13°45'00"	65°35'00"	220m	L.A.B.
San Borja	Sinóptica	14°49'00"	66°52'00"	226m	L.A.B.
San Juáquin	Sinóptica	13°04'00"	65°06'00"	200m	L.A.B.
Guayaramerin	Sinóptica	10°48'00"	65°22'00"	170m	L.A.B.
Puerto Siles	Sinóptica	12°47'00"	65°06'00"	200m	L.A.B.
<u>Dep. Pando.</u>					
Cobija	Sinóptica	11°01'03"	68°44'27"	187m	L.A.B.

Antes de la temporada de lluvias el Servicio Meteorológico de Bolivia instalará nuevos puestos pluviométricos en las siguientes localidades:

Departamento de La Paz. - Puerto Acosta, Ayata, Sorata, Copacabana, Huarina, Jesus de Machaca, Achacachi, Tipuani, Irupana, Sipiapo, San Buenaventura.

Departamento de Cochabamba. - Mizque, Alquile, Colomi, Independencia, Vile-Vila.

Departamento de Chuquisaca. - Alcalá, Villa Serrano, Yamparaez, Padilla, Tomina, Monteagudo, Zudañez, Azurduy, Sopachuy, Lagunillas, Teibita, Huancareta, Ravelo, Turuchipa, y Cuevo.

Departamento de Santa Cruz. - Saipina, Saipapata.

Departamento de Potosí. - Chiguana, Quentana Chico, Río Grande.

Departamento del Beni. - Reyes, Tolapalca, Santa Isabel o San Pablo, Cotagaita, Puna, Vitichi, El Puente o las Carreras, Porco.

Departamento de Tarija. - Palos Blancos, Machareti, Iscayachi, Entre Ríos, y Padcaya.

Desde el próximo mes recibiremos datos del Observatorio que en la misma Ciudad de La Paz tiene instalado el Colegio San Calixto y que se halla dirigido por el R.P. Descottes. (S.F.)



B O L E T I N M E N S U A L .

CORRESPONDIENTE AL MES DE SEPTIEMBRE DE 1942.

ESTADO GENERAL DEL TIEMPO EN SUD-AMERICA.

Del día 1 al 5, masas de aire polar cubren la totalidad de la parte Sur del Continente, llegando hasta nuestras regiones.-- Las presiones se hallan por encima de la normal y los cielos, en general son cubiertos; registrándose algunas precipitaciones. Los vientos son flojos, predominantemente de dirección Sur.

Desde el día 5 en adelante, comienza a invadir lentamente un régimen de bajas presiones en el Sur de Argentina y Chile que se extiende hacia el Norte. Dominando cielos cubiertos en el Sur y semicubiertos a despejados en el centro y norte de estos países. Hasta el día 10 sigue dominando totalmente el régimen de altas presiones, con masas de aire polar en todo o casi todo Chile y Argentina. Un núcleo de baja se manifiesta en esta fecha al Norte de Argentina Sur de Bolivia, apareciendo los cielos despejados o algo nubosos con calmas o vientos flojos de dirección Norte. Este régimen se prolonga hasta el día 15. Durante esta fecha hasta el día 22 dominan el continente presiones normales o inferiores a la normal, con cielos despejados a algo nubosos; y cubiertos con llovizna y nieves en la parte Sur de Argentina y Chile.

Dominan después unos días las altas presiones para dejar paso desde el día 26 hasta concluir el mes, un régimen de bajas,-- con aire polar y cielos cubiertos a semicubiertos en general. Los vientos son flojos a moderados del primero y segundo cuadrante.

ESTADO GENERAL DEL TIEMPO EN BOLIVIA.

El estado general del tiempo en Bolivia transcrito día por día de nuestras cartas sinópticas continentales es el siguiente:

- Día 1.- No hay datos
- Día 2.- Con cielos algo nubosos en el territorio y calmas o --
vientos flojos de dirección variable.
- Día 3.- En pantano barométrico con cielos algo nubosos a semi-
cubiertos y vientos flojos o calmas. La temperatura en
leve ascenso.
- Día 4.- Aparece con cielos despejados en el Altiplano, y algo-
nubosos a semicubiertos con calmas en las Regiones O--
rientales y Chaco.
- Día 5.- Aparece Bolivia con cielos despejados a algo nubosos--
en las Regiones Nor Orientales y cubierto o casi cu---
bierto en el resto. Los vientos son flojos de direc---
ción predominante Sur.
- Día 6.- Bolivia con presiones superiores a la normal aparece--
con cielos despejados en casi su totalidad y calmas.
- Día 7.- Aparece con cielos despejados en el Altiplano y cubier-
tos o casi cubiertos en el resto con tormentas en To--
dos Santos y sus proximidades. La temperatura se halla
en leve descenso.
- Día 8.- No hay datos.
- Día 9.- Bolivia se encuentra con cielos despejados en el Alti-
plano y algo nubosos con calmas en el resto.
- Día 10.- Bolivia con presiones normales aparece con cielos des-
pejados a algo nubosos, calmas y algunas nieblas. La -
temperatura es normal.
- Día 11.- No hay datos
- Día 12.- Con presiones inferiores a la normal aparece con cie--
los despejados y calmas. Vientos flojos de dirección -
variable. Temperatura en leve aumento.
- Día 13.- 14.- y 15 No hay datos.
- Día 16.- Con presiones normales o inferiores a la normal, pre--
senta los cielos semicubiertos a cubiertos con calmas-
algunas nieblas, lloviznas y lluvias.

- Día 17.- Se encuentra en su totalidad en régimen de calmas con cielos nubosos a semicubiertos y temperaturas normales estacionarias.
- Día 18.- Como consecuencia de la alta presión que domina el Con tinente en su parte Central y Norte y la permanencia - en el de masas de aire polar los cielos se encuentran algo nubosos con vientos dominados & fuertes de dirección Sur. Una depresión localizada en el Brasil pertur ba esta zona influenciando a las Regiones Sur-Orientales de Bolivia que aparece con cielos semicubiertos y vientos flojos de dirección Noreste. El resto de Bolivia aparece con cielos despejados y calmas.
- Día 19.- Bolivia aparece con cielos cubiertos o semicubiertos - con lloviznas, tormentas y vientos moderados de dirección predominante Sur.
- Día 20.- Bolivia se halla en régimen de altas presiones con cie los algo nubosos a semicubiertos y calmas o vientos dé biles de dirección variable.
- Día 21.- Aparece Bolivia con cielos algo nubosos y vientos flojos de dirección Norte o calmas, temperatura en leve - aumento.
- Día 22.- Bolivia se halla con cielos despejados en su totalidad y algo nubosos en las Regiones Orientales, calmas o -- vientos débiles de dirección Norte. Temperatura esta-- cionaria.
- Día 23.- Aparece una pequeña baja localizada alrededor de Santa Cruz, Cochabamba y Concepción con cielos cubiertos y - lloviznas. El resto aparece con cielos algo cubiertos - y calmas.
- Día 24.- Se halla despejado con calmas en la zona Altiplánica - y cubiertos con vientos flojos de dirección Norte en - el resto, Se registraron algunas lloviznas.

- Día 25.- Algunas precipitaciones en las Regiones Orientales y cielos algo nubosos a despejados en el Altiplano.
- Día 26.- Bolivia se halla con cielos despejados o algo nubosos -- y régimen de calmas con leve ascenso en la temperatura -- en todas sus estaciones.
- Día 27.- En todo el territorio aparece con cielos despejados o algo nubosos y calmas o vientos flojos del primer cuadrante.
- Día 28.- En su totalidad nuestro país aparece con cielos despejados o algo nubosos y nubes de buen tiempo y calmas o vientos flojos de dirección Norte.
- Día 29.- En Bolivia los cielos son despejados totalmente o algo nubosos de nubes de convección principalmente Cúmulos Vespéralis. Régimen de calmas con temperatura estacionaria-elevada.
- Día 30.- Con presiones algo inferiores a la normal se halla con cielos despejados en el Altiplano y algo nubosos en las Regiones Orientales principalmente en el Altiplano.

PRECIPITACIONES.-

Como se verá por la carta adjunta de isoyéticas se ha producido un aumento general en las precipitaciones en todo el territorio de la República. Reaparece el núcleo de mayores lluvias en la estación de Todos Santos, siguiéndole en cantidad las de Riberalta, Chulumani y San Ignacio.

El Altiplano se halla marcadamente dividido en dos zonas: la región norte, hasta Oruro, aparece con precipitaciones entre 20 y 40 mm. y la región del sur a partir de este punto, registra lluvias nulas o inferiores a los 20 mm.

Las mayores precipitaciones se hallan pues, en las regiones nor y sur orientales, con un pequeño centro de baja delimitada por Trinidad, Apolo y San Ignacio, con la isoyética de 60 mm. y dos de alta delimitadas por las isoyéticas de 180 y 120 mm. en Riberalta y San Ignacio respectivamente.

H UMEDAD RELATIVA.-

Las normales de humedad trazadas en el presente mes presentan una notable semejanza con las del pasado. Como en aquél, aparecen núcleos de baja alrededor de las estaciones de San Borja, Potosí y zona altiplánica. La mayor humedad relativa es anotada, así mismo, por las estaciones de Santa Ana, Puerto Pérez y Santa-Cruz en el Oriente, y por Tupiza en la zona altiplánica.

Como característica general podemos señalar un aumento total en la humedad relativa, más patente especialmente en todo el altiplano, así Potosí pasa del 16,54% a 43,58%; Oruro de 57,16% a 69,72%; Charaña de 55% a 75,31% etc. En cambio La Paz acusa un leve descenso, ya que pasa de 72,96% de media diaria a 69,4%.

La máxima de humedad en "El Alto" es señalada el día 4 a las 9 horas con el 100%; la mínima se registra a las 17 horas del día 26 con una humedad de 20%. La marcha normal de la misma a las doce del día varia entre los 50% y 60%.

T TEMPERATURAS.-

La carta de isotermas del presente mes tiene una gran semejanza con la del anterior. Ahora bien, se acusa un aumento en la temperatura de la Zona Altiplánica que hace desaparecer de la misma la isotérma de tres grados que únicamente queda delimitada a una pequeña extensión entre Guaqui, La Paz y el Lago Titicaca.

El núcleo de alta alrededor de la estación de Magdalena se mantiene, siendo esta vez tambien delimitado por la isotérma de 24 grados; otro núcleo de temperaturas superiores a 24-grados se forma alrededor de Trinidad.

Así mismo desaparecen otros núcleos, uno de alta, alrededor de San Borja y otro de baja, que comprende a Cobija y Riberalta. Ambos quedan incluidos entre las isotermas de los 21° y 24° grados. Por el contrario se manifiesta una pequeña baja delimitada por la isotérma de 21 grados y que comprende las estaciones de San José, Portachuelo y Rio Grande.

En el Altiplano como decíamos antes, desaparece la isotérma de tres grados para dejar su lugar a la de seis grados, que partiendo de Villazón sigue hacia el Norte a través de Atocha, Uyuni, Ancacato, Pazña, Peñas, Aguas Calientes, Norte de La Paz y Sur de Chuma.

Un pequeño núcleo de alta aparece delimitado por la isotérma de seis grados definido por la estación de Calacoto. Otro también de alta, se forma alrededor de Tupiza definido por la isotérma de doce grados.

Dos núcleos de baja temperatura se hallan, uno al rededor de La Paz (El Alto) y POCOATA; y el otro en Potosí que señalan las mas bajas temperaturas de media ambiente del presente mes. El núcleo alrededor de Potosí lo limita la isoterma de seis grados, el de La Paz lo hace la de tres.

Las demás isotérmicas siguen un curso semejante al del mes anterior si bien todas tienden a correr hacia el Sur, lo que indica el aumento general de las temperaturas en todo Bolivia.

Con la reciente adquisición por el Servicio Meteorológico de 28 nuevos termómetros de máxima y mínima, no solo se instalarán nuevas estaciones, mejorando las ya existentes, sino que nuestros datos serán mas exactos pudiendo retirar algún material en la actualidad no corregido de error instrumental y realizar cartas de temperatura máximas y mínimas y medias cuya importancia no precisamos señalar.

VAPORACION.-

La evaporación en el presente mes ha aumentado en la mayoría de las estaciones. La mayor media diaria corresponde a la estación de La Joya (Oruro) con 6,55 milímetros de media diaria. A continuación se halla La Angostura (Cochabamba) con 6,52 milímetros. Las mínimas como en el mes pasado la registran las estaciones de Potosí y Estanzos con 2,45 milímetros de media diaria respectivamente. El Observatorio de "El Alto" acusa una media de 4,71 milímetros inferior en 1,45 milímetros por día a la registrada en el mes pasado que fué la mas alta anotada has-

ta la fecha. El resto de las estaciones como se puede apreciar en el resumen mensual oscila entre los 4 y 5 milímetros diarios.

R OCIOS, ESCARCHAS Y HELADAS.-

Apesar de haber sido muy pocos los días con temperaturas inferiores a 0° en la zona Altiplánica, se han registrado heladas en las siguientes estaciones: El Alto con tres y una nevada; Calamarca con cinco y dos nevadas; Calacachi con once; Charaña con diez y seis; Chacaltaya con treinta heladas y ocho nevadas; Guaqui con doce; Sicasí con veintidos; Patacamaya con diez; Viscachani con nueve; Cliza con uno; Sacabamba con una tormenta con granizada; Agua Castilla con una nevada; Condo con diez y ocho heladas; Challapata con quince; Eucaliptus con cuatro; La Joya con siete; Potosí con una nevada; Peñas con 12 heladas y 1 nevada; Betanzos con cinco heladas. El resto de las estaciones no acusa ninguno de los fenómenos arriba mencionados.

V IENTOS.-

La mayoría de las estaciones, como se puede apreciar por los registros mensuales y los resúmenes de las cartas mensuales y los resúmenes de las cartas sinópticas, nos acusan vientos flojos a moderados de dirección Norte. Las estaciones de El Alto, Challapata y Pairumani, señalan vientos flojos de dirección Este; Todos Santos, Potosí, Concepción, San José, San Borja, Vallegrande y Riberalta tienen vientos dominantes de dirección Sur flojos. Únicamente Tupiza y Santa Ana registran vientos de dirección Oeste.

El viento medio más fuerte se anota en la estación de San Borja, con una velocidad media de 7,5 a 9,8 metros por segundo o 27 a 35 kilómetros por hora, representados por el número cinco de la clave. Calmas se registran en Oploca, Sanandita y Cobija.-En el próximo mes entraran en servicio posiblemente 10 veletas construídas en el país de acuerdo a planos -- trabajados en las Oficinas de este Servicio.

Prof. Ismaél Escobar V.
Jefe del Servicio Meteorológico.
Miembro de la Comisión Regional III.

RESUMEN CORRESPONDIENTE AL MES DE SEPTIEMBRE DE LAS OBSERVACIONES

DE LAS 8 HORAS.

Estaciones .	TEMPERATURAS.							VIENTO.		MEDIAS.	
	Medias							Direc	Ve loc	Evapo rac.	Hú- med.
	Amb.8 Horas.	Máxi ma	Míni ma	Máxim. extr.	Fe- cha	Mínim extr.	Fe- cha				
<u>LA PAZ.-</u>											
El Aito	1.55	10.92	-2.2	16	30	-6	25	E	1	4.71	69.04
Apolo	19.12	24.7	15.9	27	30	13	27	NW	1	-.-	-.-
Pocoata	0.56	18.56	-0.15	23	25	-7	26	N	3	4.11	-.-
Viscachani	3.56	-.-	-.-	-.-	--	--	--	-	-	4.34	-.-
Calacoto	6.36	17.93	-3.46	11	15	-12	26	-	-	2.95	-.-
Chacaltaya	-1.11	14.05	-7.83	18.17	30	-12.2	25	-	-	-.-	-.-
Charaña	5.10	-.-	-.-	-.-	--	--	--	Calma	0	-.-	75.31
<u>COCHABAMBA.-</u>											
La Angostura	11.56	24.68	6.9	29	28	2	11	-	-	6.52	-.-
Cochabamba	12.68	25.5	7.52	29	27	4	24	N	2	4.67	72.95
Pairumani	17.47	26.13	9.25	30.5	28	7	9	E	3	-.-	+.-
Todos Santos	21.26	-.-	-.-	-.-	--	--	--	S	2	-.-	62.93
<u>ORURO.-</u>											
Oruro	7.87	17.57	2.5	20.1	30	-4	1	-	-	-.-	69.78
Challapata	4.25	10.3	-1.75	14	6	-7	25	E	0	5	-.-
La Joya	4.3	17.02	-0.73	22	11	-8	26	-	-	6.55	-.-
<u>POTOSI.-</u>											
Potosí	3.16	15.83	1.4	19	30	-2	25	S	1	2.35	43.56
Betanzos	9.60	25.94	2.40	32	3	1.1	27	N	3	2.45	-.-
Tupiza	14.68	21.45	9.48	23.9	30	6	3	W	2	6	91.66
Uyuni	6.15	-.-	-.-	-.-	--	--	--	NW	2	-.-	-.-
Oploca	8.96	27.14	4.42	28	4	3	5	Calma	0	-.-	-.-
<u>CHUQUISACA.-</u>											
Camargo	11.62	19.14	2.52	23	2	0	27	NE	4	-.-	-.-
<u>SANTA CRUZ.-</u>											
Santa Cruz	23.21	28.82	17.51	35	10	13.3	8	N	4	-.-	76.55
Concepción	23.78	-.-	-.-	-.-	--	--	--	S	3	-.-	-.-
Camiri	14.84	23.73	13.95	35	11	10	7	-	-	-.-	-.-
Montero	19.81	28.58	18.87	33.3	2	14.4	26	N	2	-.-	78.14
San Ignacio	21.58	-.-	-.-	-.-	--	--	--	N	2	-.-	-.-
San José	20.28	-.-	-.-	-.-	--	--	--	S	2	-.-	-.-
Pto. Suarez	23.69	-.-	-.-	-.-	--	--	--	NE	2	-.-	79.94
Roboré	23.16	-.-	-.-	-.-	--	--	--	NW	1	-.-	-.-
Vallegrande	16.42	-.-	-.-	-.-	--	--	--	SSE	4	-.-	-.-
<u>TARIJA.-</u>											
Sanandita	19.33	22.3	16.66	30	12	9.5	15	Calma	0	-.-	47.84
Villa Montes	20.43	35.2	15.5	42	12	10.0	9	Calma	0	6.23	-.-
Villazón	6.26	-.-	-.-	-.-	--	--	--	NNW	4	-.-	76.44
<u>BENI.-</u>											
Magdalena	25.15	-.-	-.-	-.-	--	--	--	N	2	-.-	-.-
Santa Ana	21.84	-.-	-.-	-.-	--	--	--	NW	2	-.-	88.54
San Borja	22.11	-.-	-.-	-.-	--	--	--	S	5	-.-	41.47
Riberalta	23.44	-.-	-.-	-.-	--	--	--	S	2	-.-	-.-
Trinidad	25.11	28.82	22.2	33	24	18	25	N	1	-.-	7
<u>PANDO.-</u>											
Cobiya	22.35	-.-	-.-	-.-	--	--	--	Calma	0	-.-	-.-

RESUMEN CORRESPONDIENTE AL MES DE SEPTIEMBRE DE LAS OBSERVACIONES

DE LAS 8 HORAS.

Estaciones.	PRECIPITACION.			NUMERO DE DIAS.									
	Dias	Cantidad.	Máxima en 24 Horas	Fecha	Desp.	Nub.	Ser.	Cub.	Recid.	De.	Al.	Gr.	Tem.
LA PAZ.-													
El Alto	11	27	7.0	16	5	7	2	11	---	---	---	---	2
Apolo	8	51.4	15	18	1	3	1	2	---	---	---	---	---
Ayo-Ayo	12	40.1	8.9	16	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Calacachi	7	33.9	13.7	20	---	---	---	---	---	---	11	---	---
Calamarca	5	50.3	22	23	13	9	---	6	---	Nov.	5	---	---
Calacoto	4	17.7	8.5	22	20	10	---	---	---	---	---	---	---
Charaña	0	0	---	---	---	0	15	---	---	---	16	---	---
Chacaltaya	8	90	3	30	3	0	12	3	---	Nov.	30	---	---
Chulumani	5	140	45	16	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Guaqui	6	63	35	14	---	---	---	---	---	---	12	---	---
Laja	6	42.6	14.6	16	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Sicasica	9	15	4	16	---	---	---	---	---	---	22	---	---
Patacamaya	9	22.6	10.6	22	---	---	---	---	---	---	10	---	---
Pocoata	7	31.7	11	21	19	5	3	0	---	---	---	---	---
Viscachani	9	29.5	6.5	20	13	17	---	---	---	---	9	---	---
COCHABAMBA.-													
Cochabamba	5	15	6	10	6	13	3	4	---	---	---	---	---
La Angostura	9	20	6	20	12	0	0	4	---	---	---	---	---
Cliza	3	15	10	20	22	0	3	---	---	---	---	---	---
Cona - Cona	7	37.82	10.82	22	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Aguas Calientes	7	21.60	8.15	22	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Changolla	3	13.72	5.53	22	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Mollini	7	27.4	7.88	19	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Orcoma	5	4.83	1.78	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Pairumani	2	13	9	23	12	0	5	3	---	---	---	---	---
Parotani	4	13.2	5.40	22	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Sacaba	4	10.7	5	19	15	13	---	---	---	---	1	---	---
Sacabamba	4	24.4	9.5	20	10	0	7	---	---	---	---	1	---
Todos Santos	7	211	78	19	4	3	3	---	---	---	---	---	---
ORURO.-													
Oruro	7	20.5	4	20	13	3	13	1	---	---	---	---	---
Agua Castilla	2	2.9	2.3	14	---	---	---	---	---	---	Nov.	---	---
Condo	3	13	8	17	---	---	---	---	---	---	13	---	---
Challapata	3	13.2	4	16	16	3	0	0	---	---	13	---	1
Eucaliptus	9	10.8	5.9	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
La Joya	9	26.7	7.3	3	24	3	---	---	---	---	---	---	---
Peñas	5	31	---	---	---	---	---	---	---	---	12	Nov.	---
POTOSI.-													
Potosí	4	7.3	4.5	16	11	1	16	2	---	---	---	---	---
Betanzos	5	14.5	0.0	1	15	0	0	9	---	---	5	---	---
Oploca	1	0.20	0.20	19	22	0	3	3	---	---	---	---	---
Tupiza	1	1	1	16	24	0	0	6	---	---	---	---	---
Uncia	6	27.0	7	10	---	---	---	---	---	---	5	---	---
Uyuni	0	0	---	---	17	1	0	0	---	---	---	---	---
CHUQUISACA.-													
Camargo	2	3.5	3	5	4	3	14	3	---	---	---	---	---
SANTA CRUZ.-													
Santa Cruz	8	109	50.5	19	5	1	17	0	---	---	---	---	---
Camiri	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Chorety	0	0	---	---	18	12	---	---	---	---	---	---	---
Concepción	3	10	30.5	10	2	6	17	5	---	---	---	---	---

<u>Estaciones.</u>	PRECIPITACION.				N U M E R O D E D I A S .								
	Dias	Canti- dad.	Máxima en 24 Horas	Fecha	Desp.	Nub.	Semi.	Cub.	Rocio	Esc.	Held.	Gra.	Form.
Montero	10	21	7.0	19	--	--	--	--	--	--	--	--	--
San Ignacio		128	78	19	4	4	9	1	--	--	--	--	--
San José	5	58	20	19	7	5	9	0	--	--	--	--	--
Pto. Suárez	5	58	28	30	6	3	14	0	--	--	--	--	--
Roboré	1	30	--	--	6	5	13	0	--	--	--	--	--
Vallegrande	2	19	18	19	3	12	9	2	--	--	--	--	--
<u>TARIJA.-</u>													
Villa Montes	0	0	0	0	18	12	--	--	--	--	--	--	--
Villazón	0	0	--	--	21	1	5	1	--	--	--	--	--
Sanandita	1	8	8	15	9	0	5	8	--	--	--	--	--
<u>BENI.-</u>													
Trinidad	7	53.4	20	19	6	7	14	0	--	--	--	--	--
Riberalta	4	186	80	10	6	4	16	1	--	--	--	--	--
Magdalena	2	90	60	16	3	4	13	0	--	--	--	--	--
Santa Ana	10	48	60	16	3	0	15	5	--	--	--	--	--
San Borja	2	54	44	14	4	4	10	0	--	--	--	--	--

-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-
o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-

CONDENSACION Y PRECIPITACION.

Extracto del Libro "Meteorología Sinóptica Aeronautica" por H.R.Byers.

Condensación es el proceso mediante el cual el vapor de agua se transforma en gotitas menudas de agua líquida que usualmente se juntan y pasan a formar neblina o una nube. Bajo ciertas condiciones en temperaturas bajas se forman cristales de hielo en vez de gotitas líquidas menudas, y entonces el proceso se llama sublimación. Precipitación es el resultado del crecimiento o reunión de gotitas y cristales hasta alcanzar un tamaño que no les permite flotar por más tiempo en la nube y tienen que caer para la tierra. Naturalmente, la precipitación sigue a la condensación; sin embargo, no es prudente suponer que la precipitación sea meramente una condensación intensa; ella es más bien otra fase del ciclo del agua de la atmósfera, o un proceso que se debe a otras circunstancias que se unen a las que favorecen la condensación ordinaria. No se ha determinado definitivamente lo que es el proceso, pero se tienen conocimientos suficientes acerca del mismo que hacen que los meteorologistas se den cuenta de que los dos fenómenos son distintos.

-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-
o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-

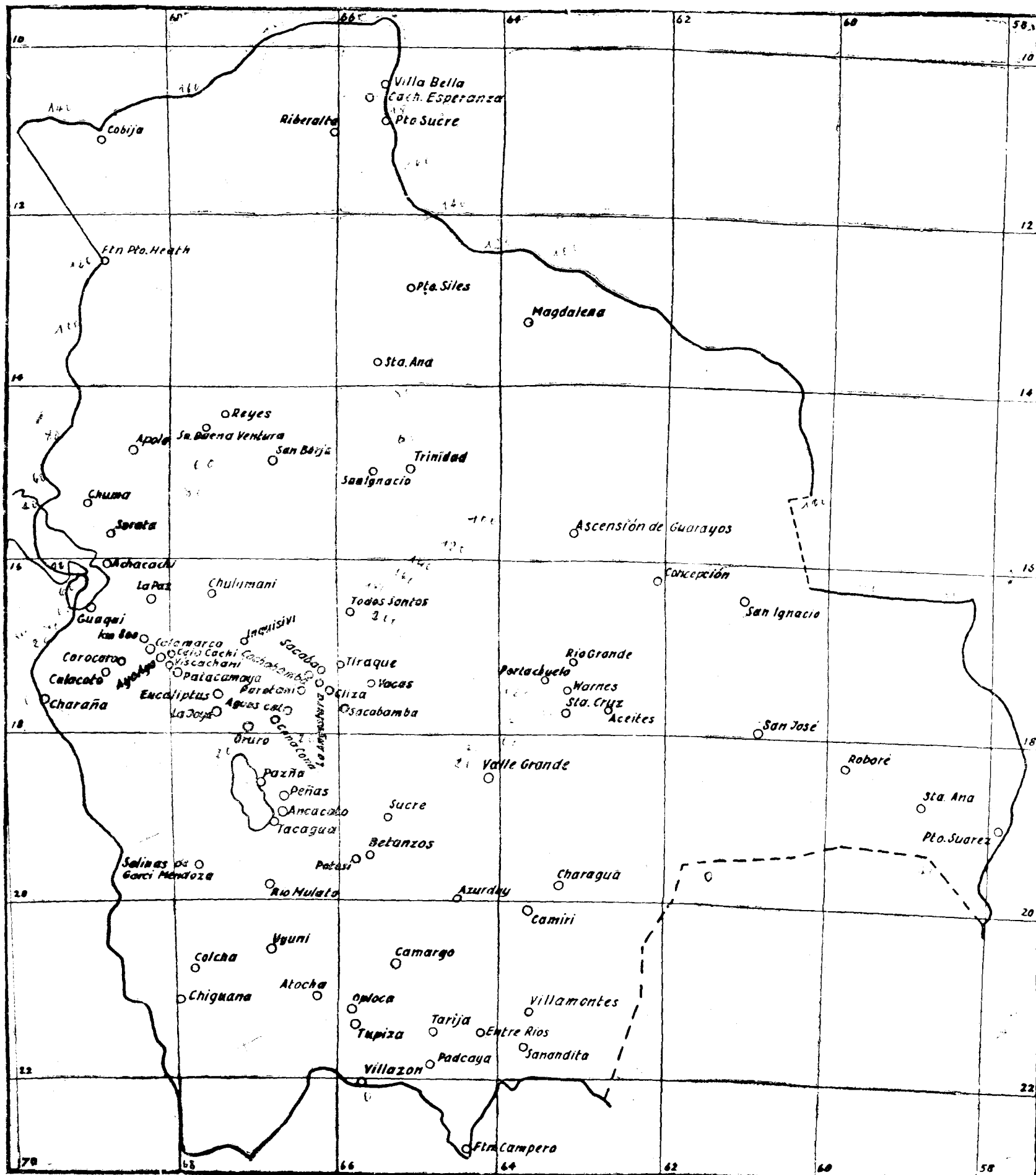
Servicio Meteorológico de Bolivia



Total de Lluvias en milímetros durante el mes de **SET** de 1942.

Isoyéticas de 20 en 20 m/m. Trazadas por Interpolación Lineal

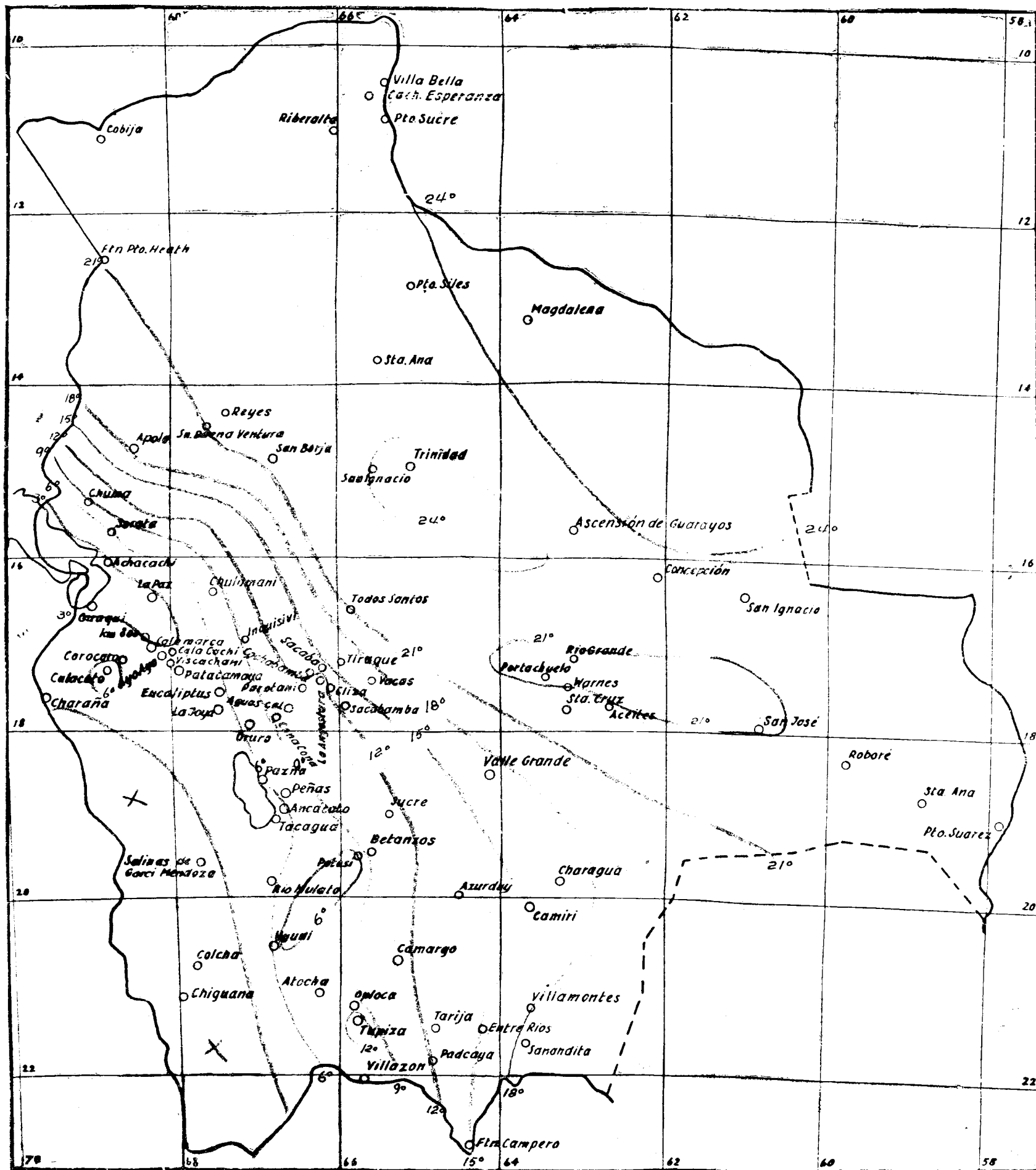
ESCALA 1: 5.500.000





CORRESPONDIENTE AL MES DE SET DE 1942

ESCALA 1: 5.500,000



DIAGRAMAS DEL OBSERVATORIO DE "EL ALTO".

S I T U A C I O N .
\$

Longitud.....68° 10' 7"

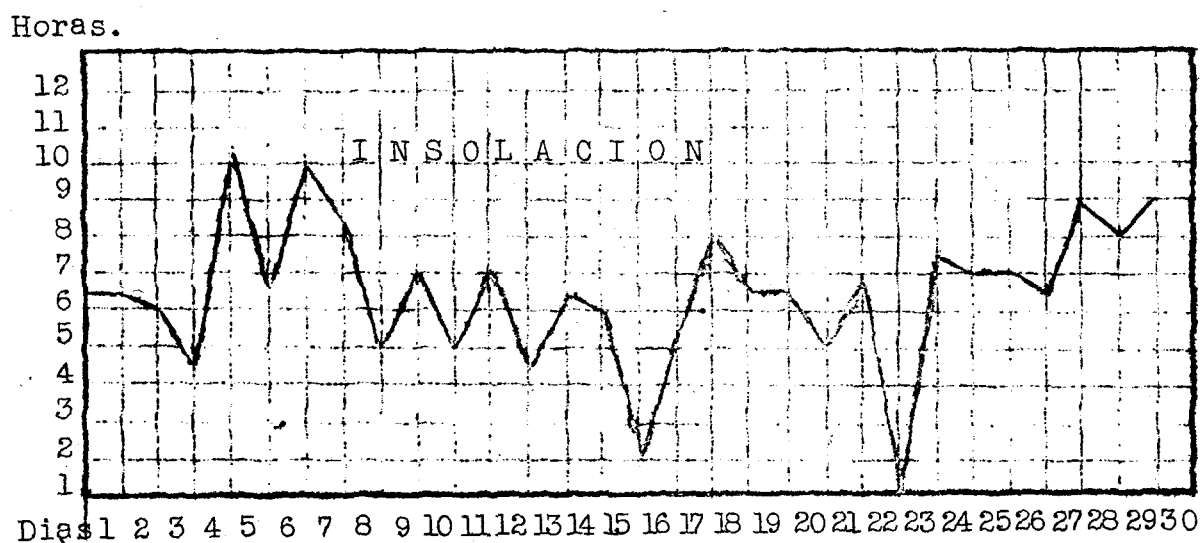
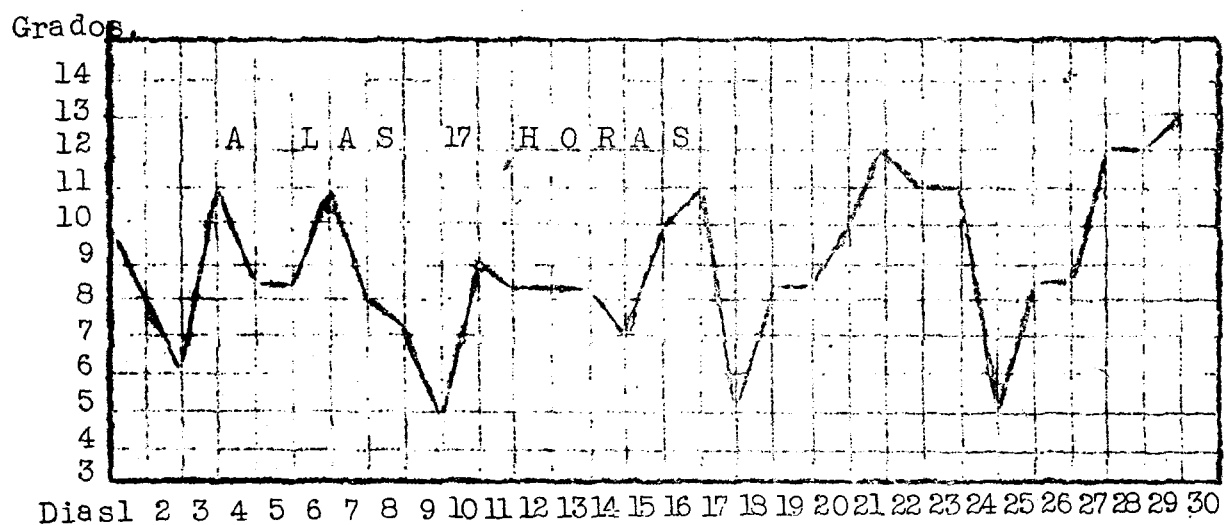
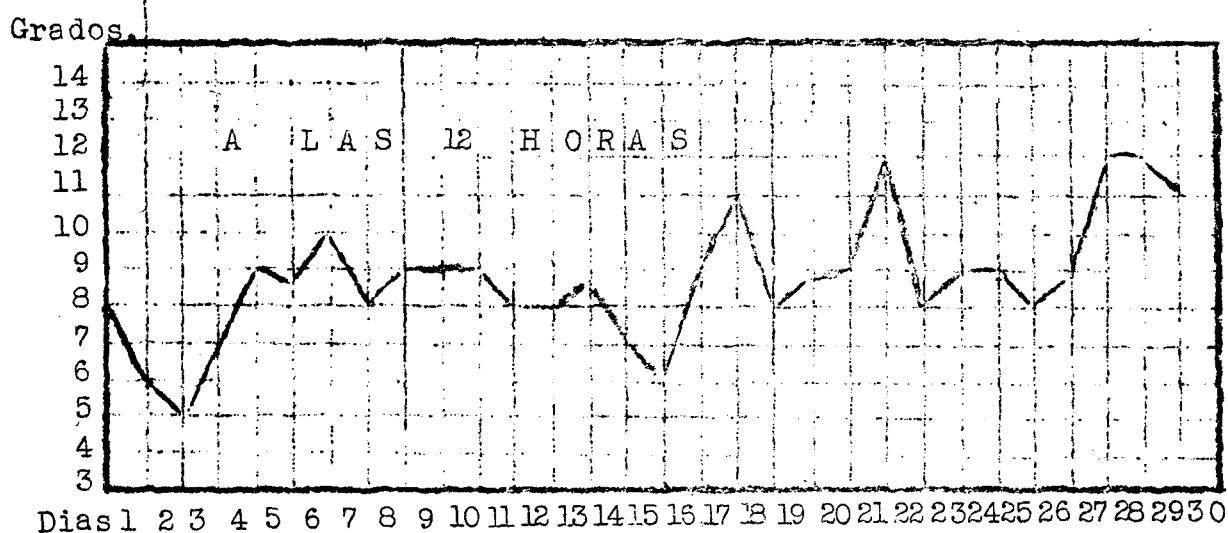
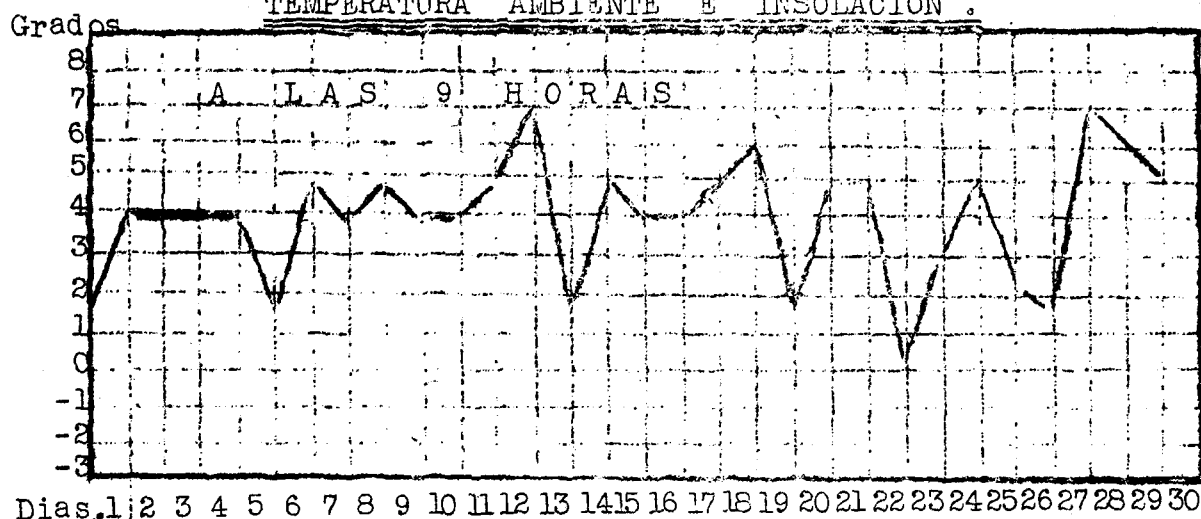
Latitud.....16° 30'28,7"

ALTURA 4083 metros s/n.del mar.

oooooooooooooooooooooooo
oooooooooooooooooooooooo

Perteneciente a la ESCUELA MILITAR DE AVIACION. "TCNL.LUIS ERNST"

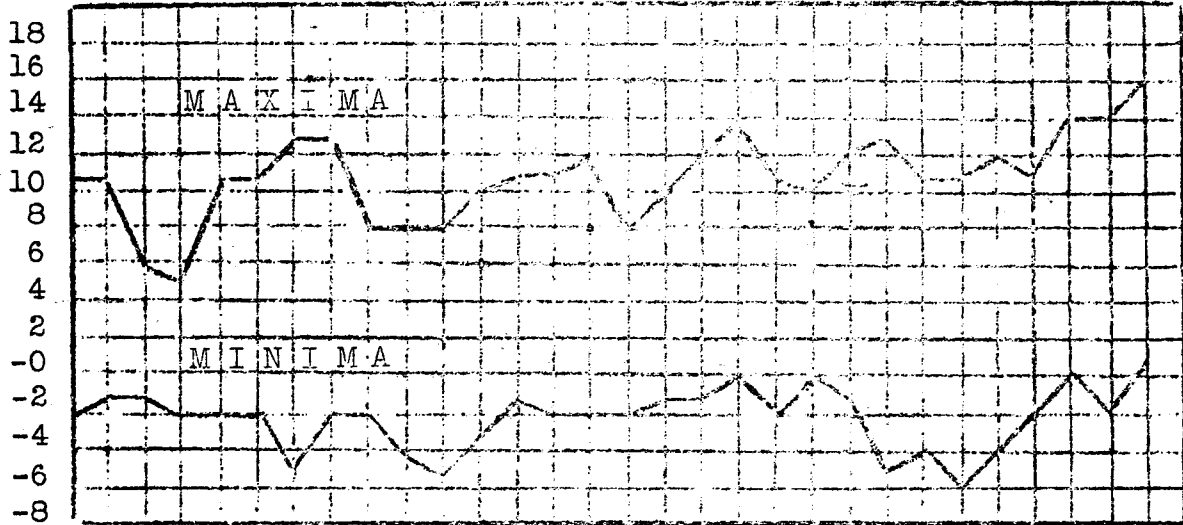
M E S D E S E P T I E M B R E .
TEMPERATURA AMBIENTE E INSOLACION .



M E S D E S E P T I E M B R E.

TEMPERATURA MAXIMA Y MINIMA Y HUMEDAD.

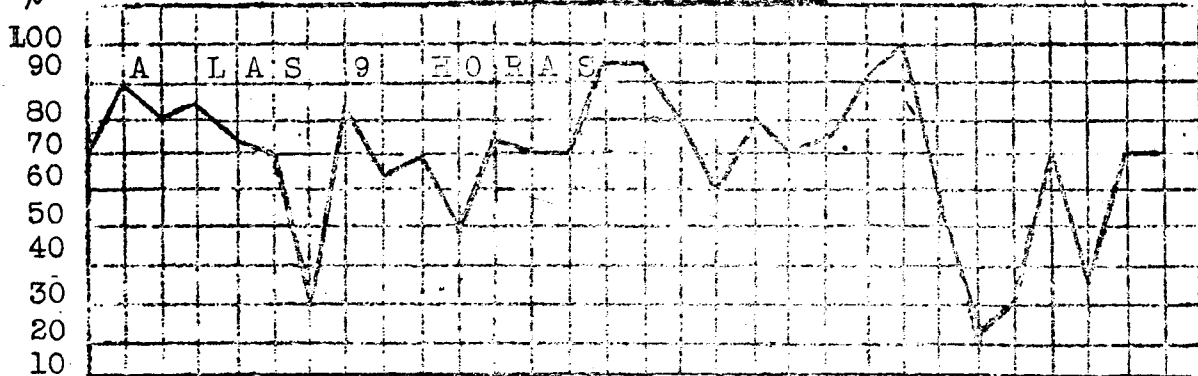
Grados.



Dias. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

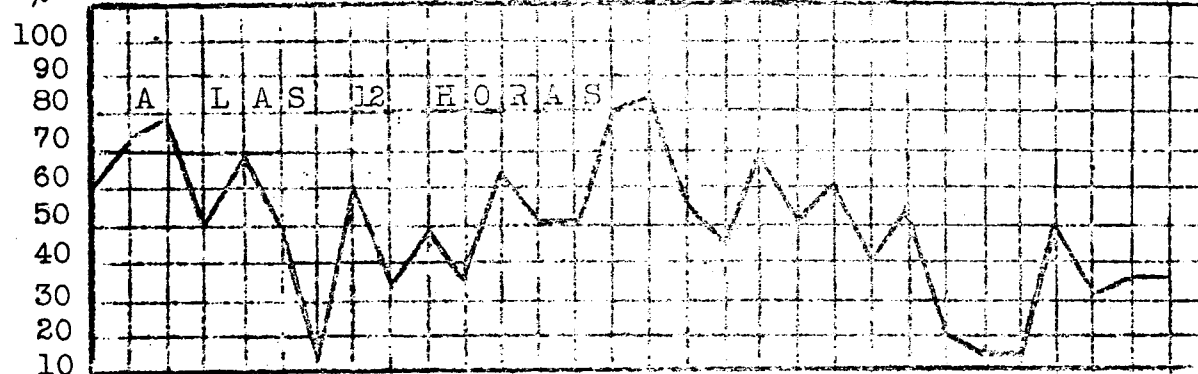
%

H U M E D A D.



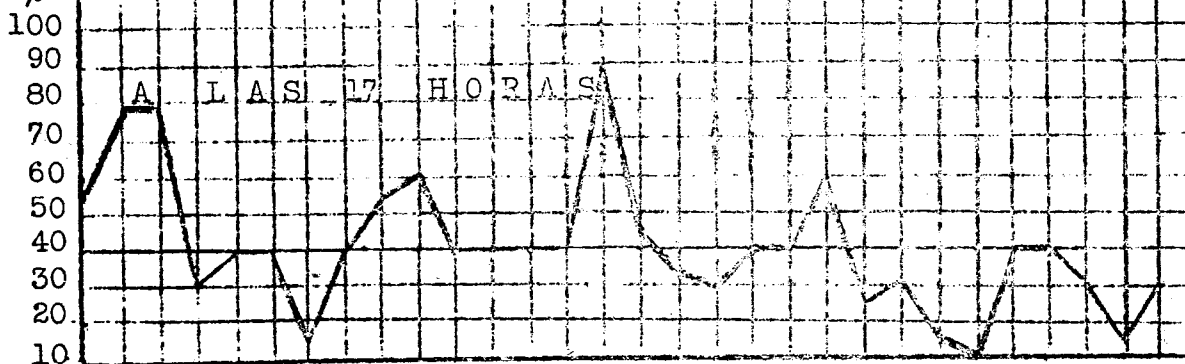
Dias. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

%



Dias. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

%

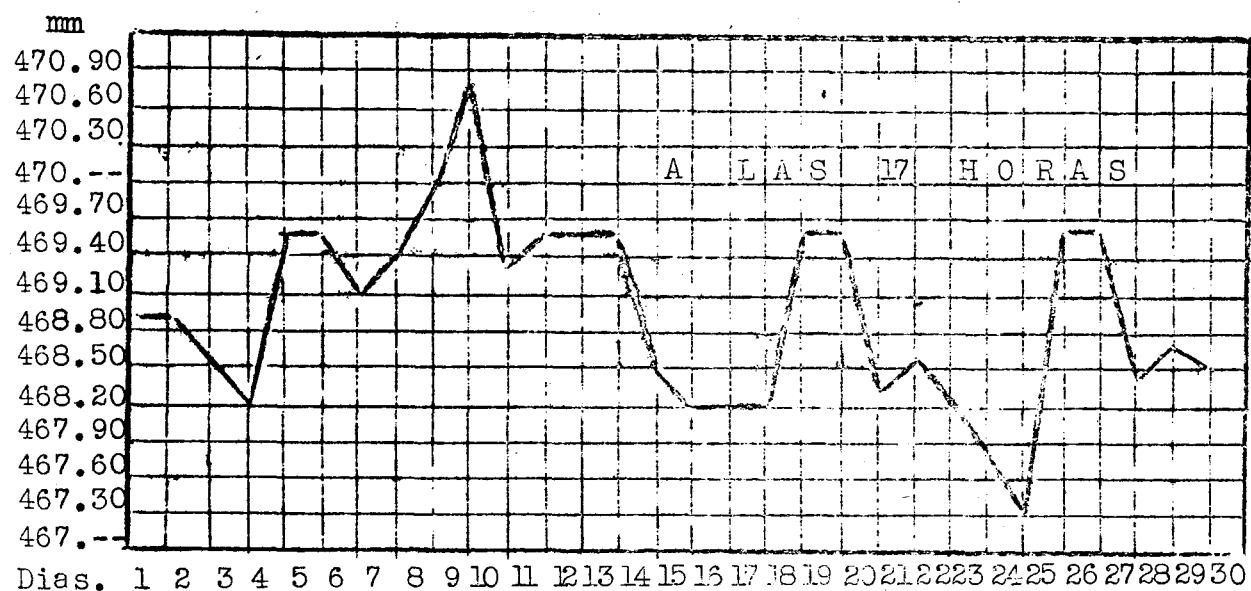
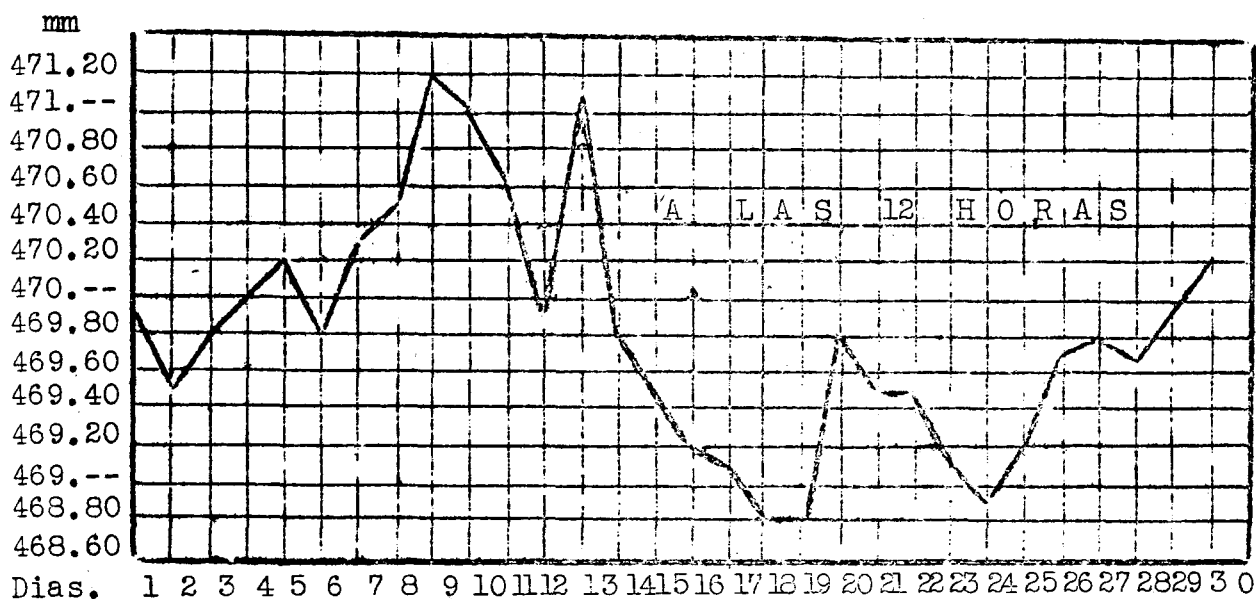
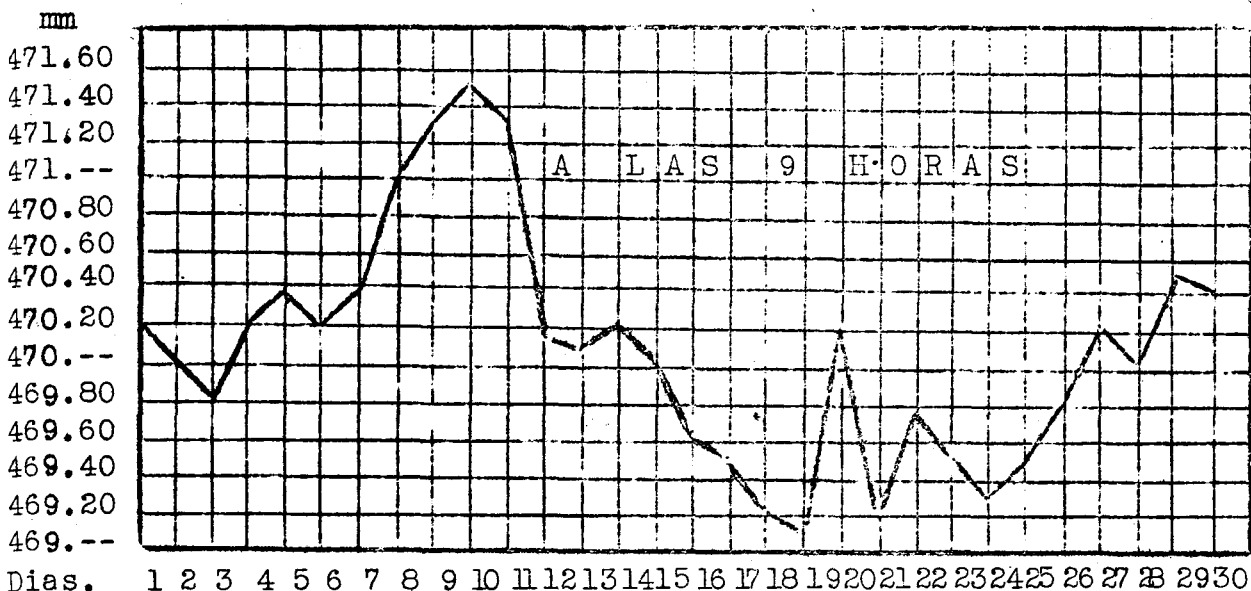


Dias. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

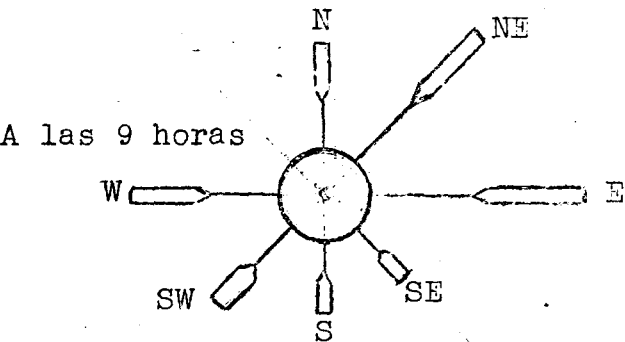
MES DE SEPTIEMBRE.

PRESION BAROMETRICA.

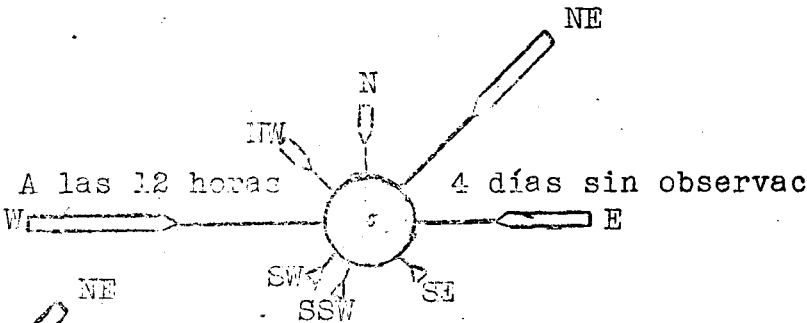
Hecha la corrección instrumental, de temperatura, gravedad y latitud.



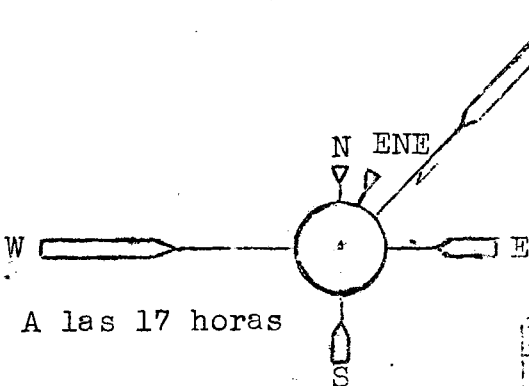
MES DE SEPTIEMBRE DE 1942. DIRECCION Y FUERZA DEL VIENTO.



5 días sin observación

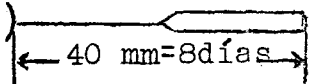


4 días sin observación

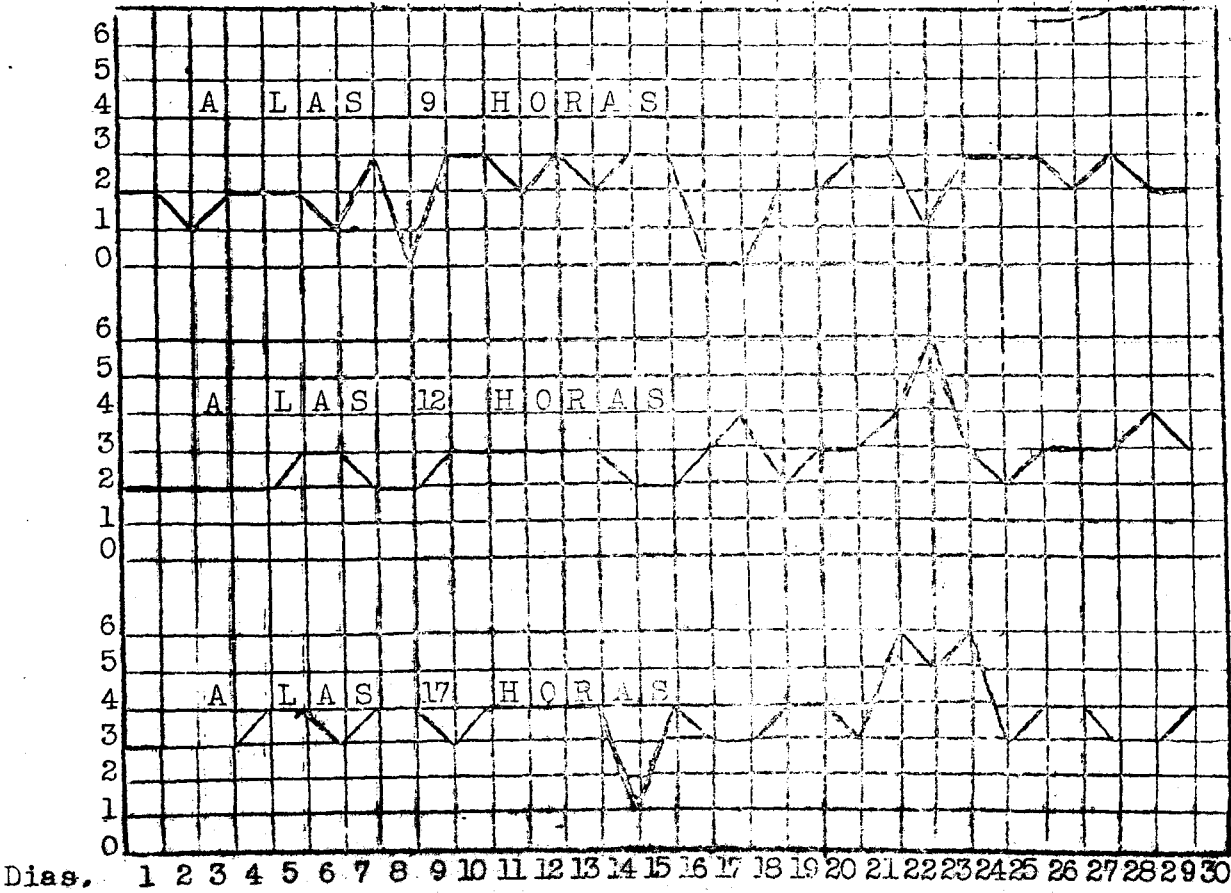


9 días sin observación

Escala: 1 día = 5 mm.
Ejemplo:



No. de		m/seg	km/h
0	Calma	0-0.5	0- 1
1	Ventolina	0.6-1.7	2- 6
2	Viento debil	1.8-3.3	7-12
3	" fresquito	3.4-5.2	13-18
4	" fresco	5.3-7.4	19-26
5	"frescachon	7.5-9.6	27-35
6	" fuerte	9.9-12.4	36-44



ALGUNAS NUBES TIPICAS



Cumulus de
buen tiempo

Alto Stratus

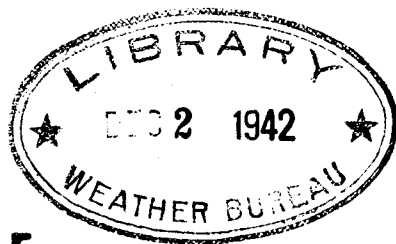


Cirrus

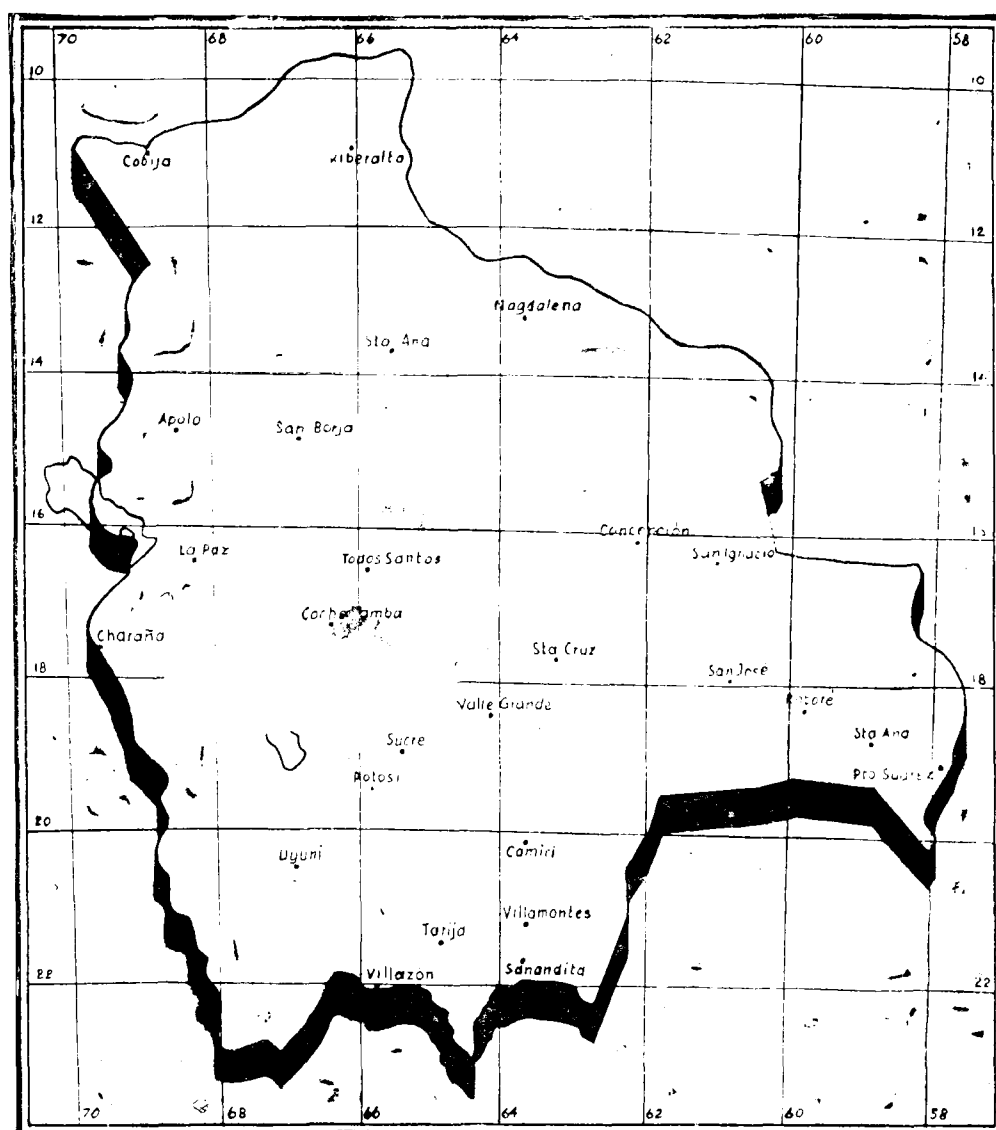
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Colonización

DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA

SERVICIO METEOROLOGICO DE BOLIVIA



BOLETIN No. 5



LA PAZ - 1942

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Colonización.

DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA

S E R V I C I O M E T E O R O L O G I C O D E B O L I V I A

B O L E T I N No. 5

Correspondiente al mes de Agosto de 1942

S U M A R I O

El Servicio Meteorológico de Bolivia y el pronóstico del tiempo.

Dos cartas sinópticas

Anexo a las cartas sinópticas

Boletín Mensual de Agosto

Resumen pluviométrico de Agosto

Resumen termométrico de Agosto

Carta de isoyéticas

Carta de Isotérmias

Diagramas del observatorio de El Alto de:

Temperaturas ambiente

Temperaturas al sol

Temperaturas máxima y mínima

Húmedad, evaporación e insolación

Presión Barométrica

Dirección y fuerza del viento

La Paz 1942.

* * * * *

Es una edición del Servicio Meteorológico.



MANERA DE INTRODUCCION.

EL SERVICIO METEOROLOGICO DE BOLIVIA

Y EL PRONOSTICO DEL TIEMPO

En el presente Boletín vamos a hacer públicas unas cuantas ideas sobre el pronóstico del tiempo, a fin, de que nuestros lectores tengan conocimiento de la forma en que tiene encerrado el problema de la previsión del tiempo, el Servicio Meteorológico de Bolivia.

Antes queremos, aunque brevemente, exponer lo que actualmente se entiende por previsión o predicción del tiempo.

Como su nombre indica, la previsión del tiempo tiene por objeto definir los cambios atmosféricos durante un periodo dado. De acuerdo con este periodo, los pronósticos están clasificados en pronósticos a corto y a largo plazo.

En primer lugar vamos a referirnos al pronóstico a largo plazo; es decir, calcular los cambios atmosféricos, o el tiempo probable, para un intervalo mayor a 24 horas. Por las grandes ventajas que reportarían estas predicciones han sido estudiadas con gran detenimiento por todos los Servicios Meteorológicos, sean estos europeos y americanos. Los rusos, mediante una serie de estaciones situadas en las regiones Árticas y con gran número de puestos de observación, terrestres y aerológicos, han conseguido realizar con bastante acierto una serie de pronósticos válidos por más de una semana. El Weather Bureau de los Estados Unidos de América, basándose en los mismos principios de las masas árticas, ha realizado también, interesantes predicciones con validez superior a 24 horas. No obstante esto, ninguno de estos Servicios ha hecho esta clase de pronósticos de una manera sistemática y con la perfección conseguida en las previsiones a corto plazo y que es la que requiere esta clase de trabajos. Por su parte, la Oficina Meteorológica de Hamburgo, durante un corto periodo de tiempo emitió una serie de pronósticos válidos por 9 días. Estos pronósticos que no tenían un lenguaje científico, ni dieron los resultados que esta oficina esperaba, no fueron conti-

nuados. Chile, por intermedio de su Oficina Meteorológica y después de un concienzudo estudio de su territorio emite para los agricultores un pronóstico válido para 15 días que es revalidado por los pronósticos semanales y diarios que realiza por intermedio de la radio y la prensa. La Comisión oficial designada por el Ministerio de Agricultura para estudiar este problema y la Dirección de Meteorología, Geofísica e Hidrología de la República Argentina, después de un detenido estudio sobre el valor científico actual de las predicciones a largo plazo se pronunció por mayoría en contra de estos pronósticos. En su informe aduce una serie de interesantísimas opiniones de Servicios Meteorológicos y Meteorólogos que se han pronunciado en contra de tales trabajos, y de los cuales por parecernos interesantes copiamos alguno de ellos (página 35 y siguientes del folleto "Pronósticos meteorológicos a largo plazo.")

" XII .- OPINIONES DE LOS HOMBRES DE CIENCIA SOBRE LA POSIBILIDAD DE FORMULAR PRONOSTICOS A LARGO PLAZO.

"Esta Comisión considera conveniente corroborar las opiniones que ha vertido, con las emitidas por los hombres de ciencia y autoridades en la materia debidamente autorizadas y que por la capacidad científica de los mismos, son dignas de ser tenidas muy especialmente en cuenta.
"Así, por ejemplo:

"1º.- La publicación número 114 de Julio de 1931, del Ministerio de Agricultura de los EE. UU. titulada "The Weather Bureau " dice en la página 3: " Los resultados de las observaciones diarias son inmediatamente telegrafados a la oficina central y a otros centros de pronósticos donde se los pone sobre mapas para su estudio e interpretación por expertos, para pronosticar las condiciones del tiempo que puede esperarse prevalezcan durante las 36 ó 48 horas siguientes".

"En la página 27 la misma publicación dice: " El Weather Bureau no ensaya realizar pronósticos a largo plazo. El asunto del pronóstico a largo plazo ha atraído la atención de los hombres de ciencia durante varios años y hasta hoy ninguna ley de la secuencia del tiempo ha sido descubierta que permita realizar por adelantado pronósticos seguros para largos periodos". Y sigue: " Reputados hombres de ciencia de todo el mundo concuerdan en que el desarrollo de la ciencia meteorológica hasta el presente, no permite formular pronósticos de este carácter que sean de valor ".

"2º.- En la publicación del Ministerio del Aire de Inglaterra llamada "The Meteorological Glossary", publicación oficial del Meteorological Office de Londres, edición 1930, (M. O. 225), dice en la página 80 lo siguiente: " El periodo cubierto por los pronósticos formulados por la Oficina Meteorológica como regla, no debe exceder de 24 a 36 horas, pero habitualmente se le añade un informe suplementario llamado "Further Outlook" dando las condiciones probables del tiempo en las 24 horas o más, que siguen el periodo cubierto por el pronóstico". Y agrega: "Mucho trabajo se ha hecho con el intento de encontrar medios para pronosticar los cambios futuros del tiempo a un plazo más grande, pero hasta el presente poco éxito de carácter práctico ha sido obtenido".

"32.- Por su parte, el sabio Dr. Albert Defant, profesor de la Universidad de Innsbruck en su texto fundamental denominado "Wetterund --
"etter - Vorhersage" (edición 1926) considerada como una obra clásica de consulta, dice en la página 127: "Los pronósticos del tiempo --
"en general se refieren al intervalo de tiempo entre la tarde del día --
"mismo en que se han hecho y la tarde del día siguiente, es decir, el --
"de las 24 horas siguientes. Pronósticos a mayor plazo de las 24 ho --
"ras son ya demasiado inseguros en el estado actual de la ciencia. --
"Mientras que las dificultades sean tan graves para hacer pronósti --
"cos con 24 horas de anticipación y los fracasos para este período --
"sean tan frecuentes, en condiciones de tiempo variable y poco defi --
"nido, los pronósticos a mayor plazo de 24 horas sólo pueden ser con --
"siderados como ensayos arriesgados; su publicación sistemática hace --
"más daño que beneficio y por ello no debieran ser publicados."

"42.- W.H. Pick, en su obra titulada "Elementary Meteorology", dice --
"en la página 77: "Tal como se formula un pronóstico, generalmente --
"cubre un período que no es más grande que 24 horas y habitualmente --
"se le añade un informe bajo la denominación de "Further Outlook" --
"dando las condiciones probables del tiempo en las 24 horas siguien --
"tes al período cubierto por el pronóstico efectivo".

"52.- Rouch, ex director del servicio meteorológico de la Armada en --
"Francia, en su obra titulada "Les methodes de prevision du temps" --
"en la página 140 dice: "La doctrina del Bureau Central Meteorologi --
"que de Francia (Oficina Central Meteorológica), en materia de previ --
"sión del tiempo fué siempre muy prudente. Esta prudencia fué muchas --
"veces criticada, la mayor parte de ellas con mayor injusticia. Ha --
"tenido sin embargo, la ventaja de cerrar el paso al charlatanismo --
"meteorológico, desgraciadamente demasiado frecuente.

"62.- Geddes, en su moderno tratado "Meteorologique", página 374, di --
"ce: " A varios métodos se ha recurrido con el fin de llegar a pro --
"nosticar el tiempo para un largo plazo, pero en el presente estado --
"de nuestros conocimientos de las condiciones del tiempo, es prácti --
"camente imposible, salvo bajo excepcionales circunstancias hacer --
"pronósticos con exactitud p r un plazo mayor de 24 horas.

Después de la transcripción de estas opiniones --
creemos superfluo añadir que el Servicio Meteorológico de Bolivia no --
puede ni mucho menos, realizar ninguna clase de pronósticos a largo --
plazo. Hacer lo contrario, sin tener aún una clasificación de los cli --
mas de Bolivia, ni siquiera el material necesario para otros traba --
jos que requieren menos tecnicismo, ni el personal suficientemente --
preparado, sería pecar de irresponsables o pretender engañar a la o --
pinión pública como hacen algunos charlatanes de la ciencia.

P RONOSTICOS A CORTO PLAZO.-

Entiéndese así, las predicciones que realizan to --
dos los Servicios Meteorológicos sobre las condiciones del tiempo fu --
turo con validez para 24 horas, llegando en condiciones muy favora --
bles a extenderse el plazo a 48 horas. Estos pronósticos han conse --
guido ya un grado de perfeccionamiento grande, son realizados por to --
dos los Servicios Meteorológicos del mundo y prestan grandes benefi --
cios prácticos a líneas comerciales de navegación marítima o aérea,

agricultores, Estados Mayores y público en general.

Los pronósticos del tiempo sean estos a corto o largo plazo deben ser redactados en un lenguaje comprensible a todos, sin ambigüedades y concreto. El pronóstico del tiempo debe señalar las zonas en las que se van a efectuar los fenómenos que se mencionan, la clase y la intensidad de este fenómeno, y en una palabra, cuantos elementos definen ese "estado general del tiempo" de que nos hablan los partes meteorológicos.

El hacer un pronóstico requiere del Servicio Meteorológico que lo realiza, una serie de condiciones científicas y una preparación técnica que no puede improvisarse. Una predicción no puede realizarla, bajo ningunas condiciones un Observatorio Meteorológico aislado, pues ellas tienen como fundamento las cartas sinópticas del tiempo, sean estas de isobaras, isalobaras, determinación de frentes, sistemas nubosos, etc.

Estas cartas sinópticas en las que previamente se colocan todos los datos del tiempo que al predictor interesan de una gran area terrestre se pueden resolver por: El método clásico.

Por la Escuela Francesa de los sistemas nubosos e isobáras (Delcambre), o por la Escuela Noruego Alemana o de los frentes.

De una manera breve vamos a resumir los fundamentos de cada uno de ellos.

ESCUELA FRANCESA.-

La Escuela Francesa basada en el método del general Delcambre, usa para sus predicciones las líneas de Isalobaras y sistemas nubosos; es decir, el estudio de la marcha de los núcleos de las variaciones de la presión. Los núcleos de las diferencias de presiones tienen un movimiento uniforme que varía de unos a otros, pero que oscila entre los 50 y 60 kilómetros por hora. Siguiendo estas areas de la variación de la presión y ayudándose de los sistemas nubosos y de las isobáras la Escuela Francesa realiza sus pronósticos.

ESCUELA NORUEGO ALEMANA.-

Esta Escuela se fundamenta en los trabajos de -- Bjerknæs y en los estudios de las altas capas atmosféricas realizados en Lindenberg. Tiene como fundamento la teoría de las masas de aire y de los frentes. Mediante una determinación del frente frío ó frente cálido, y conociendo donde se encuentra la superficie de discontinuidad en las temperaturas se podrá determinar los futuros cambios en la nubosidad y en el estado general del tiempo.

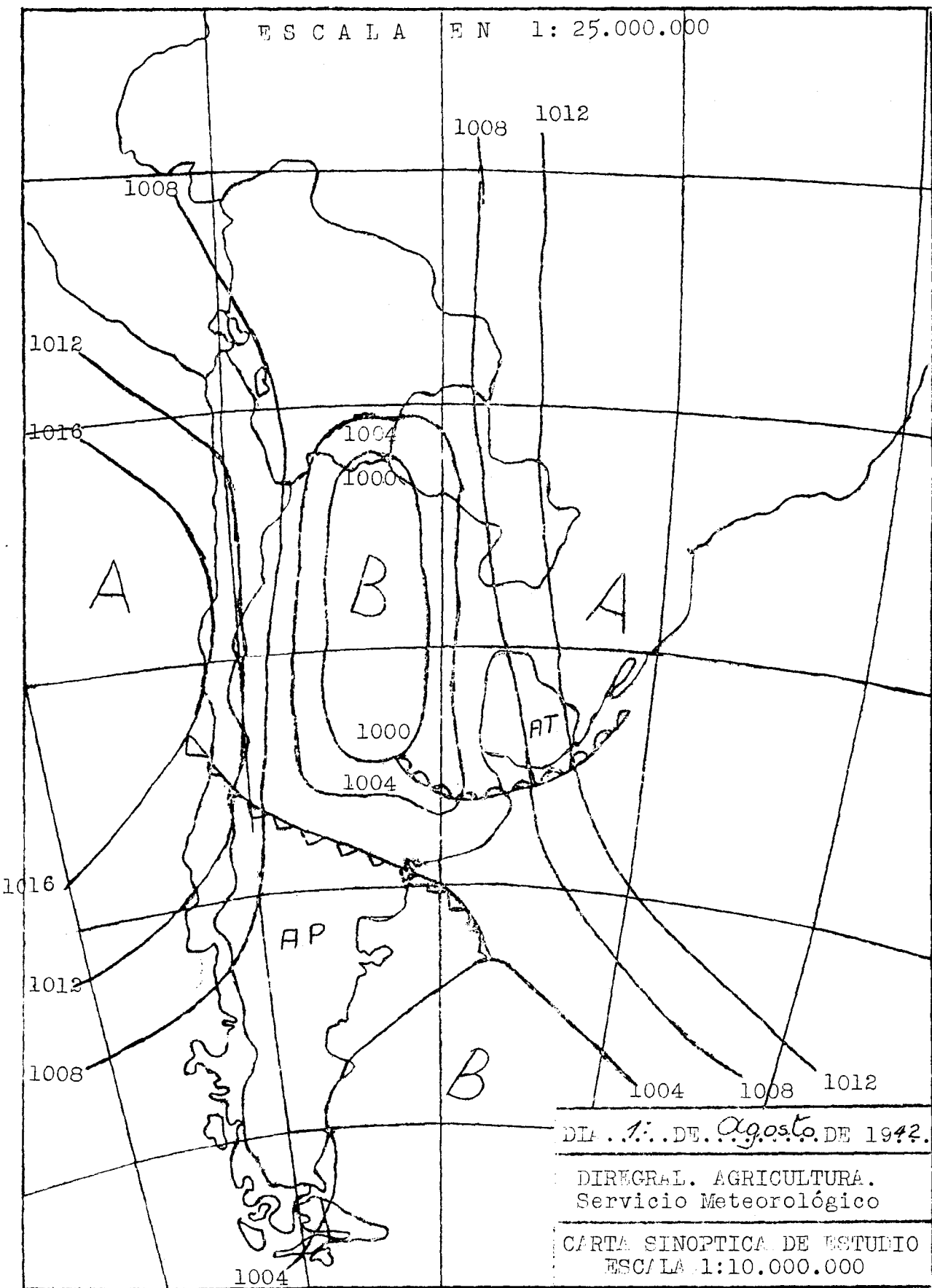
SISTEMA CLÁSICO.-

El sistema clásico, o de la marcha de los ciclones y anti-ciclones por el régimen de isobáras, está ya en desuso puesto que las variaciones de los núcleos de presión siguen un régimen difícil de determinarse.

En la actualidad los Servicios bien organizados y suficientemente dotados, realizan las predicciones valiéndose de las comparaciones diarias entre las diversas cartas y sirviéndose de la adaptación de estos métodos a las condiciones científicas del país. Es decir usando al mismo tiempo las teorías de los frentes -- y de los núcleos de variaciones, previa determinación de los campos isobáricos.

Después de estas breves consideraciones, podemos añadir que el Servicio Meteorológico de Bolivia encaró de una manera científica la solución rápida de este problema, contando con una serie de Estaciones ya instaladas, por líneas aéreas comerciales, instalando otras nuevas, coordinando las transmisiones de los datos, a fin de que estos lleguen a una hora conveniente a la Estación Central, preparando una serie de instructivos y estudiando -- con detenimiento las influencias locales en los centros ciclónicos y anticiclónicos. Pero ésta labor que no se puede improvisar, requiere, tiempo, dinero, material colaboraciones etc., es decir, no es de realización inmediata.

No obstante, y a modo de estudio, con el fin de determinar las influencias geográficas sobre las masas de aire que llegan hasta nosotros, el Servicio Meteorológico de Bolivia viene--



BREVES NOTAS EXPLICATIVAS.

A	Zona de alta presión		Frente cálido
B	Zona de baja presión		Frente frío
AP	Masas de aire polar		
1.000, 1.004, 1008 etc Números indicativos del valor de las isobras, expresado en milibares			
Frente: Línea de separación entre A P y A T.			
AT Masas de aire tropical			
Milibares: Medida de presión equivalente a los 4/3 de milímetro - de mercurio aproximadamente.			

La situación general y el pronóstico del tiempo viene expresado - en la página siguiente.

-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-
o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-

ANEXO A LAS CARTAS SINOPTICAS

QUE SE CITAN.

De las cartas sinópticas correspondientes a los días 1 y 3 cuyo facsimil aquí insertamos, reproducimos la parte interpretativa, que dice así:

SITUACION ATMOSFERICA A LAS 08 HORAS DEL DIA 1º DE AGOSTO DE 1942.

Se halla el continente invadido por una baja presión con cielos cubiertos a senicubiertos y vientos flojos del primer cuadrante. Las masas de aire tropical se hallan por debajo de la cuenca del Plata ocupando todo Bolivia. El frente polar se halla ocupando la parte centro-sur de Argentina y Chile.

ESTADO GENERAL DEL TIEMPO EN BOLIVIA.

Bolivia se halla influenciada por los límites extremos de la baja presión. Los cielos son despejados a algo nubosos, reinando calmas o vientos flojos de dirección variable.

TIEMPO PROBABLE ~~HASTA~~ MEDIANA DIA 2 DE AGOSTO DE 1942.

La Paz.- Cielo despejado. Brumas matinales. Con rocios y calmas o vientos flojos de dirección variable.

Altiplano..- Cielos algo nubosos. Vientos débiles de dirección Norte. Leve descenso en la temperatura.

Chaco y Regiones Orientales.-- Cielos algo nubosos.--
Vientos débiles de dirección Norte. Descenso en la temperatura.

I. Escobar.
Jefe Servicio

* * * * *

* * * * *

SITUACION ATMOSFERICA A LAS 08 HORAS DEL DIA 3 DE AGOSTO DE 1942.

ESTADO GENERAL DEL TIEMPO EN SUD AMERICA.

El núcleo anticiclónico va invadiendo toda Argentina. Las isobáras normales ocupan Bolivia. Los cielos son cubiertos, registrandose algunas lluvias. El frente polar ha seguido avanzando - ocupando masas de aire frío al Oeste de nuestro país. La situación del frente se halla claramente delimitada en la carta.

ESTADO GENERAL DEL TIEMPO EN BOLIVIA.

Bolivia se encuentra con presiones inferiores a la normal en las regiones Orientales, y normales en la zona Altiplánica. Los cielos son algo nublados en el Altiplano y cubiertos a semicubiertos en las regiones Orientales. Reinan calmas en todo el territorio.

TIEMPO PROBABLE HASTA MAÑANA DIA 4 DE AGOSTO DE 1942.

La Paz.- Cielos despejados, con vestigios de nubes de convección, principalmente cumulos. Algunos estrato cumulus vespertales. Calmas. Temperatura estacionaria.

Altinlano..- Cielos despejados a algo nublados con cal
mas o vientos flojos de dirección variable.

Chaco y Regiones Orientales.- Cielos algo nubosos --
con tendencia a disminuir la nubosidad. Vientos flojos del Sur y --
temperatura en descenso.

I. Escobar.
Jefe Servicio

○-○-○-○-○-○-○-○-○-○-○-○
-○-○-○-○-○-○-○-○-○-○-○-○-

B O L E T I N M E N S U A L

C O R R E S P O N D I E N T E A L M E S D E A G O S T O D E 1942.
=====

E S T A D O G E N E R A L D E L T I E M P O E N S U D A M E R I C A .

De nuestras cartas sinópticas diarias copiamos día por día la situación general del tiempo en Sud-América:

- Día 1.- Se halla en continente invadido por una baja presión con cielos cubiertos a semicubiertos y vientos flojos del primer cuadrante.
- Día 2.- Continúa dominando un régimen de bajas presiones en todo el Continente, influenciando el territorio de nuestra República. Los cielos son semicubiertos y los vientos flojos del segundo cuadrante. Una zona anticiclónica se halla situada en el extremo Sur de Argentina.
- Día 3.- La zona anticiclónica va invadiendo toda Argentina llegando las isóbaras normales a nuestro país. Los cielos son cubiertos registrándose algunas lluvias y lloviznas.
- Días 4.-5.- 6.- 7.-y 8 no hay datos.
- Día 9.- Régimen de bajas presiones en el Norte y Centro de Argentina. De altas en la Patagonia y Este del Brasil. Los cielos son cubiertos o casi cubiertos con precipitaciones y chubascos de inestabilidad y los vientos moderados del segundo cuadrante.
- Día 10.- Domina un régimen de altas presiones en Centro y Sur de Argentina y un régimen de bajas al Oeste de Bolivia y Sureste del Brasil. Los cielos con tendencia a disminuir en la nubosidad, son algo nubosos a semicubiertos y los vientos flojos a moderados del segundo cuadrante.
- Día 11.- Con altas presiones y cielos algo nubosos a semicubiertos. Nieblas. Calmas. Cielo de inestabilidad. Algunas lloviznas.
- Día 12.- Los cielos son despejados o algo nubosos. Nieblas. Vientos flojos del primer cuadrante.

- Día 13.- Un régimen de altas domina Argentina y Sur del Brasil, apareciendo Bolivia con presiones normales o superiores a la normal. Los vientos son flojos del primer cuadrante. Los cielos despejados en Bolivia y parte de Argentina y algo nubosos o semicubiertos en el resto del continente.
- Día 14.- No hay datos
- Día 15.- Un régimen de baja llega hasta el norte de Argentina y Paraguay produciendo cielos cubiertos con algunas lluvias y cielos amenazantes. Los vientos son flojos a moderados del segundo cuadrante.
- Día 16.- Domina el continente un régimen de bajas presiones en la parte Centro Sur y Norte de Argentina, presentan -- los cielos a semicubiertos la mayoría de las estaciones con vientos flojos a moderados del primer cuadrante.
- Día 17.- Aparecen los cielos cubiertos a semicubiertos con calmas o vientos flojos del segundo cuadrante.
- Día 18.- Sometido a presiones superiores a la normal presenta cielos algo nubosos a semicubiertos con vientos flojos del segundo cuadrante.
- Día 19.- Continúa el régimen de altas en el Centro de Argentina y Chile alcanzando el Sur de Bolivia y Brasil. Los cielos son despejados en la Argentina y Chile Central, y cubiertos a semicubiertos en Bolivia.
- Día 20.- Régimen de altas en el Norte y Centro de Argentina y -- Chile, Sur del Brasil y todo Bolivia. Los cielos son algo nubosos a despejados y el régimen de vientos predominantes del tercer cuadrante.
- Día 21.- Una alta presión definida por la 1024 se halla en el -- Centro de Argentina y Chile. Los cielos son cubiertos -- en el Sur de ambos países con algunas precipitaciones. Asimismo en la parte Sureste del Brasil presenta gran nubosidad y cielos de inestabilidad foscas o amenazantes.

- Día 22.- Cielos despejados en su mayoría, algo nubosos en el Sureste del Brasil. Vientos flojos de dirección Noreste.
- Día 23.- Dominan los cielos algo nubosos en todo el Continente - con calmas o vientos flojos del primer cuadrante. La - temperatura es estacionaria.
- Día 24.- Existe un régimen de alta localizado en la Argentina - con presiones superiores a 1032 milibares. Los cielos - son despejados o algo nubosos y los vientos flojos de dirección predominante Sur.
- Día 25.- No hay datos.
- Día 26.- Domina un régimen de altas presiones localizado en la Cuenca del Plata. Los cielos son despejados y los vien - tos del primer cuadrante.
- Día 27.- Continúa estacionario el régimen de altas presiones.- Los cielos son despejados o algo nubosos y los vien-- tos flojos del tercer cuadrante.
- Día 28.- Faltan datos del Brasil. De los existentes se localiza una depresión en la parte Central y Norte de Argentina que alcanza los extremos límites de Bolivia. Los cielos son cubiertos o semicubiertos y los vientos -- flojos a moderados de dirección Oeste.
- Día 29.- Se halla el Continente con cielos semicubiertos a cu- biertos y calmas o vientos flojos del primer cuadran- te.
- Día 30.- Aparece el continente con cielos cubiertos en su tota^l lidad produciéndose lluvias, lloviznas y cielos de i- nestabilidad en el Centro de Argentina.
- Día 31.- Se halla el continente con cielos cubiertos a semicu- biertos y vientos flojos de dirección predominante Sureste. El frente frío que se extiende en la Cuenca -- del Plata, produce algunas nevadas, lloviznas y llu- vias.

ESTADO GENERAL DEL TIEMPO EN BOLIVIA.

De las mismas cartas sinópticas transcribimos la situa

ción general del tiempo en Bolivia durante el pasado mes de Agosto.

Día 1.- Se encuentra influenciada por los límites extremos de la -
baja presión. Los cielos son despejados a algo nubosos rei-
nando calmas o vientos flojos de dirección variable.

Día 2.- No hay datos

Día 3.- Con presiones inferiores a la normal en las regiones Orien-
tales: y normales en la zona Altiplánica. Los cielos son -
algo nubosos en el Altiplano y cubiertos a semicubiertos -
en las regiones Orientales. Reinan calmas en todo el terri-
torio.

Días 4.-5.-6.-7.- y 8 No hay datos.

Día 9.- Influenciado por un régimen de alta, tiene cielos semicu-
biertos reinando calmas en todo el territorio.

Día 10.- Cielos algo nubosos con calmas en las regiones del Altipla-
no y vientos flojos a moderados de dirección Norte en las
regiones Orientales.

Día 11.- Con cielos algo nubosos a semicubiertos en las Regiones O-
rientales, despejados en el Altiplano. Vientos flojos del
segundo cuadrante.

Día 12.- Se halla con cielos despejados en su parte Suroeste y algo
nubosos o semicubiertos en el resto. Los cielos son flojos
del segundo cuadrante.

Día 13.- El estado de Bolivia se halla comprendido en estado gene-
ral de Sud-América.

Día 14.- Con cielos despejados y calmas en su totalidad.

Día 15.- Aparece con presiones superiores a la normal o normales.-
Cielos despejados a algo nubosos y calmas o vientos flo-
jos de dirección Norte.

Día 16.- Con presiones normales en el Sur y superiores a la normal
en el resto presenta cielos despejados y calmas.

Día 17.- Dentro de las presiones normales tiene los cielos algo nu-
bosos o semicubiertos con régimen de calmas.

Día 18.- Con cielos algo nubosos en las Regiones Orientales del Sur
y despejados en las no Orientales, apareciendo el resto se
micubierto. Calmas o vientos flojos de dirección variable.

P. RECIPITACIONES.-

En primer lugar hemos de hacer notar un grave error cometido en el trazo de la carta del pasado mes. Este error se debe a la diferencia en el registro de las precipitaciones efectuadas en la localidad de Apolo por las dos estaciones allí existentes. Mientras la estación del L. A. B. anotaba 4 días con 43 milímetros de precipitación total, el pluviómetro que llevan los R.R.P.P. Cistercienses de la misma localidad anota 8 días de lluvia con un total de 132,2 milímetros. Este último dato es el que se debe tomar como verdadero. Aclarado este error podemos decir ya que el presente mes también está caracterizado por las pocas precipitaciones de toda la República, No obstante se marcan dos núcleos importantes; uno que tiene su máximo registrado por la Estación de Chulumani con 128 milímetros de precipitación total y que incluye a Calamarca -- con 65 milímetros, La Paz con 22; Santa Cruz con 43, Apolo con 29,7 y la zona delimitada en la carta por la isoyética de 20 y 40 milímetros respectivamente y un núcleo secundario con 22 milímetros alrededor de la Estación de Sacabamba.

El resto del Altiplano y de la República en general anotan precipitaciones que oscilan entre los 0 y los 20 milímetros como total.

H. UMEDAD.-

Siguiendo la pauta del pasado mes, se trazaron en el presente las normales de humedad relativa en todo el territorio. Faltan datos de la zona Norte y Suroeste del país. De los datos existentes se puede determinar una disminución -- grande de la humedad en todo el Altiplano, que tiene como centro la ciudad de Potosí, con menos de un 20% (exactamente un 16,54%). Otro núcleo de baja humedad es registrada en San Borja con 37,35%. Señala el máximo de humedad la estación de Tupiza, con 90,55%. Otras estaciones que forman núcleos de alta humedad relativa son: Valle Grande con 87,30%; Santa Ana con -- 84,81% y La Paz con 72,95%. A partir del próximo Boletín inclui

remos una carta con las normales de humedad relativa.

TEMPERATURAS.-

En el presente mes se acusa una alta de las temperaturas en forma general. Reaparecen dos nucleos por encima de los 24 grados; uno alrededor de Magdalene y otro en San Borja, delimitados en la carta de isoterma por lo correspondiente a los 24 grados. Ademas otro nucleo de los 21 grados comprende las estaciones de Santa Cruz, Santa Ana y Puerto Suarez. Es una anomalia digna de tenerse en cuenta el que en las estaciones de Cobija y Riberalta determinen una isoterma con temperatura inferior a los 21 grados; esta disminucion anormal de la temperatura en el Norte, viene registrándose desde el primer mes en que se realizan las observaciones.

En la zona altiplánica se nota así mismo ese aumento en la temperatura, ocupando la isoterma de 3 grados el lugar aproximado que tiene el pasado mes la de cero grados; es decir esta isoterma partiendo de Villazón sigue hacia el norte, por el este de Tupiza, oeste de Potosí, este de Feñas, Pazña, oeste de Oruro y este de La Joya, Patacanaya, Viscachani, Calamarca para pasar al oeste de La Paz (El Alto) y perderse en el Lago Titicaca, entre Guaqui y Pocoata.

Al oeste de esta linea se hallan las zonas de temperaturas entre los 0 y 3 grados difícil de delimitar por la falta de estaciones en Sur y Nor Lipez, que figura en blanco en la carta correspondiente.

Un nucleo por debajo de cero grados está delimitado por la estación de Pocoata y otro de menor intensidad por Viscachani.

Estas isoterma como decíamos en Boletines anteriores corresponden a las temperaturas del aire, ambiente, a las 08 horas (Tiempo legal).

En el Observatorio Central (Escuela Militar de Aviación "Tenl. Luis Ernst") se registra una máxima media de 10,18 grados y una mínima media de 3,55 grados bajo cero, algo

inferior a la del pasado mes. La máxima extrema fué de 12 grados el día primero y la mínima el mismo día y al abrigo seis grados bajo cero el mismo día primero.

Las temperaturas al sol oscilan entre los 12 y 14 grados, acusandose la mínima en la observación de las 17 horas con una temperatura media de 10 grados.

A partir del próximo mes facilitaremos datos termométricos del observatorio de El Alto al ras del suelo, a 0,60 y 1,30 milímetros de elevación y a la intemperie. Datos interesantísimos en agricultura, junto con los proporcionados por los geotermómetros para llegar a determinar las condiciones térmicas de la vida de las plantas.

EVAPORACION.-

La mayor media diaria de evaporación corresponde a la Estación de "El Alto" con 6,20 milímetros, a continuación se halla la estación La Joya con 5,88 milímetros, Challapata con 5,33 milímetros y Angostura con 5,32 milímetros. Las mínimas están registradas en Potosí y Betanzos con una media diaria de 2,67 y 2,68 milímetros respectivamente. El resto de las estaciones anotan una evaporación media entre los 3,50 y 4,50 milímetros por día.

ROCÍOS ESCARCHAS Y HELADAS.-

El aumento general de las temperaturas durante el presente mes, trae por lo tanto consigo la disminución en el número de días con heladas de las distintas estaciones. Nos registran heladas las siguientes estaciones; 11 días El Alto (La Paz); 21 días Calacachi; 11 días Calamarca; 21 días Charaña; 23 días Patacamaya; 21 días Viscachani; 7 días Oruro; 12 días La Joya; 3 días Redención Pampa y 25 días Challapata; Calacoto señala además 9 días con escarchas, 2 días con tormentas fueron registradas por la Estación de El Alto y por Valle Grande. En las demás estaciones del Servicio Meteorológico de Bolivia no fueron señalados ninguno de los fenómenos arriba mencionados.

VIENTOS.-

La mayoría de las estaciones del Chaco y regiones Orientales nos registran vientos del Sur, flojos. En Apolo, Montero, Betanzos, Camargo y Santa Cruz dominan vientos del Norte, también flojos. Calmas anotan las estaciones de Cobija, Valle Grande y Tupiza. Únicamente la estación de El Alto registra vientos dominantes de dirección Oeste.

La mayor fuerza media del viento es anotada en la Estación de Santa Ana, registrando el número 3 de la clave internacional, lo que corresponde a una velocidad media diaria de -- 3,4 a 5,2 metros por segundo o 13 a 18 kilómetros por hora.

El Servicio Meteorológico de Bolivia tiene en estudio los planos de una veleta y anemómetro de posible fabricación nacional para dotar de estos instrumentos algunas estaciones que los necesitan con urgencia.

Ismaél Escobar V.
Jefe del Servicio Meteorológico
Profesor de la Escuela Militar
de Aviación "Tcnl. Luis Ernst".

RESUMEN CORRESPONDIENTE AL MES DE AGOSTO DE LAS OBSERVACIONES

DE LAS 8 HORAS.

Estaciones.	TEMPERATURAS.							VIENTO.		MEDIAS.	
	Amb.a las 8 Horas	Máxi ma	Míni ma	Máxima extre- ma	Fe- cha	Míni- ma ex- trema	Fe- cha	Di- rec.	Ve- loci- dad	Eva- pora- ción	Hú- me- dad.
<u>LA PAZ.-</u>											
El Alto	3,18	10,18	-3,55	12	1	-6	1	W	1	6,26	72,96
Apolo	19,13	--,--	--,--	--	-	--	-	N	1	--,--	--,--
Pocoata	-1,28	--,--	-4,65	--	-	-9,4	28	-	-	--,--	--,--
Viscachani	-0,52	--,--	--,--	--	-	--	-	S	2	4,23	--,--
Calacoto	--,--	16,87	--,--	19,0	21	--	-	-	-	4,18	--,--
<u>COCHABAMBA.</u>											
La Angostura	7,04	23,76	4,76	26,0	19	0,0	1	-	-	5,52	--,--
Cochabamba	11,5	24,83	6,61	27,0	13	3,0	2	E	1	4,56	77,49
Pairumani	16,19	23,80	9,11	28,-	18	7,-	1	-	-	--,--	--,--
<u>ORURO.-</u>											
Oruro	4,36	14,89	-1,13	21,0	12	-6	5	-	-	--,--	57,18
Challapata	5,15	12,4	-3,85	17,0	18	-8	11	E	1	5,35	--,--
La Joya	0,74	16,23	-3,90	20,	13	-10	16	-	-	5,88	--,--
<u>POTOSI.-</u>											
Potosí	1,64	13,41	0,25	17,0	31	-4	2	SW	1	2,67	16,51
Betanzos	12,04	23,78	4,30	35,6	1	1,1	15	N	1	2,68	44,81
Tupiza	4,03	28,85	2,03	32,0	3	-1,0	4	Calm.	Calm.	--,--	--,--
* Uyuni	9,56	33,89	-1,72	39,0	14	-7	21	NW	1	4,90	90,53 *
<u>CHUQUISACA.-</u>											
Camargo	9,95	19,56	1,37	22,0	11	-2,0	2	NE	2	--,--	--,--
Red. Pampa	11,--	19,8	8,2	28,8	31	5,6	8	N	1	--,--	--,--
<u>SANTA CRUZ.-</u>											
Santa Cruz	22,60	28,60	17,93	32,2	30	11,1	26	N	2	--,--	--,--
Concepción	21,47	--,--	--,--	--,--	-	-	-	S	2	--,--	--,--
Charagua	17,00	--,--	--,--	--,--	-	-	-	SSW	2	--,--	--,--
Camiri	16,10	27,53	12,67	35,0	8	7,0	23	-	-	--,--	--,--
Montero	16,37	26,33	14,41	36,1	15	11,1	28	N	1	--,--	--,--
San Ignacio	19,4	--,--	--,--	--,--	-	-	-	S	1	--,--	74,76
San José	20,11	--,--	--,--	--,--	-	-	-	S	1	--,--	--,--
Puerto Suarez	21,24	--,--	--,--	--,--	-	-	-	NE	1	--,--	78,48
Roboré	22,37	--,--	--,--	--,--	-	-	-	SE	1	--,--	--,--
Valle Grande	14,78	--,--	--,--	--,--	-	-	-	Calma	Calm	--,--	87,30
<u>TARIJA.-</u>											
Tarija	15,1	--,--	--,--	--,--	-	-	-	NE	1	--,--	--,--
Sanandita	14,95	20,32	12,79	29,5	29	5,0	5	NE	1	--,--	52,93
Villa Montes	16,84	31,19	13,87	40,-	30	5,-	6	N	2	4,64	--,--
<u>BENI.-</u>											
Magdalena	24,8	--,--	--,--	--,--	-	-	-	S	1	--,--	--,--
Santa Ana	22,39	--,--	--,--	--,--	-	-	-	SSE	3	--,--	84,80
San Borja	25,58	--,--	--,--	--,--	-	-	-	SSF	1	--,--	37,85
Riberalta	20,--	--,--	--,--	--,--	-	-	-	S	1	--,--	--,--
<u>PANDO.-</u>											
Cobija	19,71	--,--	--,--	--,--	-	-	-	Calma	Calm	--,--	--,--

NOTA: Por retraso de correo no se reciben resumen mensuales de:
Vacas, Todos Santos, Choretí, Trinidad, y Entre Ríos.

*Estos datos necesitan de comprobación, ya que suponemos se halla alguno de los aparatos en malas condiciones.

<u>Estación.</u>	PRECIPITACION.				NUMERO DE DIAS.								
	Dias	Cantid.	Máxima 24 Ho- ras.	Fecha	Torm	Desp	Nub.	Semi	Cu biert	Rocio	ES- car	Hela das	Gra
<u>Dep. BENI.-</u>													
Magdalena	0	0	0	-	-	22	2	2	0	-	-	0	-
Santa Ana	2	X	X	15	-	9	1	11	2	-	-	0	-
San Borja	0	0	0	--	-	8	2	14	0	-	-	0	-
Riberalta	0	0	0	--	-	19	0	5	1	-	-	0	-
Trinidad	2	30	18	3	-	13	3	10	3	-	-	0	-
<u>Dep. PANDO.-</u>													
Cobija	0	0	0	--	-	7	2	5	0	-	-	0	-

NOTA:- POR RETRASO DE CORREO NO SE INSERTAN DATOS DE LAS SIGUIENTES
ESTACIONES PLUVIOMETRICAS:

Ayo-Ayo	Parotani
Cliza	Agua Castilla
Sacaba	Ancacato
Tiraque	Cacachaca
Todos Santos	Condo
Vacas	Peñas
Cona Cona	Hojo
Aguas Calientes	Pulacayo
Changolla	Chorety
Mollini	Orcoma

=====

=====

=====

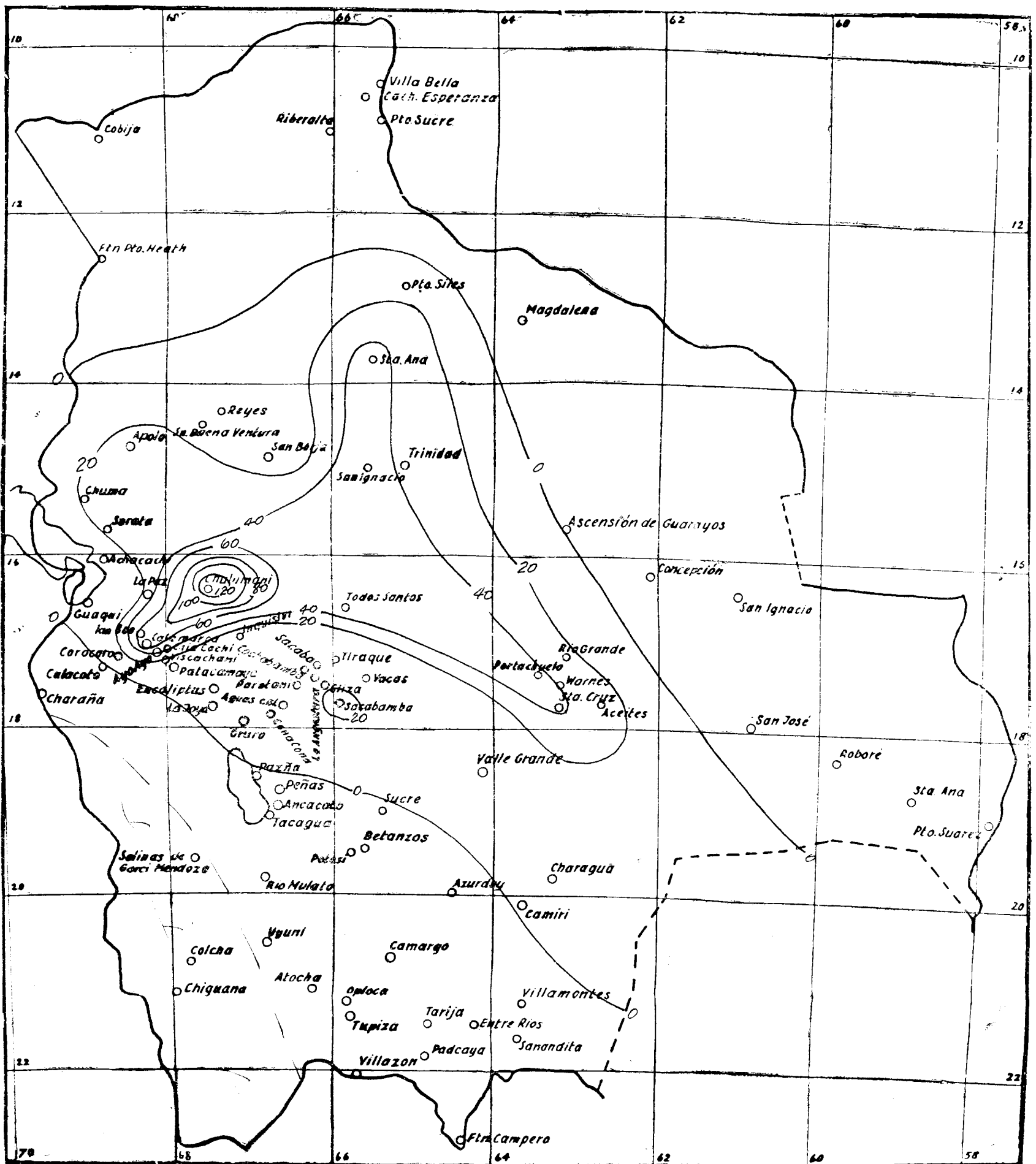
Servicio Meteorológico de Bolivia



Total de Lluvias en milímetros durante el mes de 1 AGO de 1942.

Isoyéticas de 20 en 20 m/m. Trazadas por Interpolación Lineal

ESCALA 1: 5.500.000



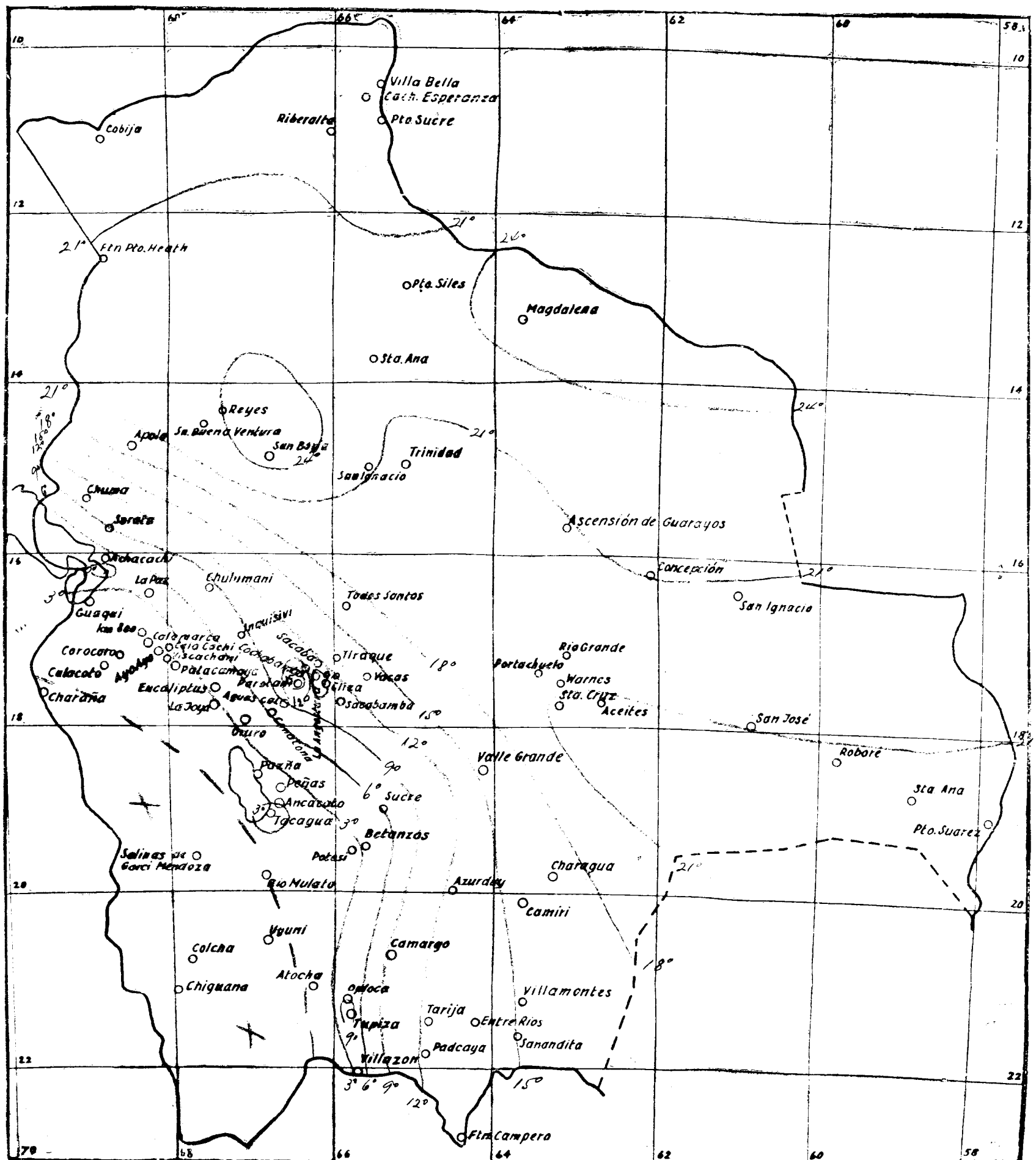
Servicio Meteorológico de Bolivia



ISOTERMAS (Media ambiente a los 08 horas)

CORRESPONDIENTE AL MES DE AGO DE 1942

ESCALA 1: 5.500,000



DIAGRAMAS DEL OBSERVATORIO DE "EL ALTO".

S I T U A C I O N .
\$

Longitud.....68° 10' 7"

Latitud.....16° 30'28,7"

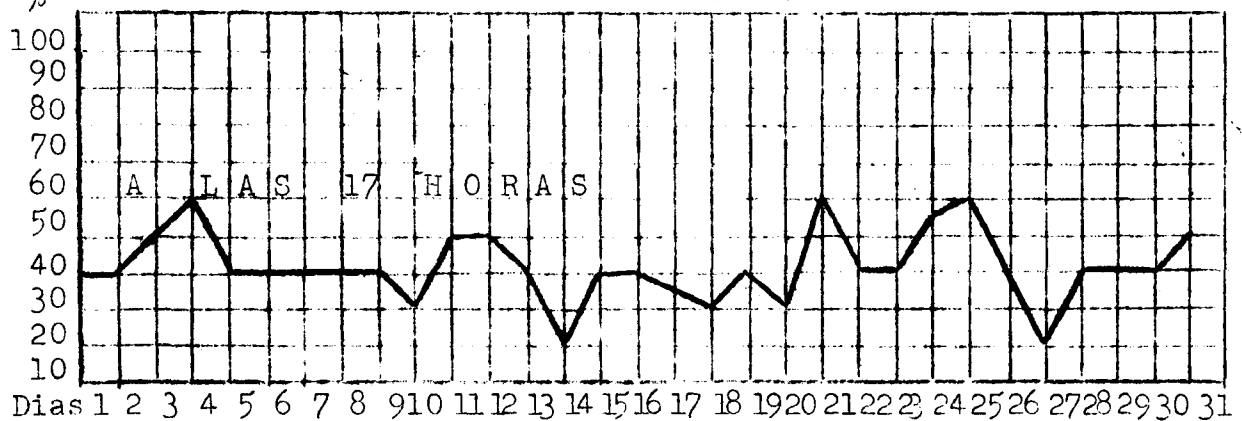
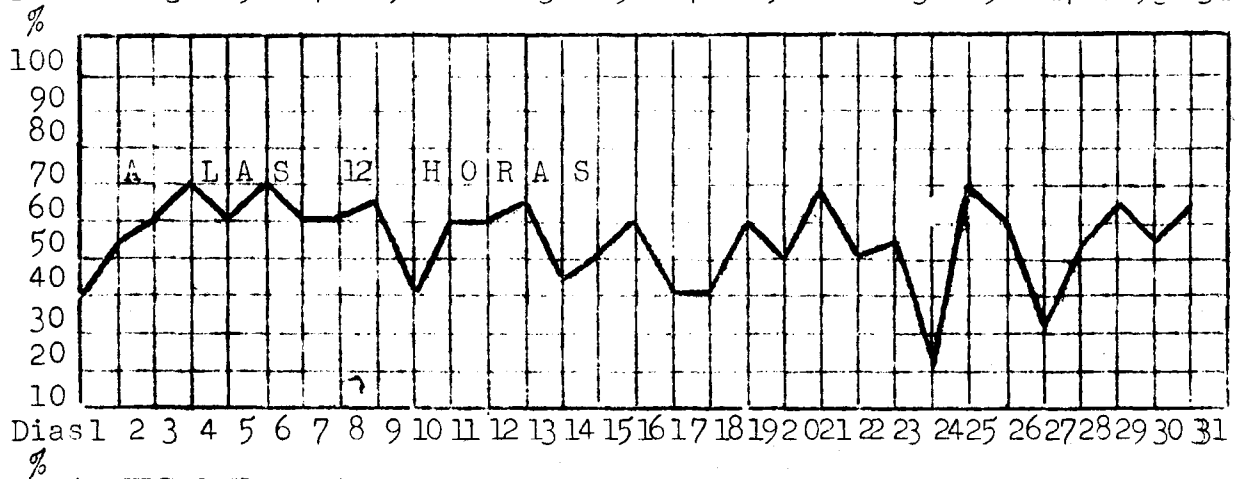
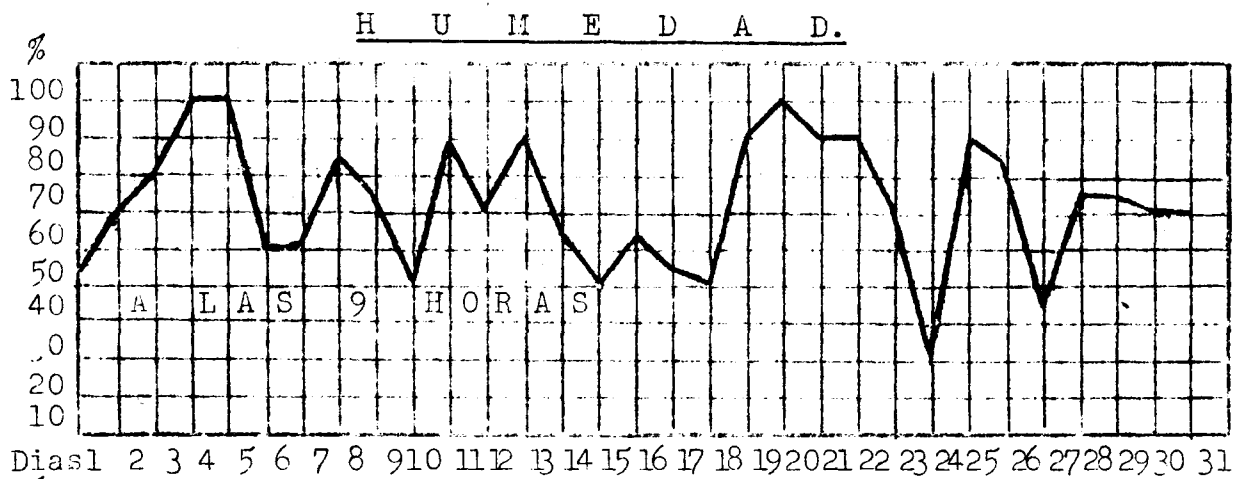
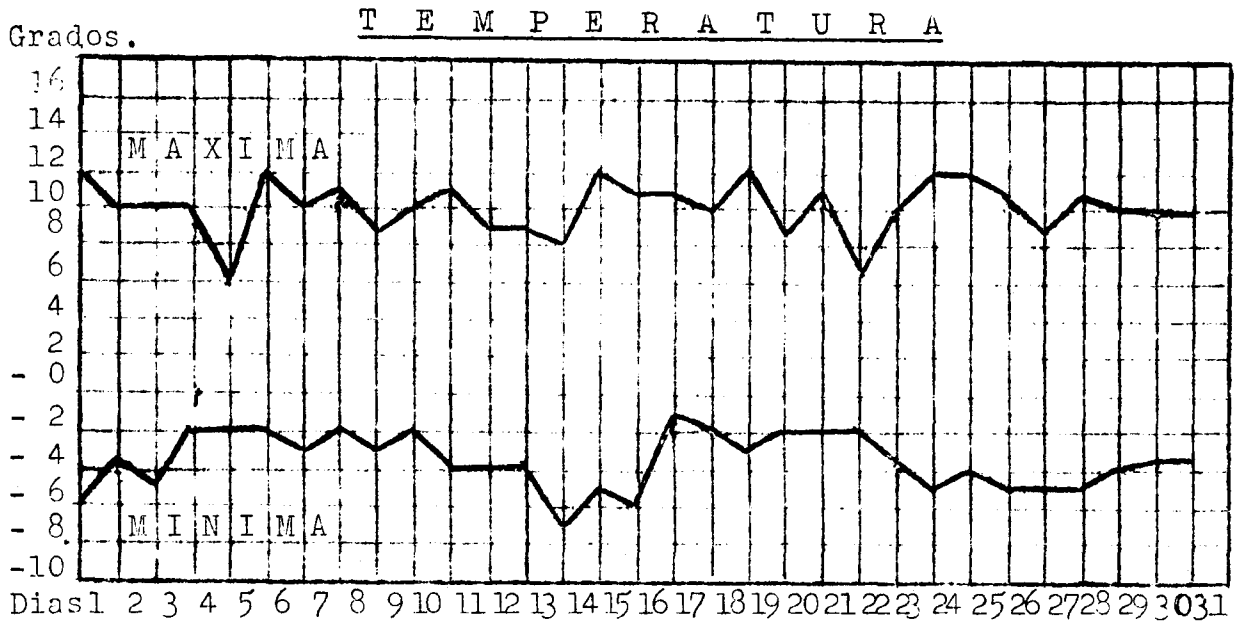
ALTURA 4083 metros s/n.del mar.

oooooooooooooooooooooooooooo
oooooooooooooooooooooooooooo

Perteneciente a la ESCUELA MILITAR DE AVIACION. "TCNL.LUIS ERNST"

M E S D E A G O S T O

TEMPERATURA MAXIMA Y MINIMA Y HUMEDAD .

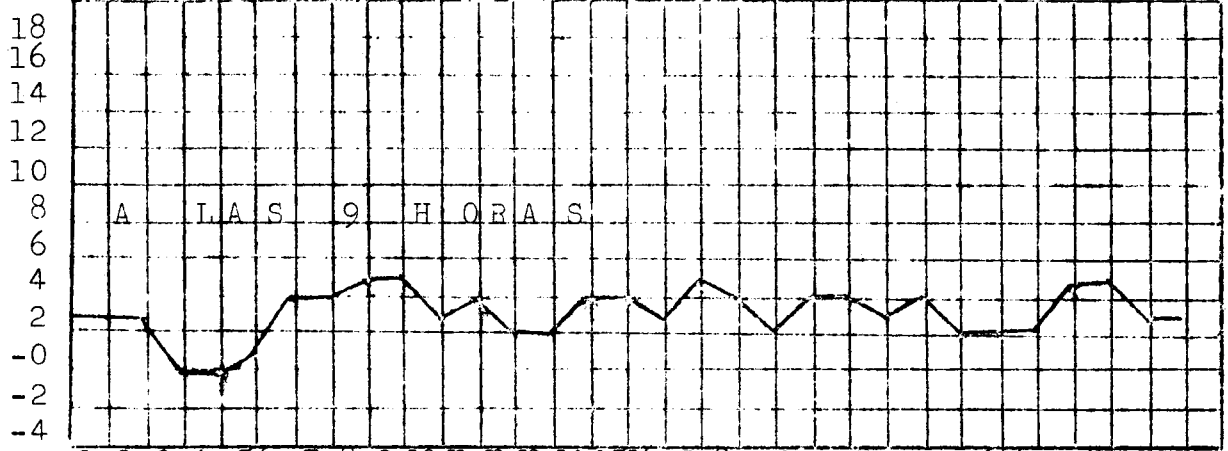


M E S D E A G O S T O

TEMPERATURA AMBIENTE E INSOLACION EN AGOSTO DE 1942.

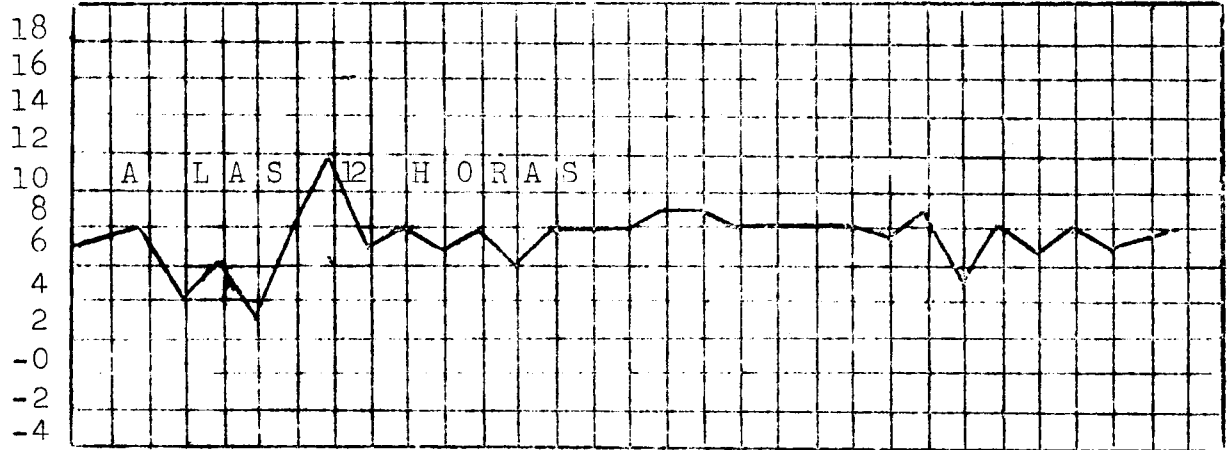
T E M P E R A T U R A S

Grados.



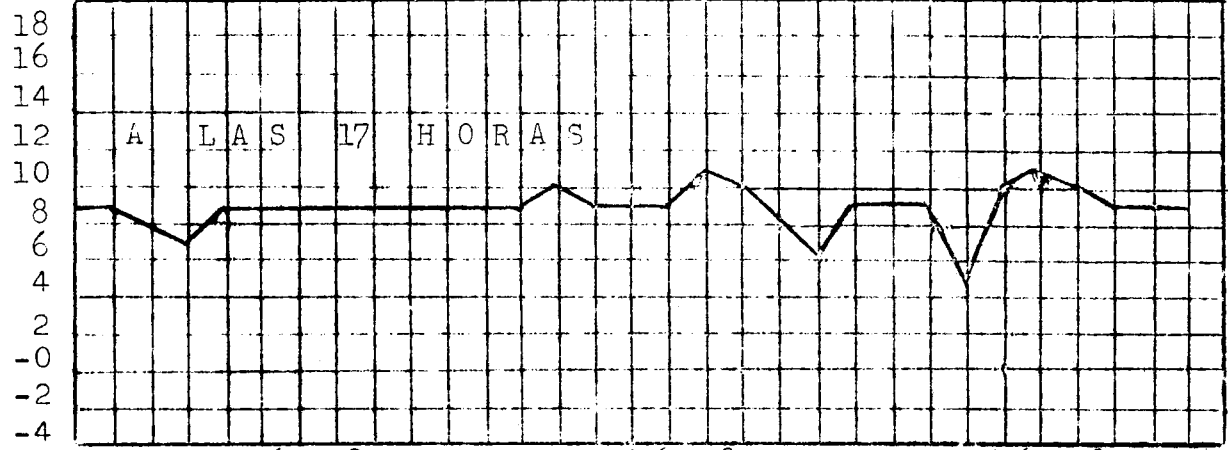
Dias.1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

Grados.



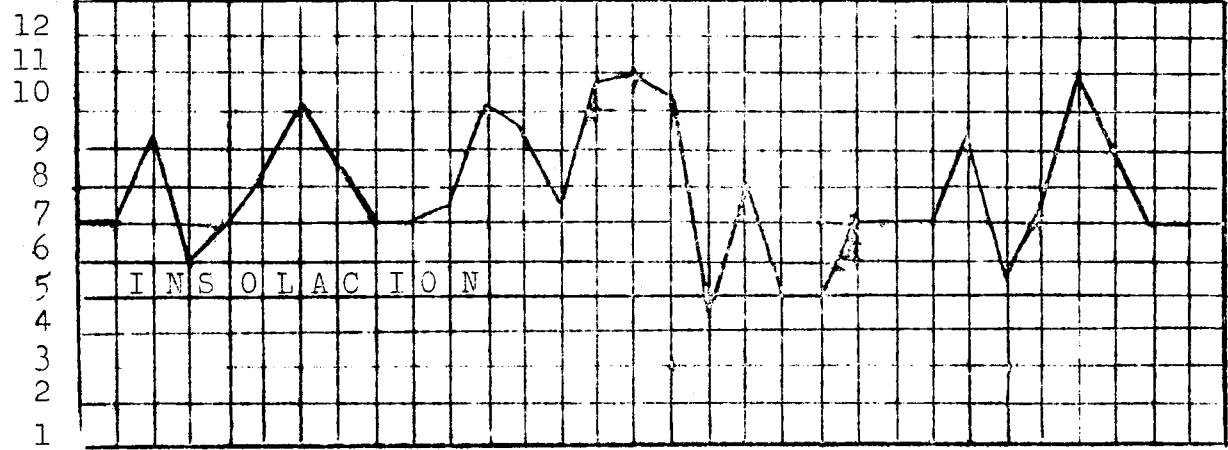
Dias.1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

Grados.



Dias.1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

Horas.

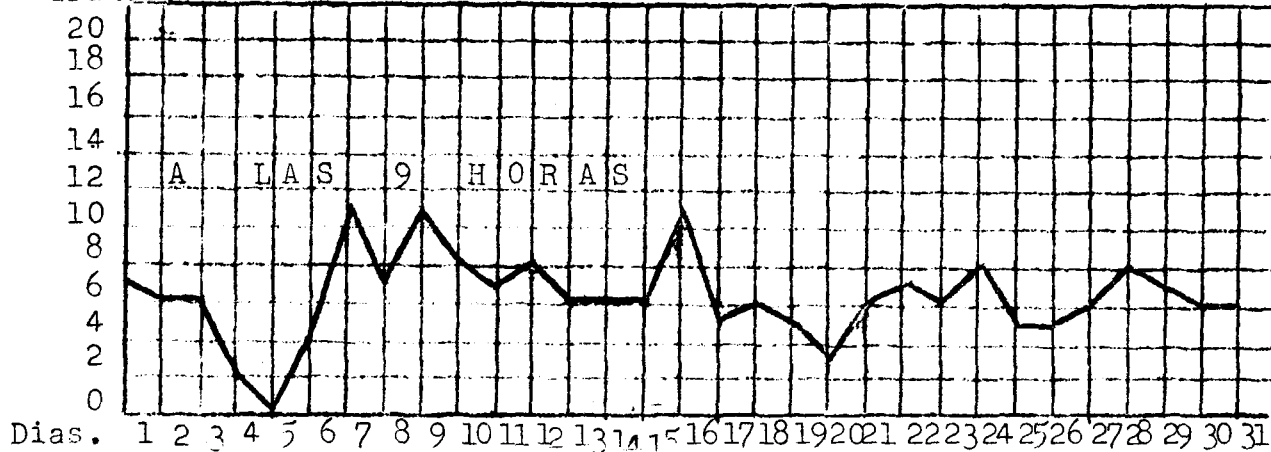


Dias1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

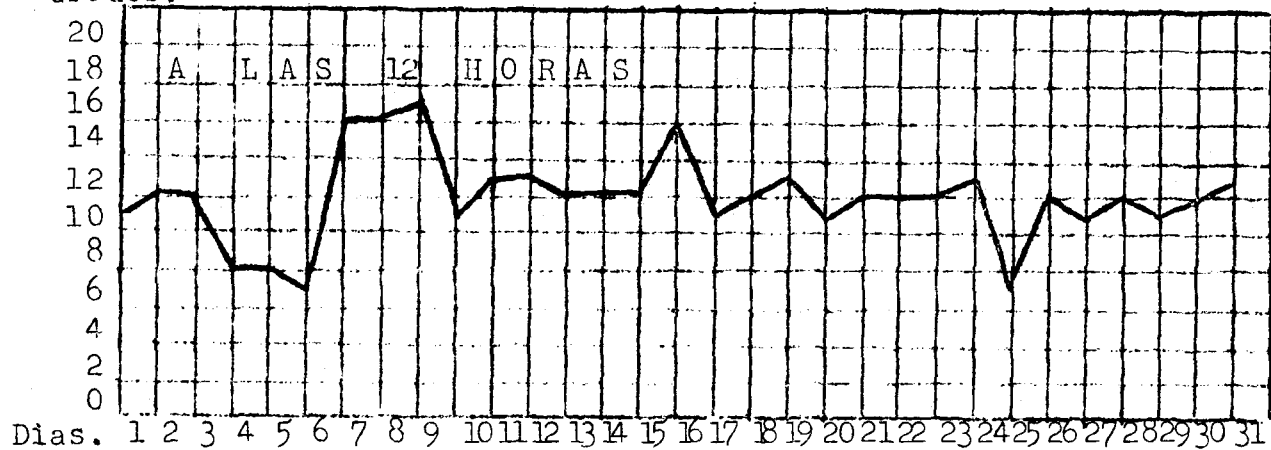
M E S D E A G O S T O
=====

T E M P E R A T U R A A L S O L Y E V A P O R A
C I O N .

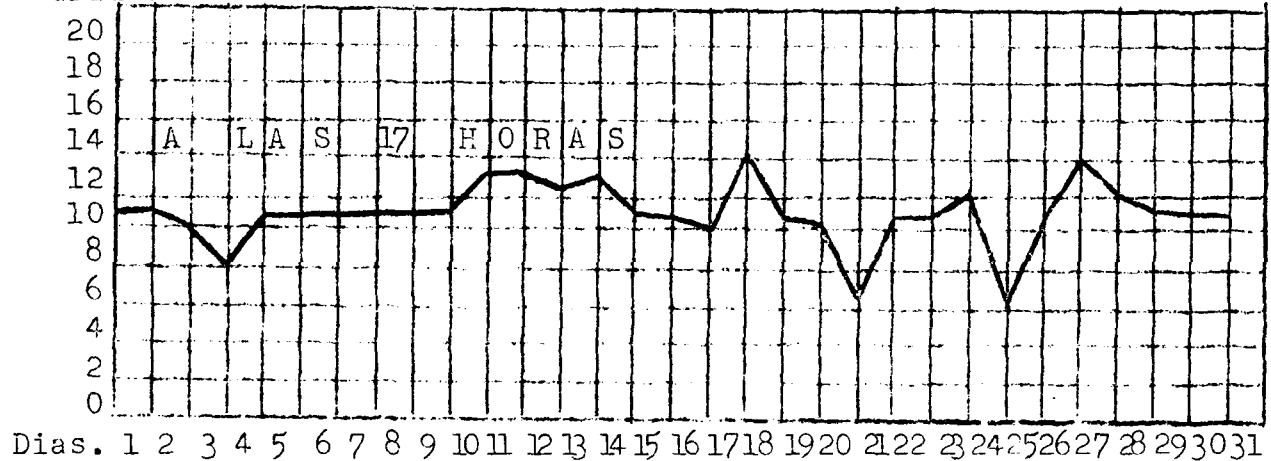
Grados.



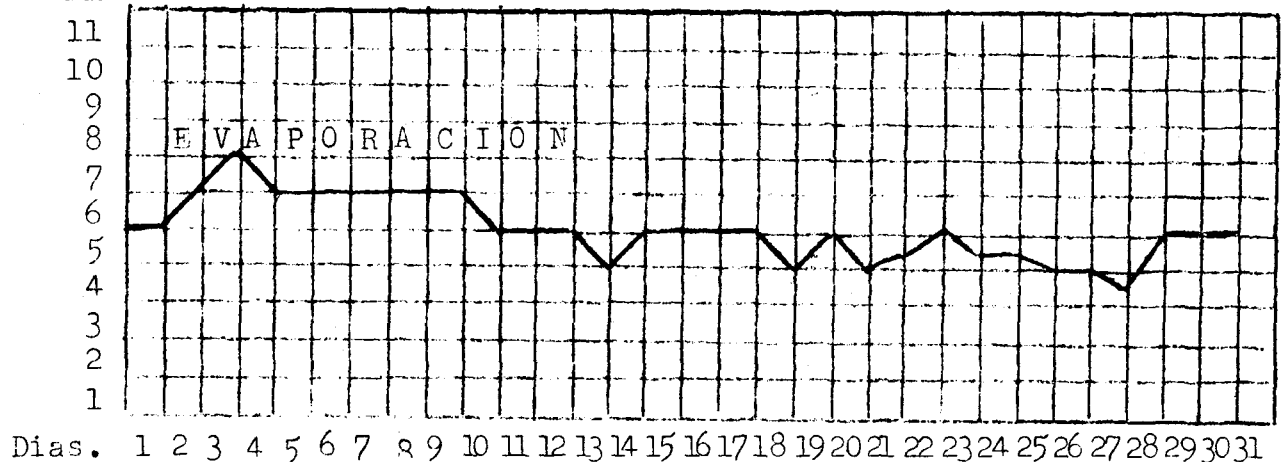
Grados.



Grados



mm

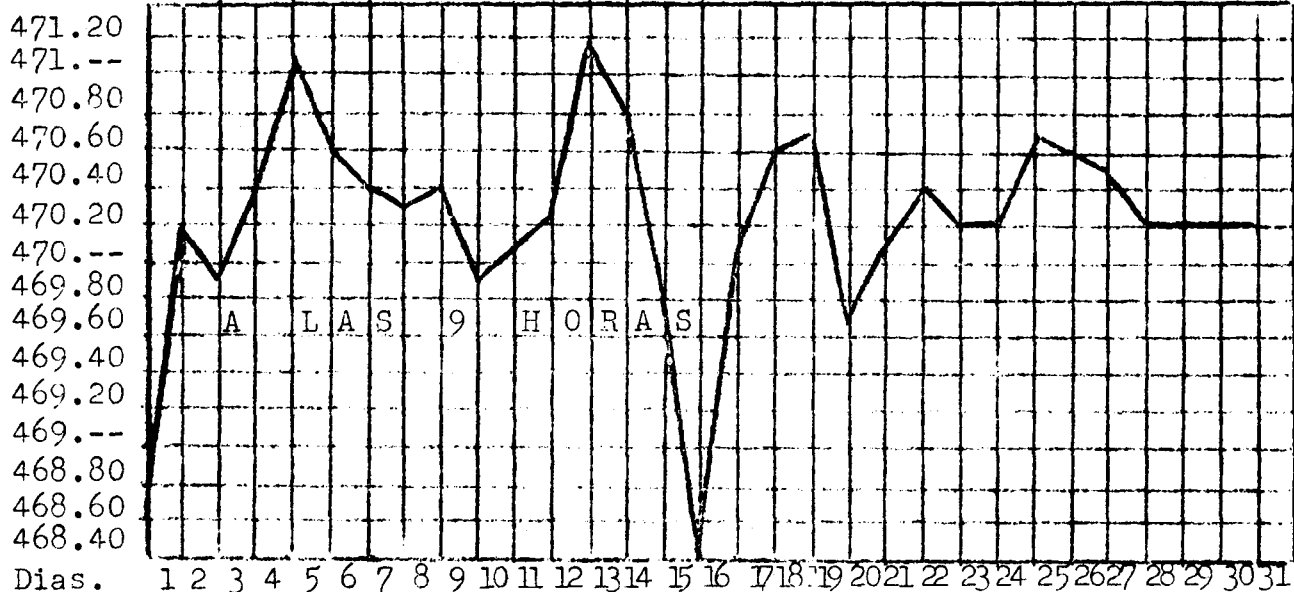


M E S D E A G O S T O .

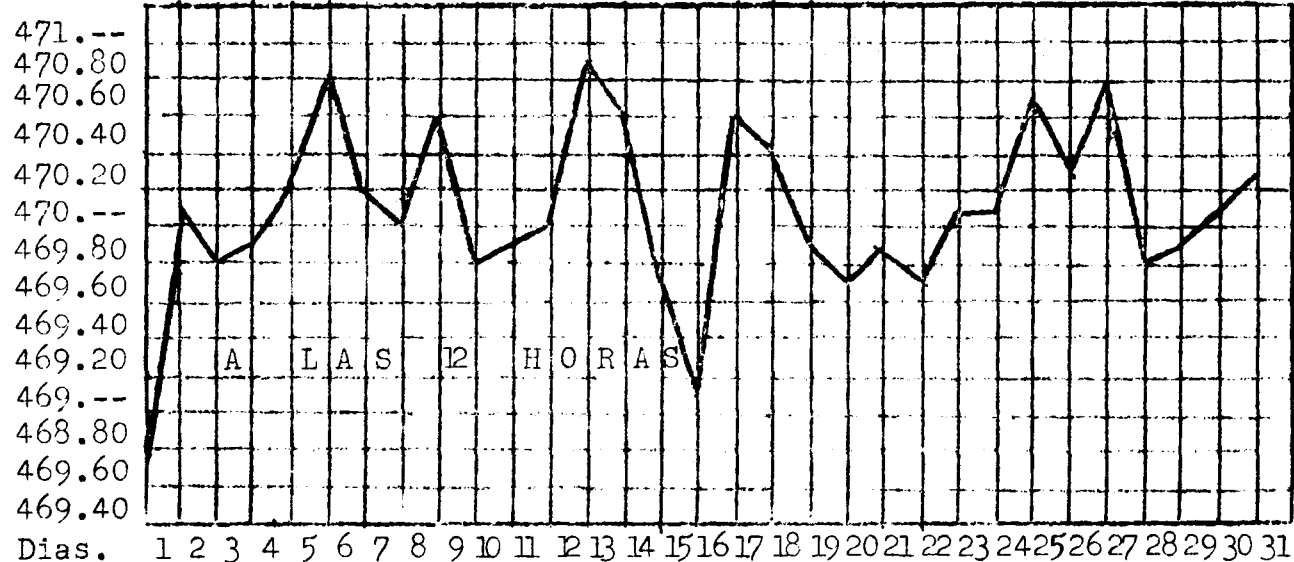
P R E S I O N B A R O M E T R I C A .

Hecha la corrección instrumental, de
temperatura, gravedad y latitud.

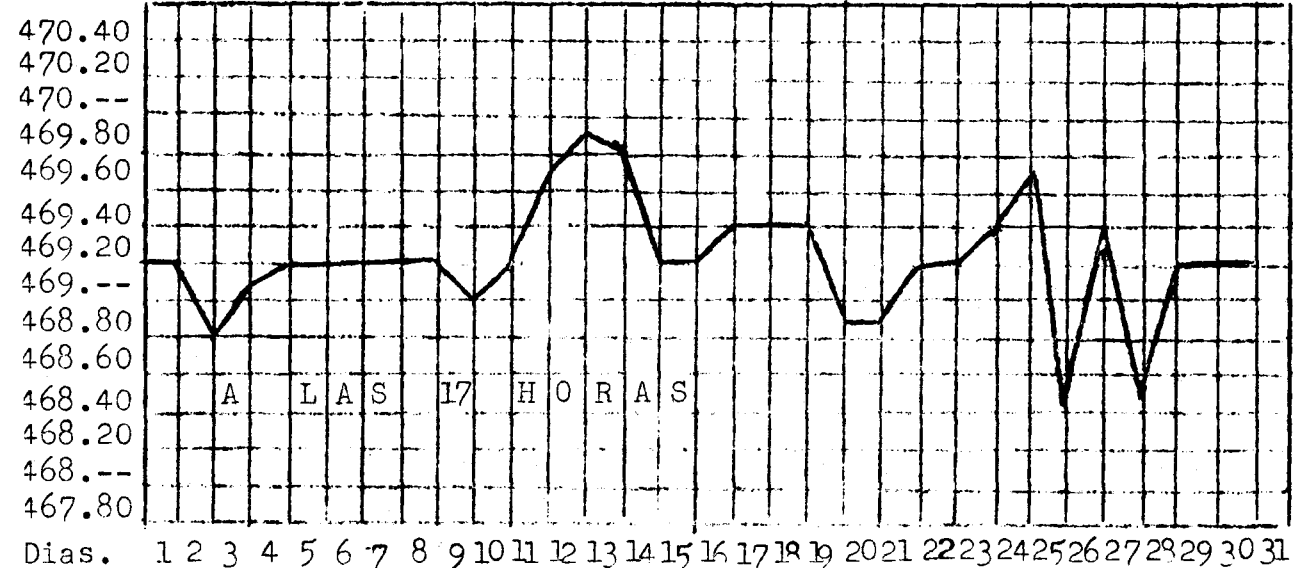
mm



mm

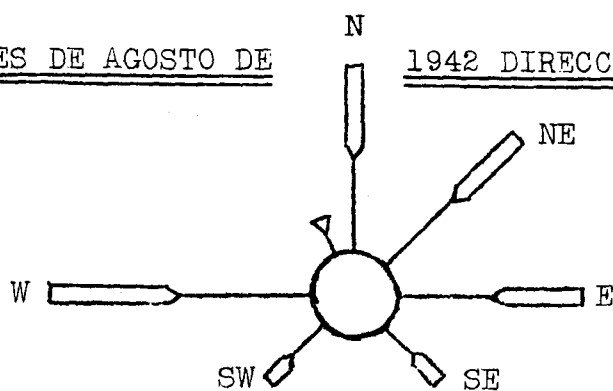


mm



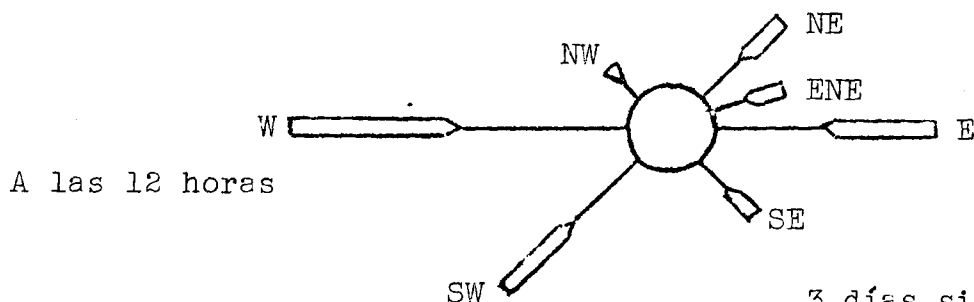
MES DE AGOSTO DE

1942 DIRECCION Y FUERZA DEL VIENTO.



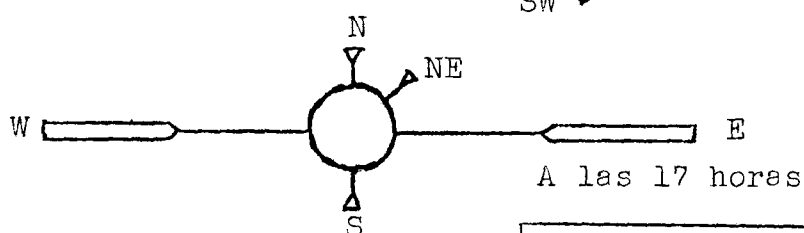
A las 9 horas

4 días sin observación



A las 12 horas

3 días sin observación

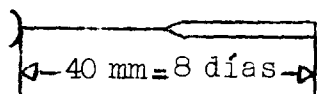


A las 17 horas

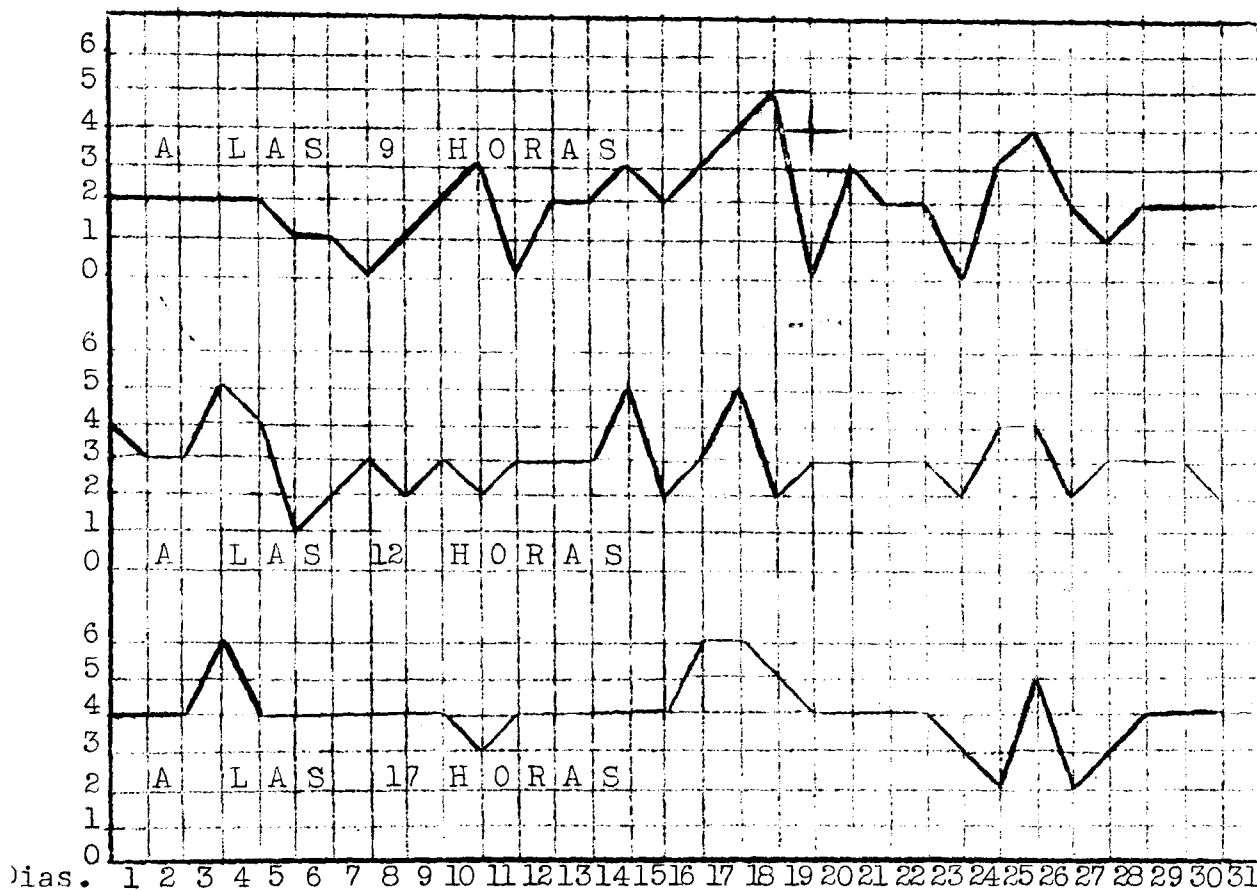
13 días sin observación

Escala: 1 dia = 5 mm

Ejemplo:



No. de Beaufort	m/seg	km/h.
0	Calma	0-0,5
1	Ventolina	0,6-1,7
2	Viento debil	1,8-3,3
3	" fresquito	3,4-5,2
4	" fresco	5,3-7,4
5	"frescachon	7,5-9,8
6	"fuerte	9,9-12,4

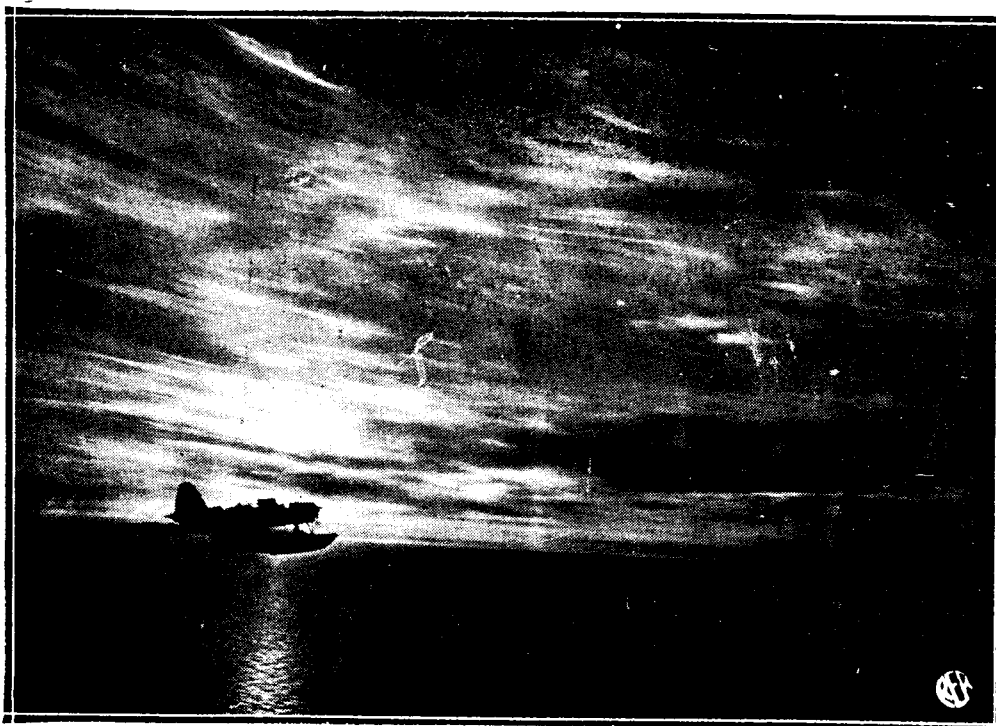


ALGUNAS NUBES TIPICAS



Cumulus d
buen tiempo

Alto Stratus



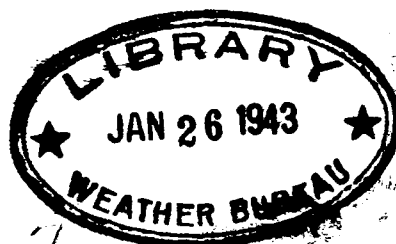
Cirrus

DISTRIBUCION
GRATUITA

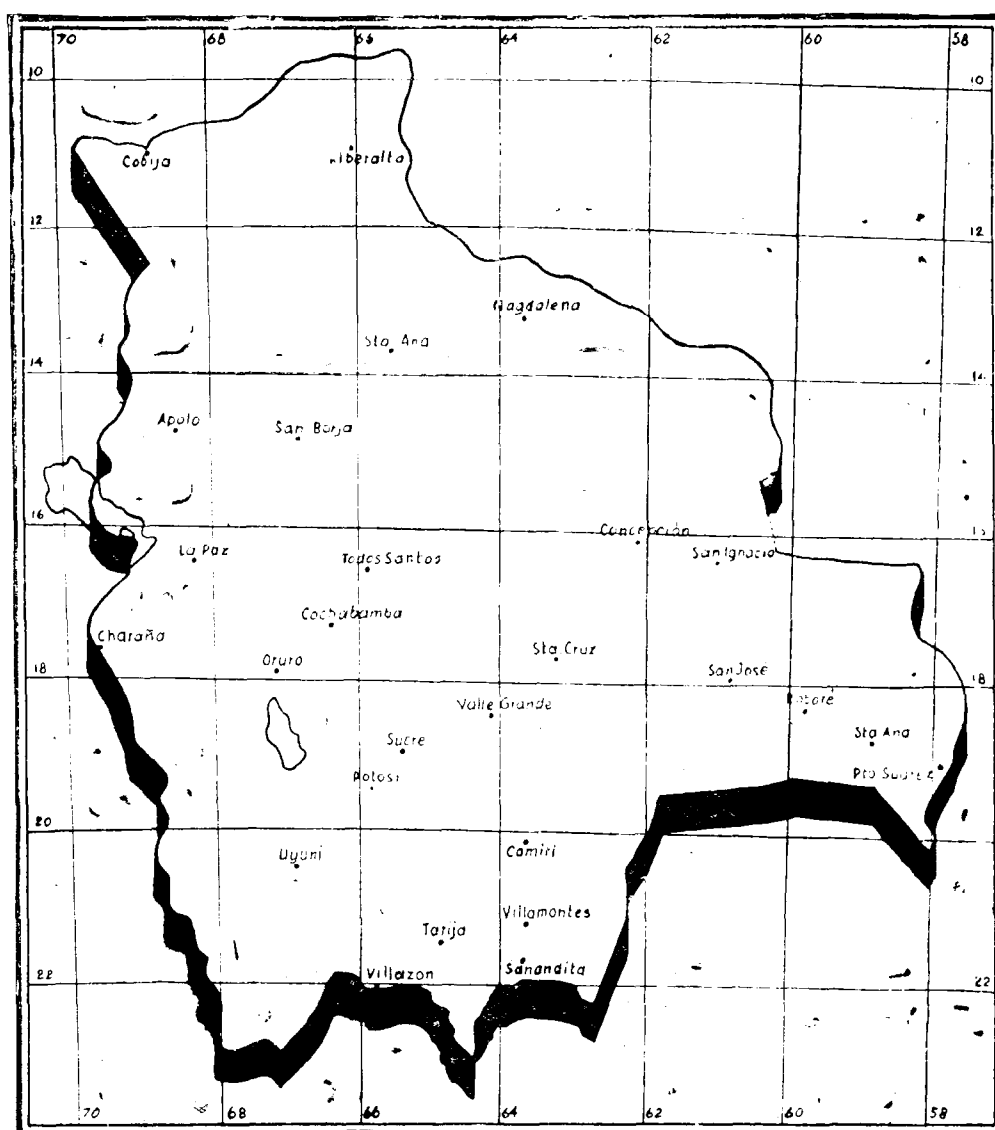
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Colonización

DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA

SERVICIO METEOROLOGICO DE BOLIVIA



BOLETIN No. 7



LA PAZ — 1942

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Colonización.

DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA.

=====

S E R V I C I O M E T E O R O L O G I C O D E B O L I V I A .

B O L E T I N No. 7.

Correspondiente al mes de Octubre de 1942.

Sumario

Técnica del análisis y previsión
Resumen esquemático.....
Boletín Mensual
Resumen Mensual
Carta de Isoyéticas
Carta de Isotermas
Graficas del Observatorio
de EL ALTO de:
Temperatura ambiente e insolación
Temperatura máxima y Mínima y Humedad
Presión Barométrica
Temperatura al sol y evaporación
Temperatura ambiente
Temperatura ambiente a 0,60m.S/n.Suelo
Temperatura ambiente a 1.30 " "
Temperatura ambiente a 0,0 m. " "
Dirección y Fuerza del viento.

ES UNA EDICION DEL SERVICIO METEOROLOGICO

L A P A Z 1 9 4 2 .

=====

" TECNICA DEL ANALISIS Y PREVISION "

Extracto del capitulo asititulado de la obra "Analisis y Previsión del Tiempo" por Sverre Petterssen. Tomado de "Curso para el Estudio de los huracanes".

Dibujo de las Isobaras.- A través de la historia de la previsión meteorológica se ha reconocido que la distribución de la presión atmosférica está intimamente relacionada con los fenómenos del tiempo y con los cambios en la situación meteorológica. Las mejoras de la técnica de la previsión que inauguraron los meteorólogos--- noruegos (análisis frontal) y otros no han hecho superfluo el análisis del campo de la presión. Es más, para beneficiarse plenamente de los métodos adelantados de análisis, es necesario efectuar un análisis meticulouso de los campos de la presión y de los cambios de la misma.

La presión atmosférica es el elemento que puede observarse con mayor exactitud y, como representa el peso de la columna de aire sobre el barómetro, es enteramente representativa. Sin embargo, las observaciones relativas a la presión pueden ser erróneas; y como el número de observaciones es a menudo insuficiente, al analizador le incumbe eliminar los errores y correlacionar las observaciones de estaciones dispersas de manera que formen un cuadro digno de confianza. El pronóstico del análisis isobérico es, por consiguiente, trazar isobaras representativas, o las isobaras que han de resultar en caso que las observaciones barométricas sean perfectas, si no hay errores locales en la reducción a nivel del mar y si las observaciones son estrictamente sincrónicas.

Los errores que ocurren en los informes meteorológicos que se codifican son: (1) Errores individuales o casuales en las observaciones; (2) errores en la reducción a nivel del mar; (3) errores motivados a consecuencia de hacerse las observaciones demasiado temprano o demasiado tarde respecto a la hora reglamentaria de la observación; y (4) errores en la codificación, transmisión, desciframiento o dibujo.

Al tratar de neutralizar los errores mencionados anteriormente es de beneficio tener presente los principios siguientes:

A. -Al representar los movimientos en gran escala del aire, es probable que las isobaras sean sencillas en vez de complicadas.

B. -Las isobaras deben tener una dirección determinada y la distancia entre ellas debe ser tal que concuerden aproximadamente con la escala geostrófica del viento. Esto concierne a las medianas y altas latitudes cuando la fuerza del viento equivale a cuatro o más con arreglo a la escala Beaufort. En el mar, donde las observaciones de la presión son exiguas y de mala calidad y donde la influencia de la fricción sobre el viento equivale a un mínimun, la escala del viento geostrófico habrá de dar ordinariamente resultados excelentes. En tierra, donde la influencia de la fricción complica la relación existente entre el gradiente de la presión y el viento, las observaciones de la presión son ordinariamente numerosas y de buena calidad; así es que las isobaras se pueden trazar sin usar rigurosamente la relación del viento.

C. -En las inmediaciones de los frentes las isobaras deben trazarse de una manera que indiquen la discontinuidad frontal en el gradiente horizontal de la presión. Las isobaras correctas deben tener siempre la forma de una "V" por el frente, con la punta mirando hacia la alta presión. Se necesita una exactitud meticulousa al trazar las isobaras en las cercanías de los frentes, porque así es -

que puede computarse la velocidad de los frentes cuando se conoce la distribución exacta de la presión.

D. -Las isobaras deben trazarse primeramente en las áreas donde el análisis es mas sencillo.

E. -Las isobaras deben trazarse de modo que concuerden lógicamente con las cartas anteriores. Esto es sumamente importante en el océano donde las observaciones son limitadas. Así es que cuando una carta demuestra un ciclón nuevo que se intensifica, la siguiente debe trazarse bajo el supuesto que el ciclón ha caminado una distancia prudente y que se ha intensificado, ocasionando que la intensificación motive por entonces nuevas isobaras alrededor del centro y que las isobaras aparezcan más conglomeradas.

Ejemplo de Dibujos de Isobaras. - (1) Alisadura. La Figura 1-a demuestra isobaras que han sido trazadas estrictamente de acuerdo con las presiones dadas a conocer. Las pequeñas irregularidades en forma de onda no indican ningún arreglo sistemático; por consiguiente deben eliminarse por medio de alisadura. Entonces quedan dos irregularidades en forma de seno u onda, una a la derecha y otra a la izquierda del centro. Si estas irregularidades estan arregladas sistemáticamente y dependen de más de una estación, las mismas deben conceptuarse como verdaderas. La Figura 1-b representa isobaras alisadas en el caso de un centro ciclónico. Se verá enseguida que estas isobaras tienen marcada semejanza a las que están alrededor de un ciclón nuevo en forma de onda. Mediante la consideración de las características frontales basadas en otros conceptos es que hay que decidir si existe o no un frente en el seno de presión. Si es evidente que no hay frente alguno, las isobaras deben trazarse sin retorcimientos o ángulos.

Si las isobaras representadas en la Figura 1-a están asociadas con un anticiclón, las alisadas deben trazarse entonces al igual que la figura 1-c. En este caso no deben indicarse ningunos retorcimientos puesto que los mismos tendrían entonces que partir de una alta para una baja de presión, lo cual es imposible.

Las isobaras y el Viento. - La Figura 2 demuestra algunos ejemplos sencillos de cómo utilizar los informes relativos al viento para el trazado de las isobaras. Estas se colocan (1) de manera que el ángulo entre la dirección del viento y la isobara esté correcto, y (2) de una manera que el gradiente de la presión concuerde con la fuerza del viento según la escala geostrófica del mismo y que la distancia de las estaciones a las isobaras más proximas concuerde con la presión dada a conocer y con el gradiente de ésta. Además, cuando el viento es fuerte, puede suponerse que tiene carácter representativo para un área comparativamente grande alrededor de la estación de que se trata. Por tanto, uno puede trazar varias isobaras a base de una observación solamente. En el mar, donde las observaciones son exiguas, puede obtenerse de este modo una distribución segura de la presión.

Las Isobaras y los Frentes. - La Figura 3 representa dos observaciones procedentes de buques, las cuales se han trazado en una carta. Las observaciones de las nubes, tiempo y temperatura indican que existe un frente cálido entre las dos embarcaciones. El problema estriba en dibujar las isobaras debidas y hallar la posición del frente. Como las isobaras en un sector cálido son ordinariamente líneas casi rectas, lo mejor que podemos hacer cuando contamos con una sola observación es usar la escala del viento geostrófico, espaciar las isobaras en el aire cálido de la manera indicada por la escala, y trazar las mismas como líneas rectas. Las isobaras en el aire frío que se adelanta a un centro de presión baja son ordinariamente curvas, pero su curvatura disminuye normalmente hacia un frente cálido. Con sólo una estación a nuestra dis-

posición, lo mejor que podemos hacer es trazar las isobaras de conformidad general con el modelo de un ciclón normal. La isobara 990 debe pasar por la embarcación que queda más al este. Usando la escala del viento geostrófico podemos, por lo menos, trazar tres isobaras en las inmediaciones del barco que está más al este. Prolónguese luego las isobaras en el aire cálido a manera de líneas rectas y las que estén en el aire frío a manera de líneas algo curvas. La intersección (retorcimientos) marcará entonces la posición del frente. Si el frente de la Figura 3 se coloca más al este, las isobaras tendrán una curvatura anormal en el sector cálido. Si, por el contrario, el frente se coloca más al oeste, la curvatura de las isobaras en el aire frío tendrá que aumentar hacia el frente que no está en proceso normal de ocurrir. Se invita al estudiante a que cambie la posición del frente representado en la figura 3 y a que trace las isobaras que hayan de resultar. Se verá que se concede muy poca latitud al colocar el frente si las isobaras están trazadas correctamente. Es importante observar que el frente debe trazarse en forma de una curva suave. La razón de esto estriba en que las ondas más cortas de unos 500 kms. han de ser ondas estables cuyas amplitudes son infinitamente pequeñas. Por tanto, los frentes con ondas pequeñas de amplitud apreciable no son posibles. La Figura 4 demuestra otros ejemplos de cómo localizar los frentes trazando las isobaras consistentemente. En todos los cinco casos la dirección y fuerza del viento son las mismas; además, las posiciones son iguales en las dos estaciones que quedan más al sur. La única diferencia entre los cinco casos es que la presión en la estación más al norte aumenta de un caso al siguiente. La figura demuestra cómo deben trazarse las isobaras para que presenten un cuadro consistente. Se verá que en el caso "A" el frente debe colocarse cerca de la estación que queda más al norte. A medida que la presión aumenta en esta estación, el frente debe moverse más hacia el sur y su orientación debe cambiarse de modo que corra casi al este y oeste en el Caso "D".

Como el frente siempre debe estar situado en el seno de presión, la regla más o menos aproximada a seguirse es que también debe estar situado más cerca de la estación que tiene la presión más baja. Los ejemplos anteriores demuestran que esta regla rige en la mayoría de los casos.

También demuestran que la posición del frente se determina igualmente por medio de la dirección y fuerza del viento.

Al trazar isobaras en un área grande es conveniente que se tracen primeramente en las regiones donde el análisis es sencillo. Como no hay dificultad especial en trazar isobaras en áreas terrestres donde las observaciones son numerosas, uno debe trazarlas primeramente en tierra y luego prolongarlas sobre los océanos contiguos. En el mar es más fácil trazar isobaras donde las observaciones son más numerosas. Siendo iguales las demás condiciones, es más fácil trazar isobaras en las áreas donde los vientos que en aquellas donde son débiles. Con tal motivo, las últimas isobaras a trazarse en las áreas oceánicas deben ser las que quedan más cerca de los centros de bajas y altas y aquellas que están en los alrededores de "cols" (sillas de montar). La aplicación de estas reglas está ilustrada en la figura 5. Comenzando en las áreas donde el viento es más fuerte obtenemos isobaras de las que demuestran las líneas sólidas. En las inmediaciones de la Estación "C" la fuerza del viento es tan leve que la relación entre el mismo y el gradiente de la presión no es segura. El espacio de las isobaras de mayor seguridad puede hacerse en las cercanías de las estaciones A, B, E y D. Conectando las isobaras de las diferentes áreas obtenemos las líneas quebradas. En

(1) son fuertes.

derredor del centro marcado "L" se debe trazar un número suficiente de isobaras con el fin de obtener una variación pareja del gradiente de la presión al acercarse al centro.

Dibujo de las Isalobaras.- A las curvas que aparecen en una carta meteorológica a través de puntos de igual tendencia (cambio de presión de tres horas) se les hace referencia algunas veces como isalobaras. En conjunto con las isobaras proporcionan las bases para el cómputo o estimación del movimiento y desarrollo de los sistemas de presión. Por consiguiente, es importante que las isalobaras se tracen correctamente. Las tendencias se toman ordinariamente de un barógrafo aneroide. Como este instrumento no es tan exacto como el barómetro mercurial, las tendencias barométricas son menos exactas que las presiones que se dan a conocer. En tal virtud es menester alisar las isalobaras a fin de eliminar errores.- Cuando la curvatura del trazo del barógrafo es pronunciada, o cuando hay un retorcimiento notable en su trayectoria, la tendencia barométrica no indica el declive representativo del barograma. Condiciones de esta naturaleza ocurren frecuentemente por detrás de un frente marcado y por detrás de senos intensos y ciclones. Al trazar isalobaras en regiones de tal carácter, el analizador debe tratar de obtener isalobaras que indiquen el declive representativo del trazado del barógrafo.

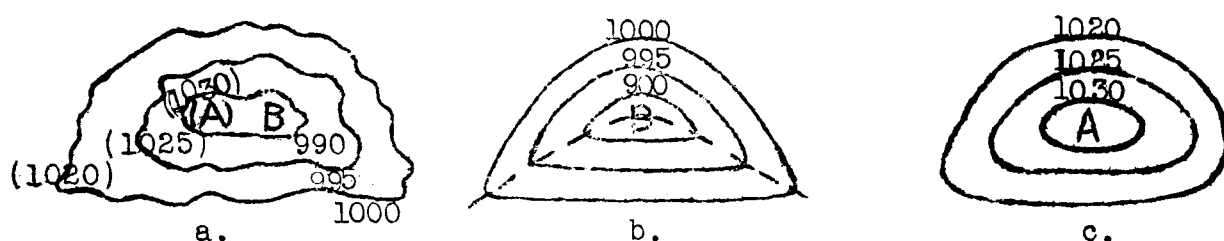


Figura 223.- Alisadura de las isobaras.

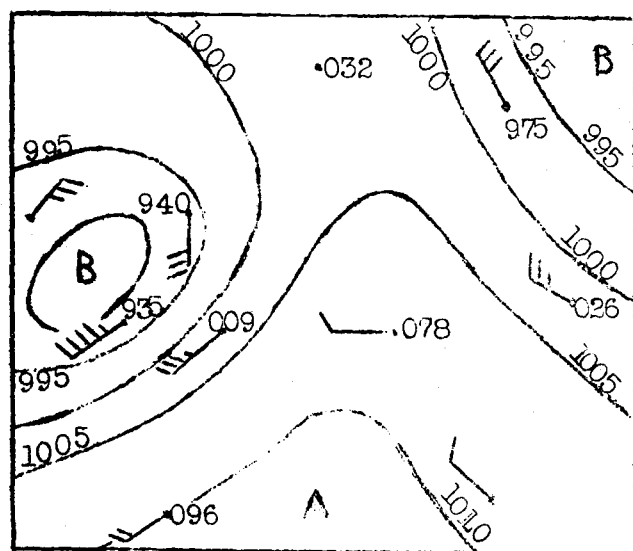


Figura 224

Las isobaras deben trazarse de manera que se ajusten a la presión y a la dirección y fuerza de los vientos.

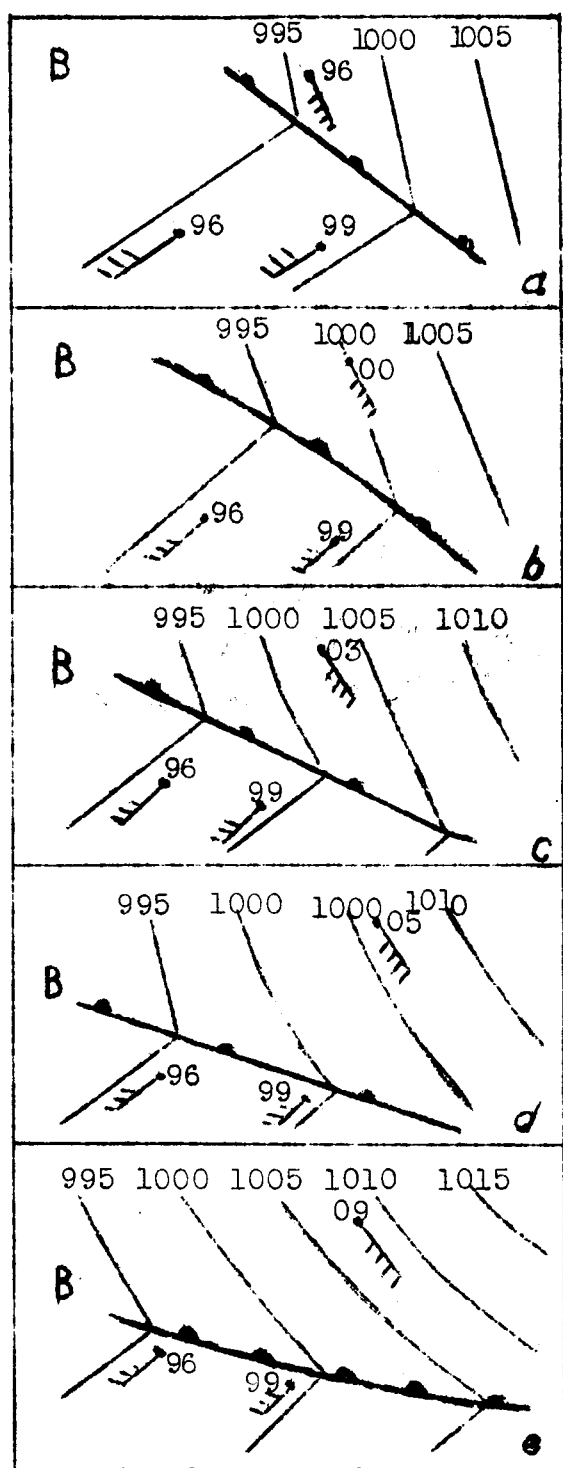


Figura 226
Ejemplos que ilustran cómo trazar las isobaras en las cercanías de los frentes y cómo averiguar las posiciones de éstos.

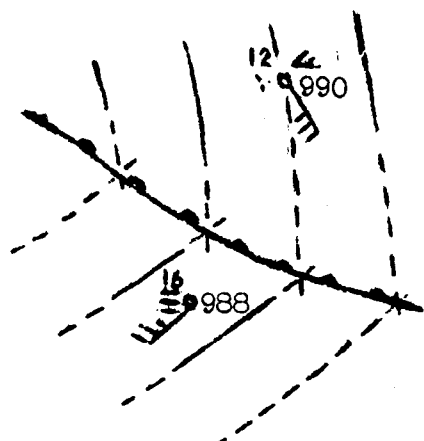


Figura 225
Ejemplo que ilustra cómo trazar las isobaras en las cercanías de un frente y cómo averiguar la posición de éste.

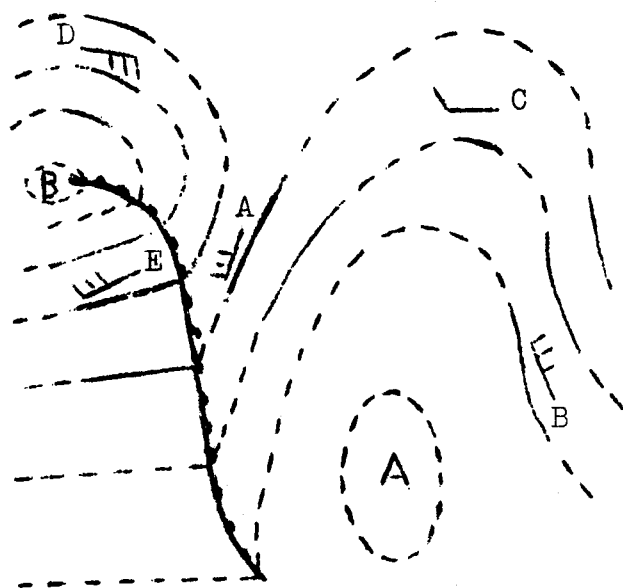


Figura 227
Dibujo de isobaras en un área grande. Las líneas enteras denotan las isobaras que deben trazarse primero. Las interrumpidas indican las isobaras que resultan al conectarlas distintas áreas.

**RESUMEN ESQUEMATICO DE LOS TRABAJOS
DEL SERVICIO METEOROLOGICO DE BOLIVIA
POR EL PASADO MES.**

=====

Damos a continuación un breve resumen de los trabajos realizados por el Servicio Meteorológico de Bolivia en el pasado mes de Octubre:

ESTACIONES.- El total de observaciones realizadas en las diversas estaciones del Servicio ascienden a 2.550.

Las nuevas estaciones que remiten sus datos son las de: - Muyupampa (Departamento de Chuquisaca); San José de Pampa Grande- (Departamento de Potosí) y Laja (Departamento de La Paz).

TRABAJO SINOPTICO.- En la Sección Sinóptica se han realizado:

- 31 mapas del tiempo;
- 31 estados generales;
- 31 estados del tiempo en Bolivia;
- 31 pronósticos para 24 horas

TRABAJO CLIMATOLOGICO.- Esta sección ha realizado el siguiente:

- 1 carta mensual de isoyéticas
- 1 carta mensual de isotermas
- 1 carta mensual de humedad
- 38 resúmenes de estaciones sinópticas
- 60 resúmenes de estaciones pluviométricas
- 38 registros según clave de estaciones sinópticas
- 60 registros de estaciones pluviométricas

PUBLICACIONES.- Esta sección ha realizado el siguiente trabajo:

Edición del Boletín No.6 en 200 ejemplares; Segunda edición de las Instrucciones Pluviométricas en 50 ejemplares; Una Edición de 1.000 ejemplares del Boletín Diario.

DIBUJO.- Se han realizado:

- 40 hojas ciclostil con sus dibujos correspondientes;
- 1 hoja dibujo instrucciones evaporación;
- Varios planos y copias de planos;
- 200 copias de la carta de isoyéticas;
- 200 copias de la carta de isotermas.

OBSERVATORIO.- Además de las noventa observaciones se realizó un sondeo aerológico a 1.500 metros sobre el nivel de la estación que es de 4.080.

MATERIAL.- Se ha comprado y adquirido el siguiente material:

- 28 Termómetros de máxima y mínima.
- 30 Pluviómetros
- 10 Veletas.

CORRESPONDENCIA.- Sin contar los telegrámas, cartas y oficios recibidos se ha dado respuesta o enviado:

- 40 oficios
- 30 telegrámas
- 3 radiográmas, 6 memorandums y 250 boletines y circulares.

VISITA DE INSPECCION.- Se han visitado las siguientes estaciones.- Oruro.-Cochabamba.-Sacaba.-Pairumani.-Angostura y se dieron instrucciones para la atención de las estaciones de Todos Santos y San Rafael del Chapare.

GENERAL.- Además se han efectuado diversas visitas solicitando y ofreciendo colaboración a entidades oficiales y particulares, se ha confeccionado una relación total de estaciones con la situación geográfica y altura de las mismas, realizado fichas etc.

PERSONAL.- La relación de los empleados de esta Estación Central con el Observatorio anexo de El Alto, es el siguiente: 1 Jefe del Servicio; 1 Adjunto de Meteorología señor Ricardo Lozano; 1 Observador de primera señor Lauro Morales; 1 Observador de primera señor Raúl Cabrera; 1 Cartografo señor Rodolfo Reiner; 1 Ayudante de Cartografo señor Luis Peñaloza; y 1 Mecanógrafo-Secretario, señor Eduardo Espejo P.

B

OLETIN MENSUAL.

CORRESPONDIENTE AL MES DE OCTUBRE DE 1942.

ESTADO GENERAL DEL TIEMPO EN SUD-AMERICA.

Del día 1 al 6 aparecen los cielos en la totalidad del continente cubiertos con precipitaciones en algunas estaciones, chubascos, lluvias y lloviznas y nieve en el Sur y la cordillera. Las presiones son normales a bajas y los vientos dominantes del primer cuadrante. Masas de aire polar se hallan en el centro de Argentina hasta la Cuenca del Plata. Desde esta fecha y hasta el día 9 los cielos son despejados en el interior y cubiertos en el litoral. Los vientos moderados a débiles en el centro y moderados a fuertes en el litoral y Sur. Desde el día 9 al 16 domina un régimen de altas presiones, con algunas perturbaciones de tipo local. Los cielos son general despejados, apareciendo algo nubosos en la Cuenca del Plata. A partir de esta fecha domina el régimen de baja, los cielos son completamente cubiertos registrándose algunas precipitaciones con chubascos y tormentas locales. Desde el día 22 en adelante comienza a dominar el régimen de altas presiones, localizadas en el centro de Argentina. Los cielos tienden a disminuir en nubosidad y los vientos vuelven a ser flojos de dirección predominante del cuarto cuadrante. Sobre la Cuenca del Plata los cielos son cubiertos registrándose algunas precipitaciones. Desde el día 25 y hasta el 28 los cielos se hallan cubiertos en todo el Continente, con algunas lluvias, chubascos y lloviznas y la presión en régimen de alta. Del día 29 y hasta terminar el mes, las presiones son altas con cielos despejados en la casi totalidad del continente dominando las masas de aire polar.

ESTADO GENERAL DEL TIEMPO EN BOLIVIA.

Transcribimos día por día el Estado General del Tiempo en Bolivia de acuerdo con las cartas sinópticas del presente mes:

- Día 1.- El Altiplano con presiones normales y cielos despejados, y las regiones orientales con presiones inferiores a la-normal y cielos algo nubosos con calmas o vientos flojos de dirección predominante norte, Predomina el aire tropical continental.
- Día 2.- Bolivia presenta una zona de alta en el Altiplano con -- cielos despejados y calmas. En las regiones orientales -- llega a una influencia de baja del Brasil con cielos algo nubosos a despejados y calmas o vientos flojos de dirección Norte.
- Día 3.- Entre zonas de alta presión Bolivia aparece con bajas -- presiones y cielos cubiertos o casi cubiertos. Los vientos flojos de dirección variable con calmas y la temperatura inferior a la normal.
- Día 4.- Presenta Bolivia el Altiplano despejado y con calmas, y el resto con cielos algo nubosos y vientos flojos del -- primer cuadrante.
- Día 5.- No hay datos
- Día 6.- Con presiones normales en el Altiplano y bajas en el resto, aparece con cielos despejados en aquella zona, y algo nubosos en el resto. Reinan calmas o vientos flojos -- de dirección Norte.
- Día 7.- Sobre Bolivia los cielos son despejados en el Altiplano, y algo nubosos o cubiertos en las regiones centro y sur orientales. Calmas o vientos flojos de dirección Norte.
- Día 8.- No hay datos de Bolivia.
- Día 9.- Bolivia aparece con cielos despejados en su totalidad o -- algo nubosos en las regiones orientales. Las presiones -- son por encima de la normal a excepción de la zona Noroeste del Altiplano que presenta cielos cubiertos.
- Día 10.- No hay datos de Bolivia.
- Día 11.- Un régimen de pequeña baja con cielos despejados y cal-- mas. Temperatura estacionaria.

- Día 12.- Con régimen de bajas y cielos algo nubosos a cubiertos. Vientos flojos de dirección norte. Temperatura estacionaria.
- Día 13.- No hay datos de Bolivia.
- Día 14 y 15.- No hay datos.
- Día 16.- Con presiones algo inferiores a la normal se encuentran con cielos semi-nublados y calmas. Temperaturas normales.
- Día 17.- Con cielos despejados en casi su totalidad, y algo nubosos en los valles.
- Día 18.- No hay datos de Bolivia.
- Día 19.- Se encuentra con presiones inferiores a la normal y --- cielos despejados con calmas o vientos flojos de dirección Norte.
- Día 20.- Con bajas presiones aparecen con cielos cubiertos en las regiones orientales y algo nubosos en el Altiplano. Reinan calmas o vientos flojos de dirección Norte. La temperatura se halla en leve ascenso.
- Día 21.- En régimen de baja con cielos cubiertos, calmas o vientos flojos de dirección Norte. Tendencia general del -- tiempo a empeorar.
- Día 22.- Situado en bajas presiones y con el frente frío en las regiones orientales. Aparece con cielos cubiertos y algunas precipitaciones. Se registraron tormentas locales. La tendencia general es a disminuir levemente en nubosidad.
- Día 23.- Bolivia se halla con bajas presiones y cielos cubiertos o muy nubosos de nubes bajas desgarradas de mal tiempo y de convección.
- Día 24.- Bolivia aparece con cielos despejados a semi-despejados en su totalidad. Calmas o vientos flojos de dirección predominante Norte. Tendencia general a aumentar la nubosidad.

- Día 25.- Bolivia se halla sometida a régimen de bajas. Aparece con cielos cubiertos en el Oriente con algunas precipitaciones y algo nubosos a despejados en el resto.
- Día 26.- Con presiones inferiores a la normal aparece Bolivia con cielos despejados o algo nubosos en el Altiplano, y semi cubiertos en el resto. La temperatura es estacionaria. Los vientos flojos de dirección Norte.
- Día 27.- Bolivia aparece con cielos algo nubosos en el Altiplano, y cubiertos a semi-cubiertos en el resto con presiones inferiores a la normal.
- Día 28.- Con cielos despejados en el Altiplano y cubiertos con al gunas precipitaciones en las regiones de los Valles y Orientales. En frente frío se halla delimitado en el norte de las mismas. Las masas de aire presentan una gran turbulencia sobre todo en los valles.
- Día 29.- Aparece Bolivia con presiones normales en el Altiplano, y bajas en el resto. Los cielos son cubiertos con régimen de inestabilidad con chubascos y lluvias. Los vientos flo jos a moderados en las regiones orientales de dirección-Sur, y calmas o flojos del Norte en el Altiplano.
- Día 30.- En Bolivia las presiones se hallan en aumento desapareciendo la anterior baja y el frente frío. La alta presión se extenderá hacia el Noreste. Reinan calmas o vientos flojos de dirección variable.

Día 31.- No hay datos.

PRECIPITACIONES.-

El presente mes aparece con una distribución isoyética semejante a la del pasado mes; el Altiplano se halla entre las isoyéticas de 0 y 20 mm. en casi toda su extensión, formándose núcleos de alta, alrededor de Pocoata y Patacamaya con precipitaciones superiores a los 40 mm.

A medida que se desciende hacia los valles y regiones orientales aumenta gradualmente el régimen de lluvias que tiene --

dos nucleos importantes, señalados por las estaciones de Todos Santos y R o b o r e, con 240 mm y 133 mm de precipitación -- respectivamente. Las regiones Nor-Orientales se presentan definidas por la isoyetica de 60 mm.

No obstante estas pequeñas variaciones y como decíamos en un principio, la situación general de las precipitaciones es muy semejante a la del mes anterior, si bien podíamos añadir que ha disminuido algo en las regiones Nor-Orientales, aumentando en las Sur-Orientales y todo el altiplano. Vuelve a aparecer una situación semejante a la del mes de Abril, que fué la primera carta de isoyeticas realizada. En la mayoría de las estaciones las lluvias mas fuertes fueron registradas entre -- los días 22 y 24.

UMEDAD RELATIVA.-

La carta de húmedad relativa, a pesar de que no es dada a publicidad, se viene regularmente. Las normales del presente mes ofrecen un nucleo de alta definido por la estación de Tupiza y delimitado por la normal de 90%. Es esta estación, Tupiza, la que nos registra una media máxima de húmedad relativa, con 94,39%. La mínima, viene indicada por Villazón, que nos forma nucleo, junto con Sanandita, delimitado por la de 40%; estas estaciones señalan una húmedad media diaria de 36,93% y 43,36% respectivamente.

Las regiones Orientales presentan una húmedad superior en general al 60% con un nucleo de alta en Puerto Suarez y otro en Riberalta con 74,24% y 86,14% respectivamente de media diaria.

El Altiplano se halla comprendido entre las normales de 70 y 60% tendiendo a aumentar en los alrededores de La Paz, que acusan 71,88%. El valle de Cochabamba presenta humedades superiores a 70% estando delimitado por la normal del mismo porcentaje y siendo definida por Cochabamba que aparece 76,27%.

A pesar de la diferencia en cuanto al trazo de las li
(1) realizando

neas de humedad con las del mes anterior, el valor absoluto de las mismas ofrece ciertas analogías.

TEMPERATURAS.-

=====

Las isotermas del presente mes y ya de una forma casi-permanente se presentan en fajas paralelas aumentando de Oeste a Este, motivo por el cual la carta actual presenta una semejanza notable con la del mes pasado y anteriores.

La zona altiplanica está definida por la isoterma de 9 grados que podemos tomar como temperatura característica de todo el altiplano a horas 09 (hora local).

Las regiones orientales se delimitan por las isotermas de 21 y 24 grados respectivamente, formándose un pequeño núcleo de alta señalado por la estación de Trinidad y definido por la isoterma de 27° y otro de baja registrado en la estación de Montero y delimitado por la isoterma de 21°. Otros núcleos se forman en el Altiplano, uno de baja alrededor de Pocoata y delimitado por la isoterma de 6 grados y dos de alta en Betanzos y Tupiza definidos por las isotermas de 9 y 12 grados respectivamente.

De forma general podemos decir que las temperaturas en el presente mes experimentan una pequeña alza con respecto a las del mes anterior. La máxima se registra en Villa Montes con 42°; la mínima en Chacaltaya con 11,7 bajo cero.

En la Estación Central de "El Alto" la temperatura al sol tiene su máxima a las 12 del día 7, con 30 grados; su mínima a las 9 del 3 con 3 grados. La marcha normal oscila entre los 12 y los 18 grados sobre cero.

Las temperaturas máximas y mínimas en abrigo, a una altura de 1,50 sobre el suelo, oscila la primera entre los 8 y los 16 grados; y la segunda entre los 4 bajo cero y los 2 sobre cero.- La máxima se registra en el día 19 con 17 grados y la mínima el día 7 con 4 grados bajo cero.

Las temperaturas tomadas a la misma hora con termómetros situados a diversas alturas sobre el nivel del suelo, dan una

notable diferencia producida por los efectos de la absorción e irradiación de los rayos solares. Estas diferencias se pueden seguir -- claramente en las graficas incluidas en este Boletín.

E VAPORACION.- =====

Continúa el aumento de la evaporación en la mayoría de las estaciones, unicamente el observatorio de "El Alto" nos señala un pequeño descenso en la misma con respecto al mes anterior. La mayor media diaria de evaporación es anotada por la estación de "La Angostura" (Cochabamba) quien registra 7,75 mm. por día y metro cuadrado de superficie de agua. La mínima señala la Estación de Betanzos, obteniendo una media diaria de 2.21 mm. El resto de las estaciones como se puede ver por los registros diarios, especialmente las del Altiplano, tienen una evaporación que oscila entre los 4 y los 6 mm por día.

Los nuevos puestos de observación de Montero y Santa Cruz remiten sus datos de evaporación de acuerdo con lo especificado para la generalidad de las estaciones; exactamente anotar 4,3 mm y 5,27 mm diarios respectivamente.

R OCHOS, ESCARCHAS Y HELADAS.- =====

La Estación de Chacaltaya nos registra 31 días de helada con 15 días de nevada. En el Altiplano señalan heladas las estaciones de: Ayo-Ayo con 22 días; Calacachi con 15 días; Calamarca con 3 días; Calacoto con 19 días; Guaqui con 8 días; Sicasica con 25 días; Patumacaya con 7 días; Pocoata con 14 días; Oruro con 2 días; Anacato con 23 días; Eucaliptus con 3 días; Cacachaca con 7 días; Potosí con 2 días y 7 días de helada en Pulacayo; Nevadas se registran en Chacaltaya y en Cacachaca. Nieblas son anotadas en: Guaqui, con 18 días de neblina o niebla baja sobre el lago en la mañana y 2 días en Vallegrande. Días de tormenta se registran: uno en Patumacaya con granizada; 3 en Cochabamba con fuerte granizada. Como fenómeno especial tenemos la tormenta de polvo anotada por la estación de Todos Santos. También Oruro registra una tormenta y Potosí cinco con tres días de granizada.

El resto de las estaciones no acusa ninguno de los fenómenos arriba señalados.

VIENTOS.- =====

Los vientos son predominantemente del segundo cuadrante en las regiones Nor y Sur Orientales y del cuarto cuadrante en el Altiplano. Vientos de dirección predominante Este nos registran las estaciones de Challapata, San José de Pampa Grande y Puerto-Suarez.

Estos vientos son en general flojos a moderados. Calmas se anotan en las estaciones de Charaña, Uyuni, Tupiza y Villazón. La mayor fuerza del viento registrada corresponde al Observatorio de Chacaltaya que tiene una media diaria igual al número cuatro de la clave internacional, que corresponde a 5,3 a 7,4 metros por segundo o 19 a 26 kilómetros por hora.

Prof. Ismaél Escobar V.
Jefe del Servicio Meteorológico
Miembro de la Comisión Regional III.

RESUMEN CORRESPONDIENTE AL MES DE OCTUBRE DE LAS OBSERVACIONES DE
=====

LAS 8 HORAS.
=====

Estaciones . =====	T E M P E R A T U R A S .							VIENTO.		MEDIAS	
	Medias.							Direc	Veloc	Evap.	Húme dad
	Amb.8 Horas	Máxima	Mínima	Max. extr.	Fecha	Min. extr.	Fecha				
LA PAZ.- =====											
El Alto	7.96	12.6	0.30	17	29	-4	7	ENE	1	3.71	71.88
Apolo	20.65	25.4	15.9	30	19	13	9	N	1	---	---
Pocoata	3.30	---	-0.17	---	---	-6	7	N	3	4.34	---
Vizcachani	6.77	---	---	---	---	---	---	-	-	6.14	---
Calacoto	8.83	19.8	4.23	23	19	-11	8	-	-	4.13	---
Chacaltaya	-2.09	16.05	-7.34	23.3	2	-11.7	1	NW	4	---	---
Charaña	6.66	---	---	---	---	---	---	Calma	0	---	66.76
COCHABAMBA.- =====											
Cochabamba	15.67	26.27	9.03	30	21	3	19	N	1	5.16	76.27
La Angostura	13.20	25.37	8.62	30	20	4	10	-	-	7.75	---
Pairumani	16.5	27.75	11.12	30.5	1	8	8	-	-	---	---
Todos Santos	22.80	---	---	---	---	---	---	S	2	---	77.0
ORURO.- =====											
Oruro	12.69	19.4	6.61	22.2	25	2.6	8	-	-	6.53	64.85
Challapata	7.28	12.25	1.75	16	28	-1	15	E	1	6.19	---
La Joya	7.19	18.48	1.29	30	6	-3	1	-	-	7.37	---
POTOSI.- =====											
Potosí	4.84	19	2.7	25	28	0	9	S	0	2.71	56.36
Betanzos	11.26	19.08	5.64	26.7	21	1.1	5	N	1	2.21	47.28
Tupiza	16.22	27.63	11.32	31	2	-2.8	1	Calma	0	4.06	94.39
Uyuni	4.96	---	---	---	---	---	---	NW	3	---	68.82
Oploca	8.9	---	---	---	---	---	---	Calma	0	---	---
CHUQUISACA.- =====											
Camargo	10.62	18.96	4.22	23	1	1	2	NE	3	---	---
Tarabuco	9.02	15.0	6.88	26.7	26	3.3	2	-	-	---	---
Muyupampa	14.2	30.4	13.7	36.7	20	5.6	8	-	-	---	75.0
SANTA CRUZ.- =====											
Santa Cruz	23.94	30.78	17.89	39.9	28	10	9	N	1	5.29	60.75
Concepción	23.75	---	---	---	---	---	---	N	1	---	61.70
Montero	19.48	28.27	16.7	34.4	18	11.1	9	S	1	4.3	64.5
San Ignacio	22.54	---	---	---	---	---	---	N	3	---	58.47
Pto. Suárez	24.46	---	---	---	---	---	---	E	2	---	74.24
Roboré	23.52	---	---	---	---	---	---	SE	1	---	54.30
Vallegrande	17.95	---	---	---	---	---	---	S	3	---	52.33
Camiri	17.11	19.4	13.22	25	20	5	8	-	-	---	---
TARIJA.- =====											
Sanandita	21.9	31.8	17.0	39.5	21	12.0	8	NE	1	---	43.36
Villa Montes	21.61	36.51	18.51	45.0	5	11.0	11	S	1	7.22	---
Villazón	5.25	---	---	---	---	---	---	Calma	0	---	36.93
BEINI.- =====											
Riberalta	23.71	---	---	---	---	---	---	N	1	---	86.14
Trinidad	27.05	29.59	---	33	12	---	---	SE	2	---	67.19
PANDO.- =====											
Cobiya	22.76	---	---	---	---	---	---	SE	2	---	---

Estaciones. =====	PRECIPITACIONES.				N U M E R O D E D I A S .								
	Dias	Cantidad	Máxima en 24 Horas.	Fecha	Desp	Nub.	Semi	Cub	Rocio	Esc	Held	Gra	Torn
Montero	4	76.20	48	22	5	3	8	9	--	--	--	--	2
San Ignacio	5	122	93	24	5	5	10	4	--	--	--	--	--
Puerto Suarez	12	41	7	22	7	9	7	3	--	--	--	--	--
Roboré	3	133	65	3	6	5	16	4	--	--	--	--	--
Vallegrande	2	25	15	25	6	2	11	3	--	--	--	2 Nub.	--
TARIJA.- =====													
Villa Montes	3	23.5	15.5	25	15	13		3					
Villazón	2	38.0	35	23	14	0	8	2	--	--	--	--	--
Sanandita	5	35.50	16	20	13	1	4	8	--	--	--	--	--
BENI.- =====													
Trinidad	9	71.50	29	22	2	16	4	9	--	--	--	--	--
Riberalta	3	17.0	8	29	11	4	3	3	--	--	--	--	--
San Borja	1	57.1	57.1	23	--	--	-	--	--	--	--	--	--
PANDO.- =====													
Cobija	2	42	33	23	3	3	9	2	--	--	--	--	--

RESUMEN CORRESPONDIENTE AL MES DE OCTUBRE DE LAS OBSERVACIONES
=====

DE LAS 8 HORAS.
=====

Estaciones. =====	PRECIPITACION.				N U M E R O D E D I A S .								
	Dias	Cantidad	Máxima en 24 Horas.	Fecha	Desp.	Nub.	Semi	Cub	Rocio	Esc.	Held	Gra.	Torm
LA PAZ.- =====													
El Alto	10	24.0	10	22	7	2	7	10	--	--	--	--	--
Apolo	11	58.0	--	--	-	-	--	--	--	--	--	--	--
Ayo-Ayo	3	13.2	7.1	3	-	-	--	--	--	--	22	--	--
Calacachi	3	19.6	10.3	3	-	-	--	--	--	--	15	--	--
Calamarca	5	41.7	22	3	-	-	--	--	--	--	3	2	--
Calacoto	1	3.4	3.4	3	19	11	--	--	--	--	19	--	--
Corocoro	3	14.6	9.3	7	-	-	--	--	--	--	8	--	--
Charaña	0	11	--	--	22	2	3	0	--	--	--	--	--
Chacaltaya	15	53.5	8	21	4	4	16	7	--	--	31	--	--
Chulumani	9	158.0	55	1	-	-	--	--	--	--	--	--	--
Guaquí	4	14.0	8.5	15	-	-	--	--	--	--	8	18	Nieb.
Laja	5	17.0	7.0	21	-	-	--	--	--	--	4	1	Nev.
Sicasica	2	5.7	3	16	-	-	--	--	--	--	25	--	1
Patacamaya	4	59.0	38	3	-	-	--	--	--	--	7	--	--
Pocoata	5	62.0	7.5	17	21	5	5	--	--	3	14	--	--
Vizcachani	4	15.40	10.1	3	12	19	--	--	--	--	5	--	--
COCHABAMBA.- =====													
Cochabamba	3	35.60	19.70	25	6	4	14	5	3	--	--	1	3
La Angostura	5	12.15	9	28	12	0	2	10	--	--	--	--	--
Cliza	3	9.0	2	15	13	5	3	9	--	--	--	--	--
Pairumani	1	Inap.	0	0	6	3	0	3	--	--	--	--	--
Todos Santos	5	218.0	95	13	3	8	5	5	--	--	--	1 Torm.	Polv
ORURO.- =====													
Oruro	6	12.6	9.6	3	13	3	7	4	--	--	2	1	--
Agua Castilla	00	00	--	--	--	--	--	--	--	--	5	--	--
Ancacato	1	2.0	2	16	--	--	--	--	--	--	23	--	--
Challapata	1	Inap.	--	--	9	2	3	1	--	--	--	--	--
Eucaliptus	5	9.4	7.6	3	--	--	--	--	--	--	3	--	--
La Joya	3	15	4	3	30	--	--	--	--	--	5	--	--
Cacachaca	9	24.9	3.2	22	--	--	--	--	--	--	7	2 Nev.	--
POTOSI.- =====													
Potosí	6	17.40	12	3	13	0	9	8	--	--	2	3	5
Betanzos	8	62.0	28	3	8	3	2	12	--	--	--	--	--
Oploca	2	9.0	6	23	21	1	1	7	--	--	--	--	--
Tupiza	5	10.3	4.3	23	16	0	8	5	--	--	--	--	--
Uyuni	0	0	--	--	16	0	10	0	--	--	--	--	--
San José P.G.	3	10.70	5.5	22	4	1	8	3	--	--	--	--	--
CHUQUISACA.- =====													
Camargo	3	13.40	10	23	6	2	7	10	--	--	--	--	--
Tarabuco	5	76.0	16	23	21	0	0	8	--	--	--	--	--
Chorety	4	40.6	22	24	11	3	11	5	--	--	--	--	--
Muyupampa	4	69.5	25	28	8	12	4	2	1	--	--	--	--
SANTA CRUZ.- =====													
Santa Cruz	4	111.50	38	22	4	5	13	6	--	--	--	--	--
Camiri	3	43.0	26	24	14	0	7	1	--	--	--	--	1
Concepción	5	91.0	55	22	3	5	11	5	--	--	--	--	--

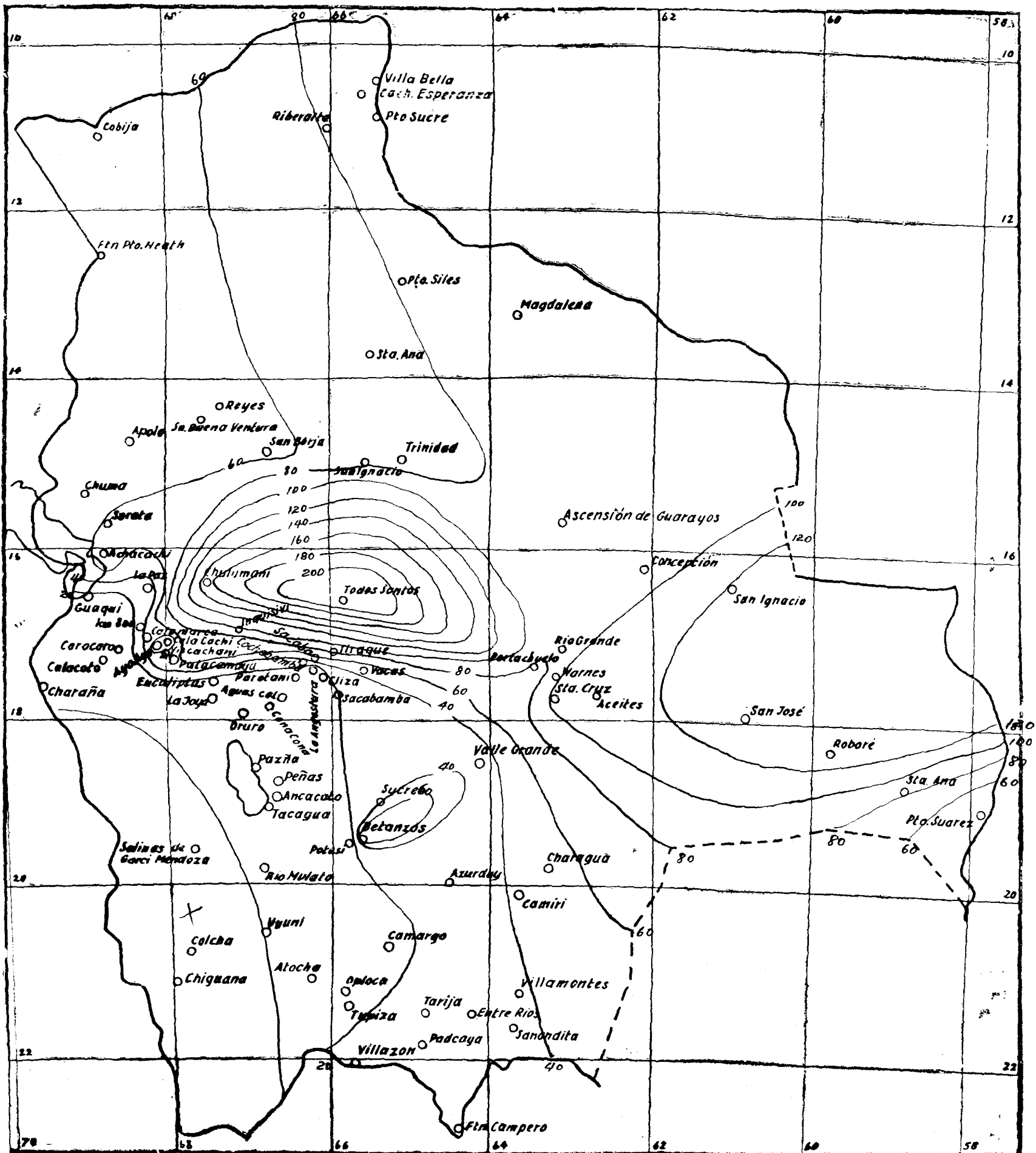
Servicio Meteorológico de Bolivia



Total de Lluvias en milímetros durante el mes de OCT de 1942.

Isoyéticas de 20 en 20 m/m. Trazadas por Interpolación Lineal

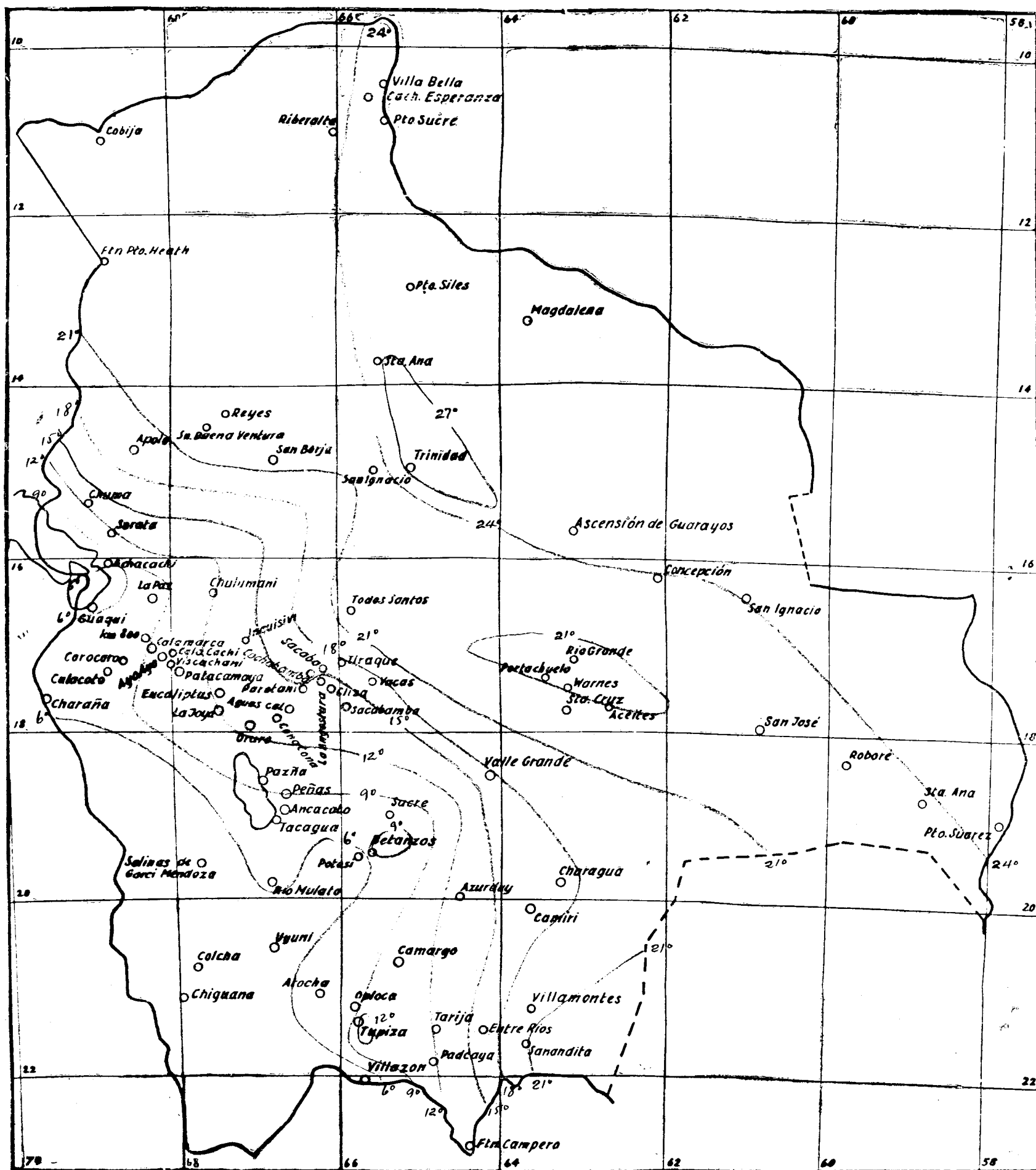
ESCALA 1: 5.500.000





CORRESPONDIENTE AL MES DE OCT DE 1942

ESCALA 1: 5.500.000



DIAGRAMAS DEL OBSERVATORIO DE "EL ALTO".
=====

S I T U A C I O N .

Longitud.....68° 10' 7"

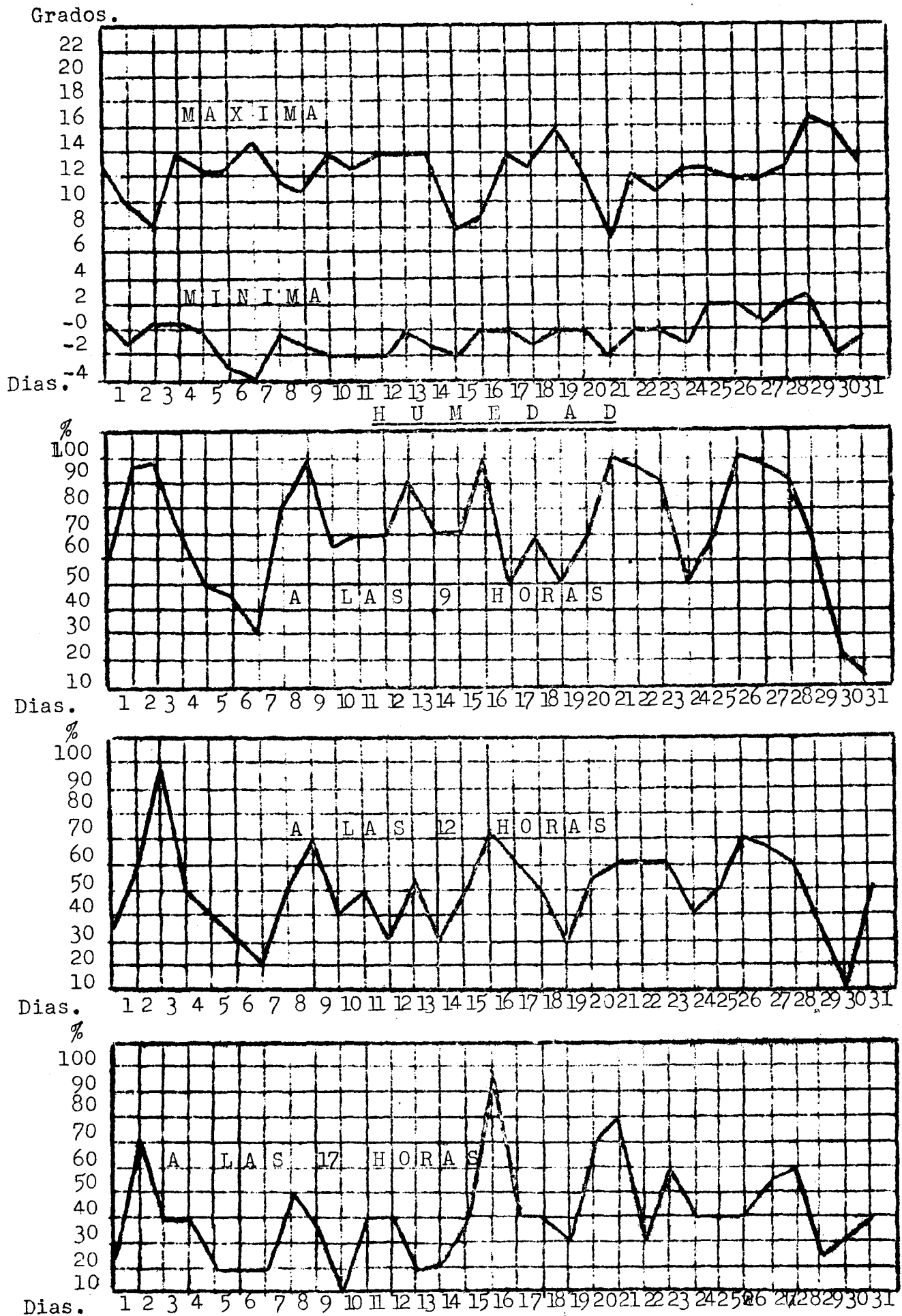
Latitud.....16° 30' 28, 7"

ALTURA 4083 metros s/n.del mar.

Perteneciente a la ESCUELA MILITAR DE AVIACION "TCNL.LUIS ERNST".

M E S D E O C T U B R E .

TEMPERATURAS MAXIMA Y MINIMA Y HUMEDAD .



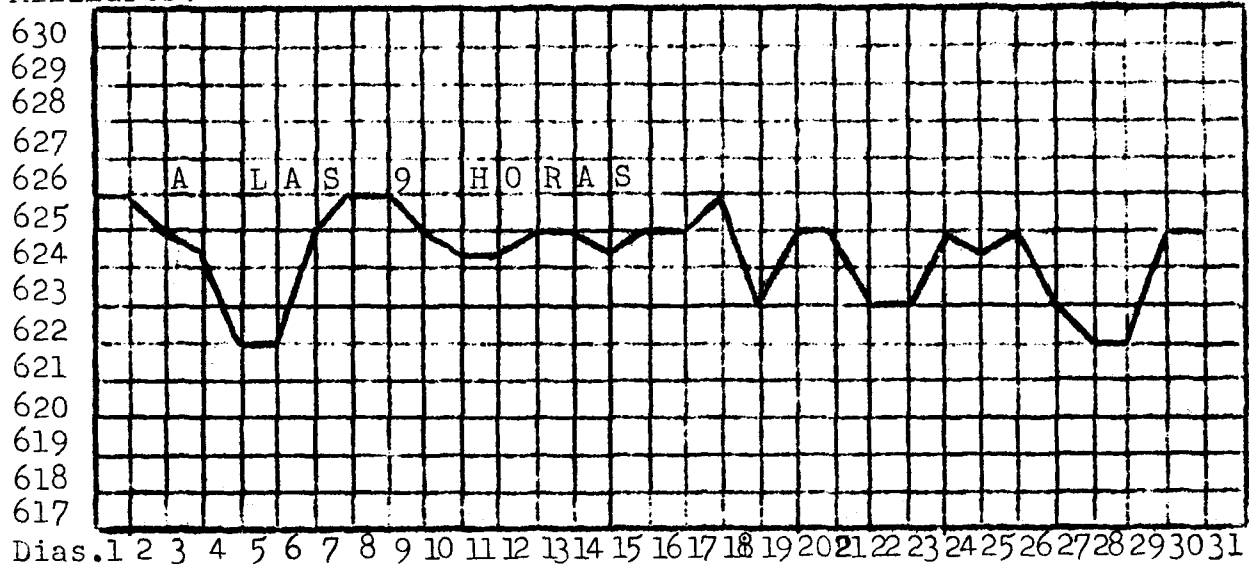
M E S D E O C T U B R E .

P R E S I O N B A R O M E T R I C A .

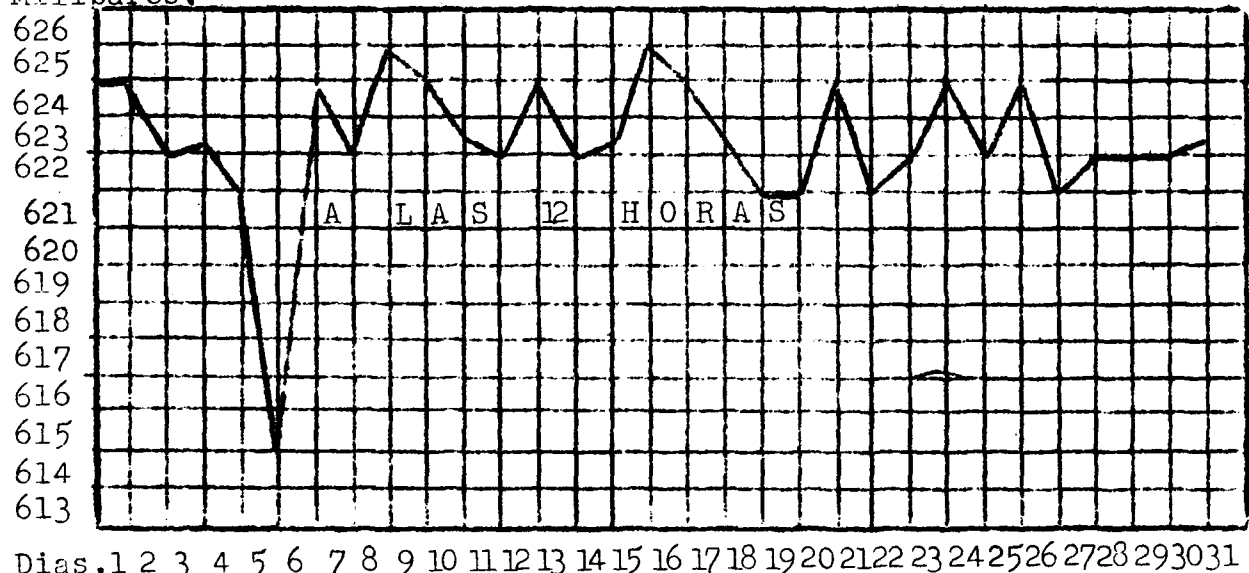
=====

Hecha la corrección instrumental, de -
temperatura, gravedad y latitud.

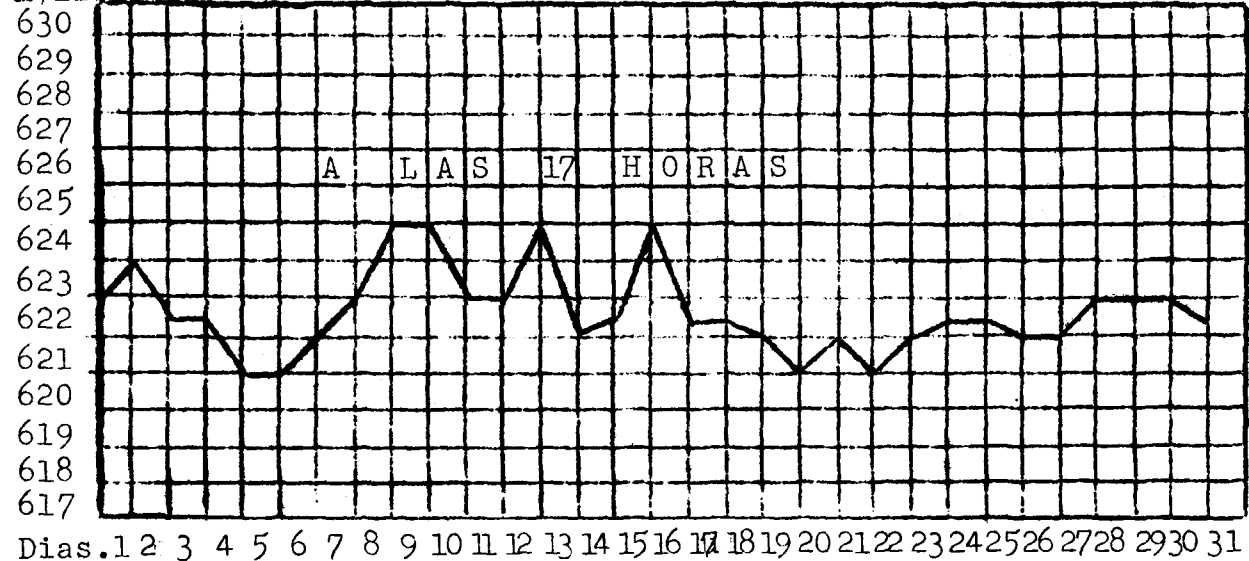
Milibares.



Milibares.



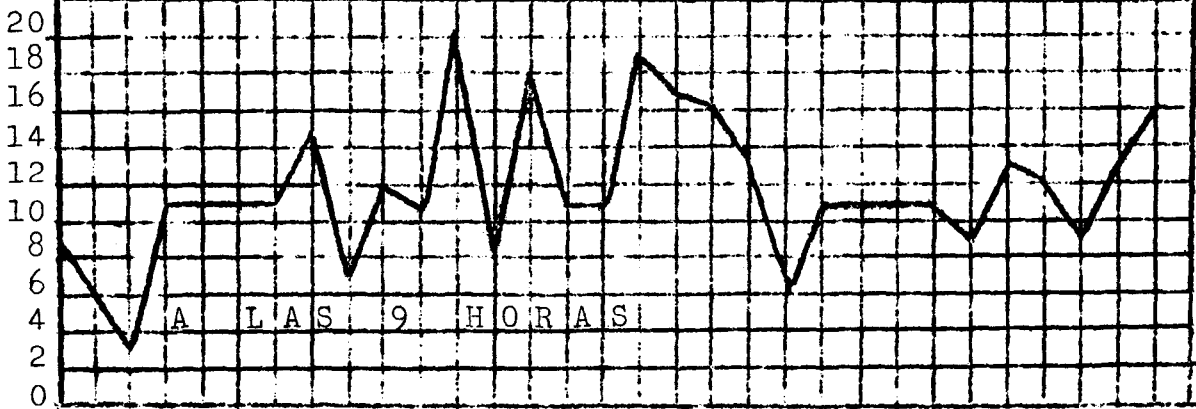
Milibares.



M E S D E O C T U B R E .

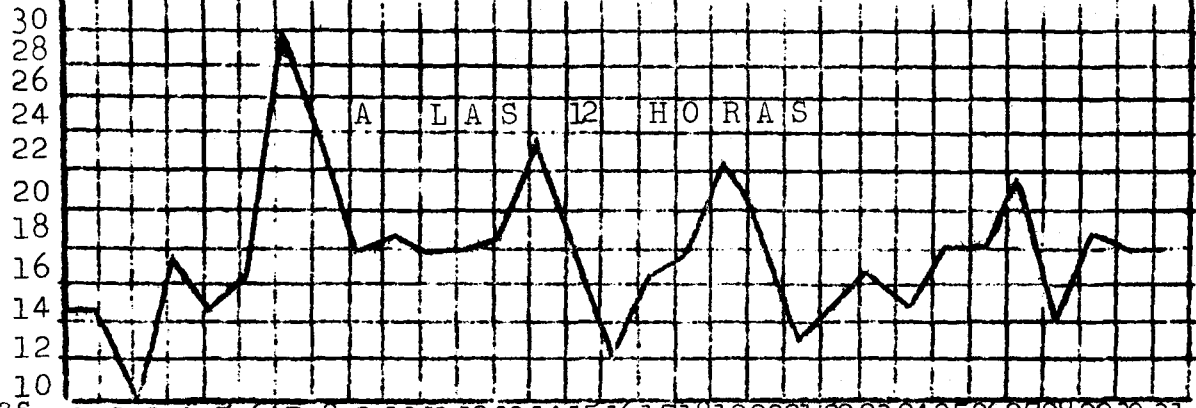
TEMPERATURAS AL SOL Y EVAPORACION .
=====

Grados.



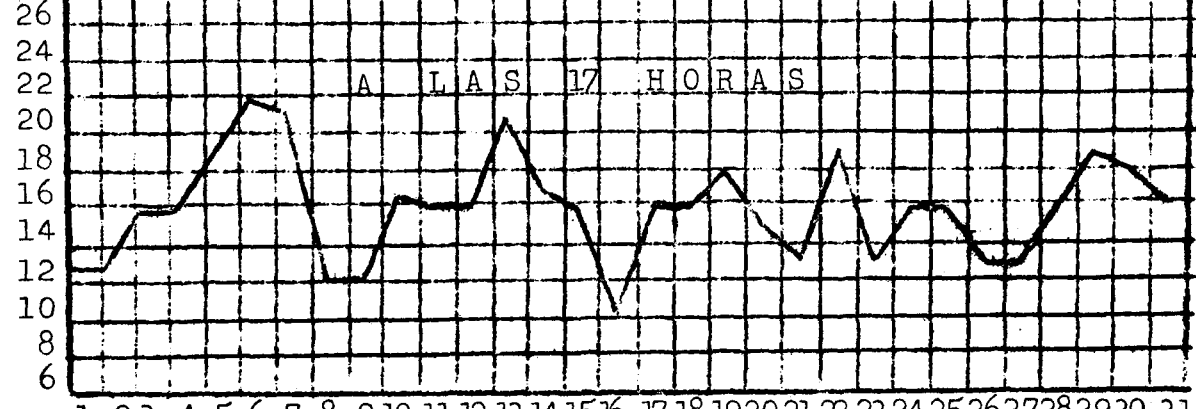
Dias. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

Grados.



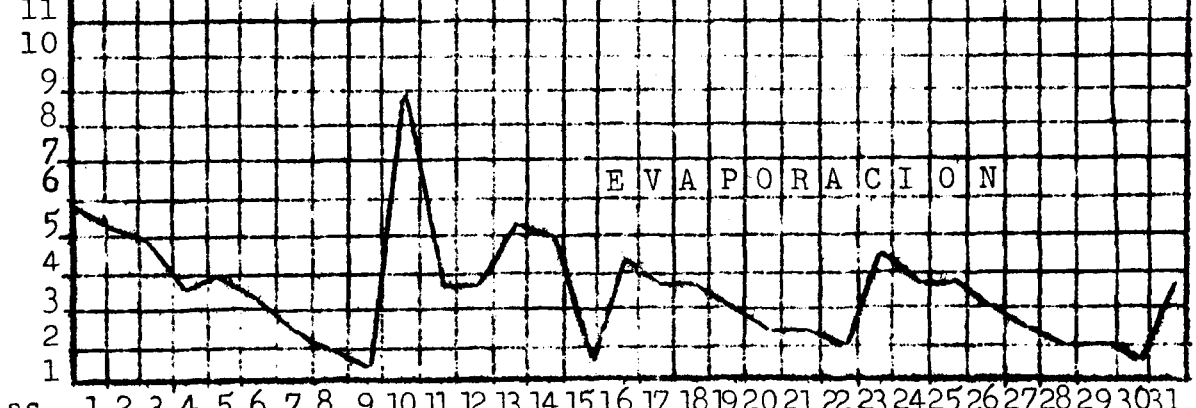
Dias. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

Grados.



Dias. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

mm.



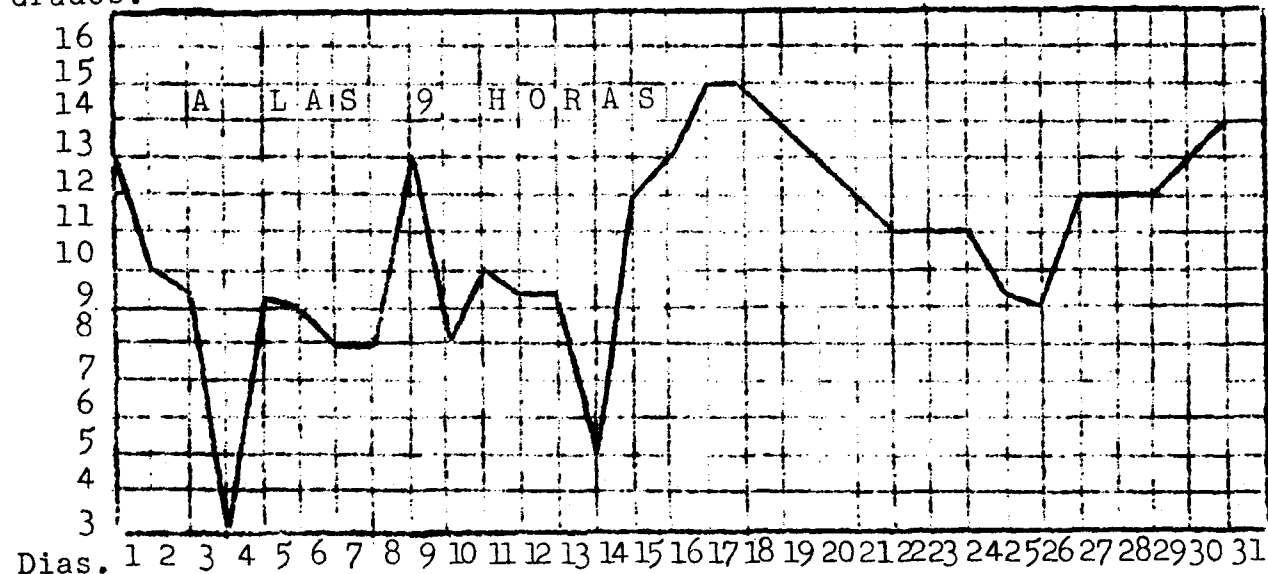
Dias. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

M E S D E O C T U B R E .

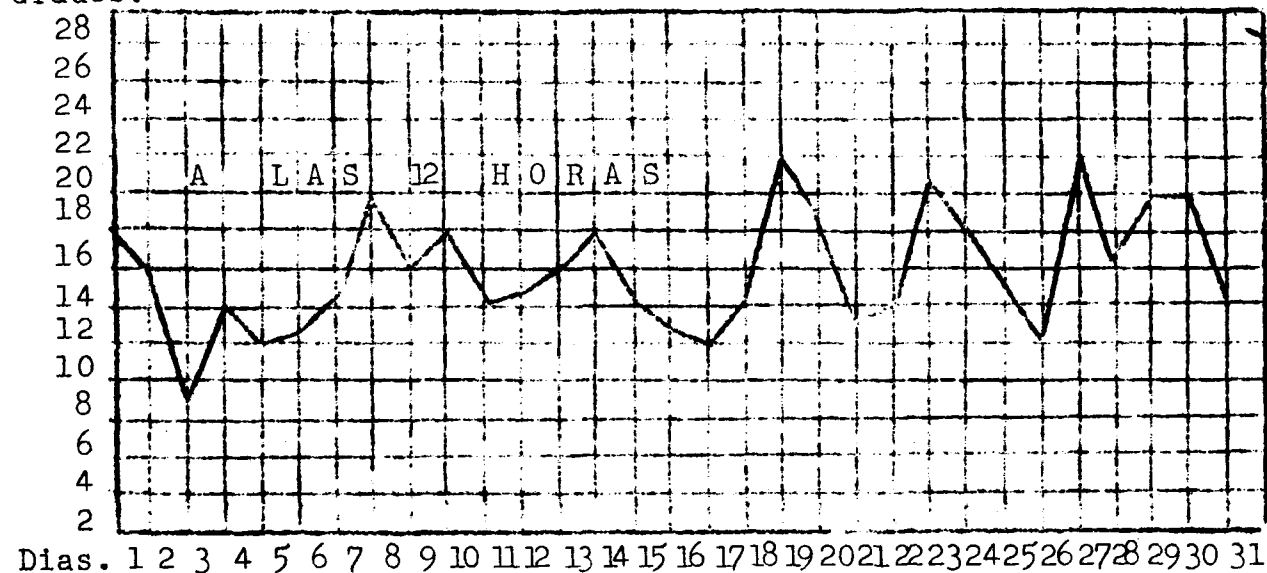
TEMPERATURA AMBIENTE .

TERMOMETRO SITUADO A 0,60 METROS SOBRE EL NIVEL DEL SUELO .

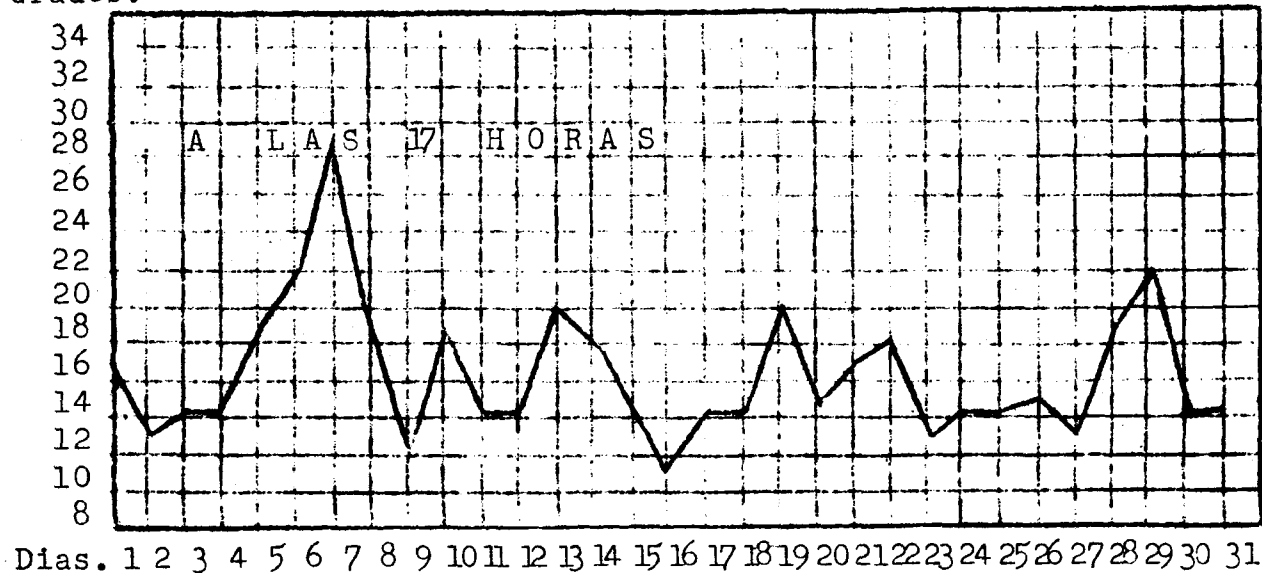
Grados.



Grados.



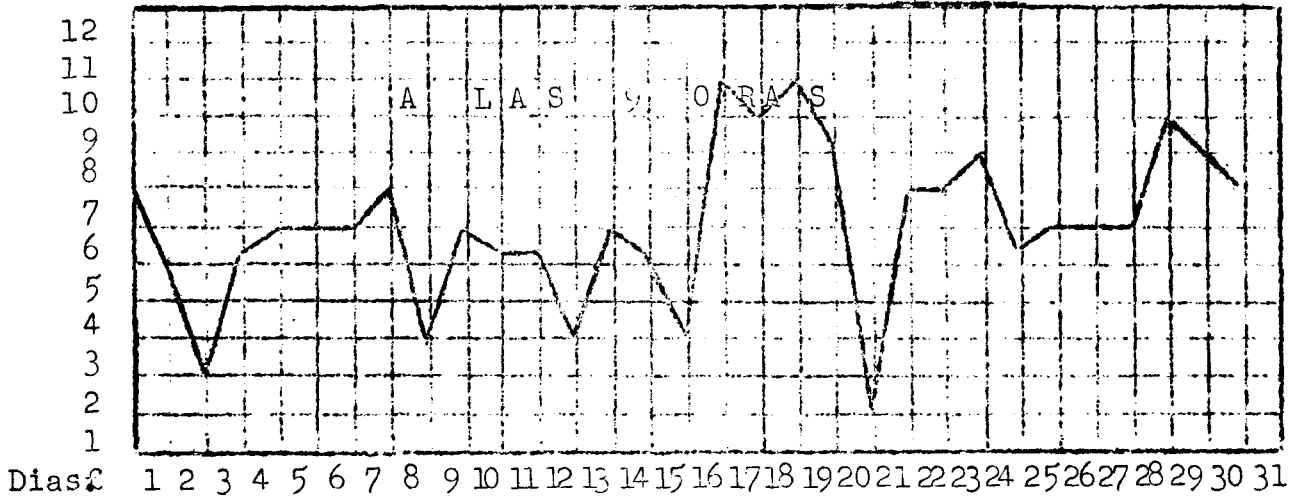
Grados.



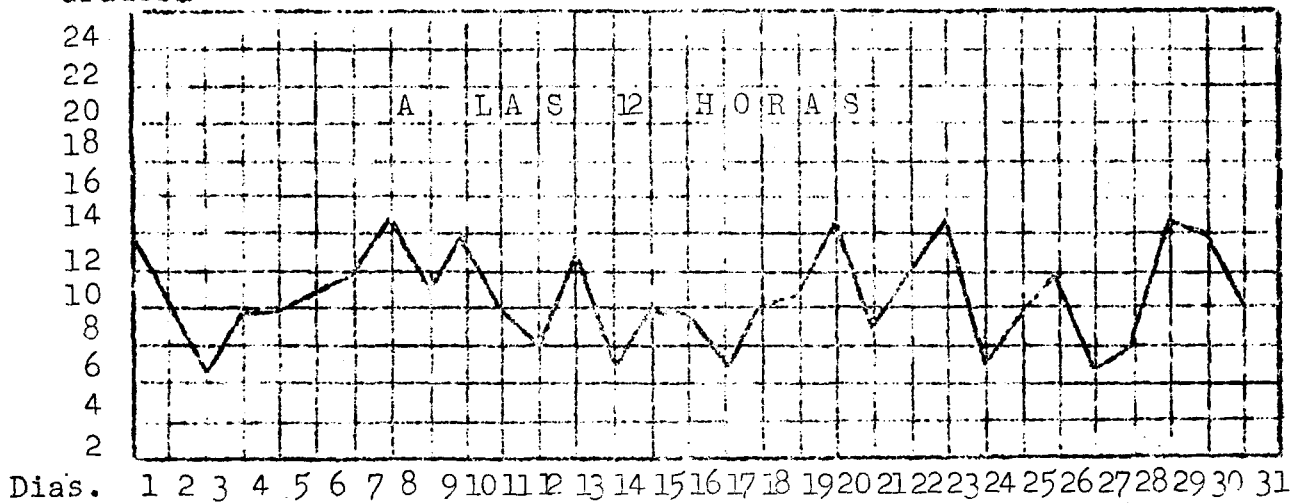
TEMPERATURA AMBIENTE .

TERMOMETRO SITUADO A 1 m. 30 cm. SOBRE EL NIVEL DEL SUELO.

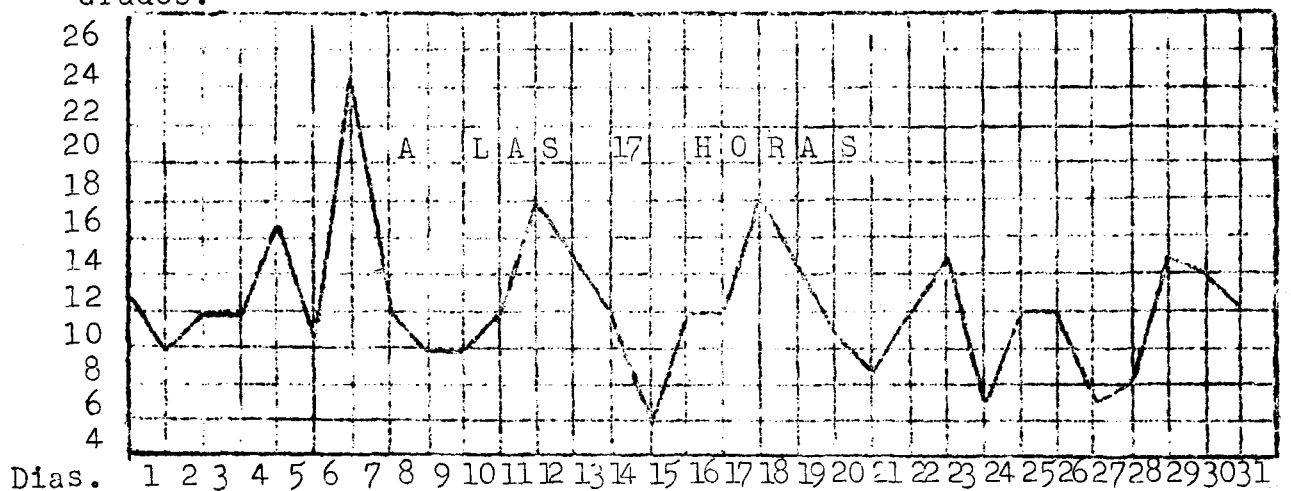
Grados.



Grados.



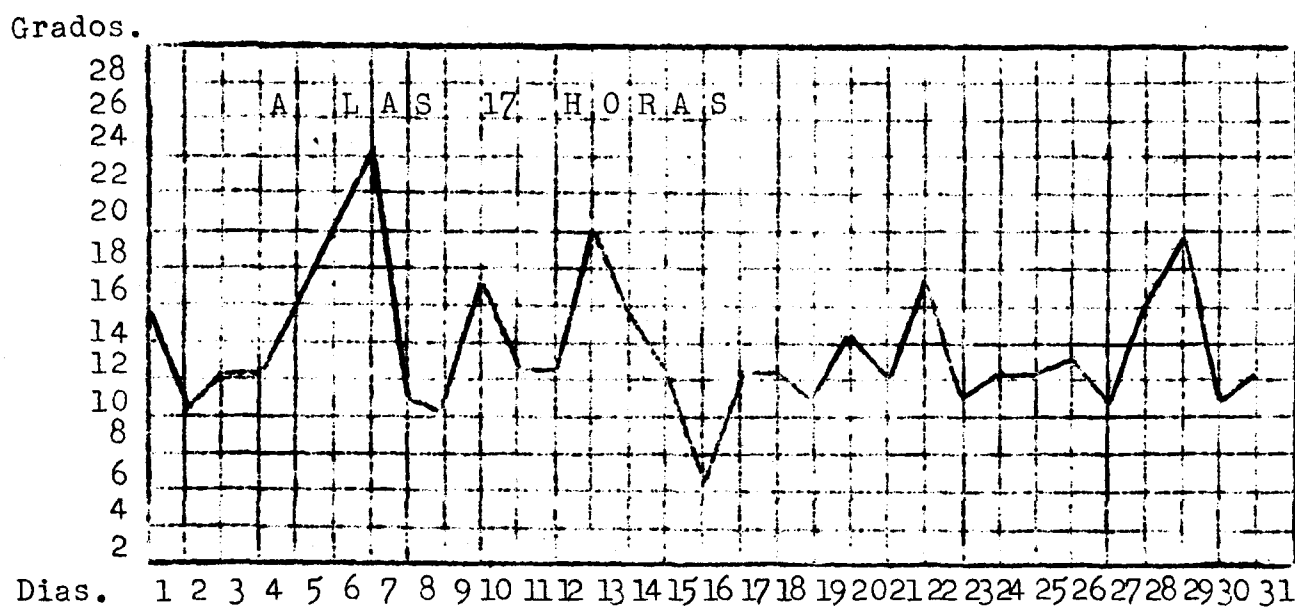
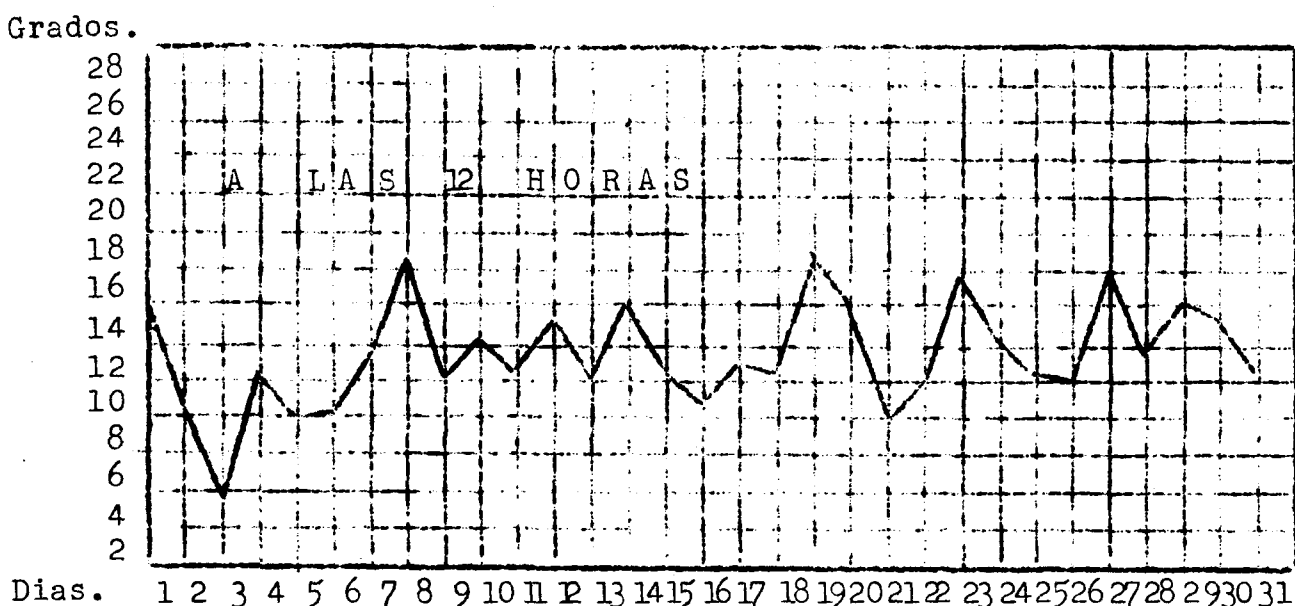
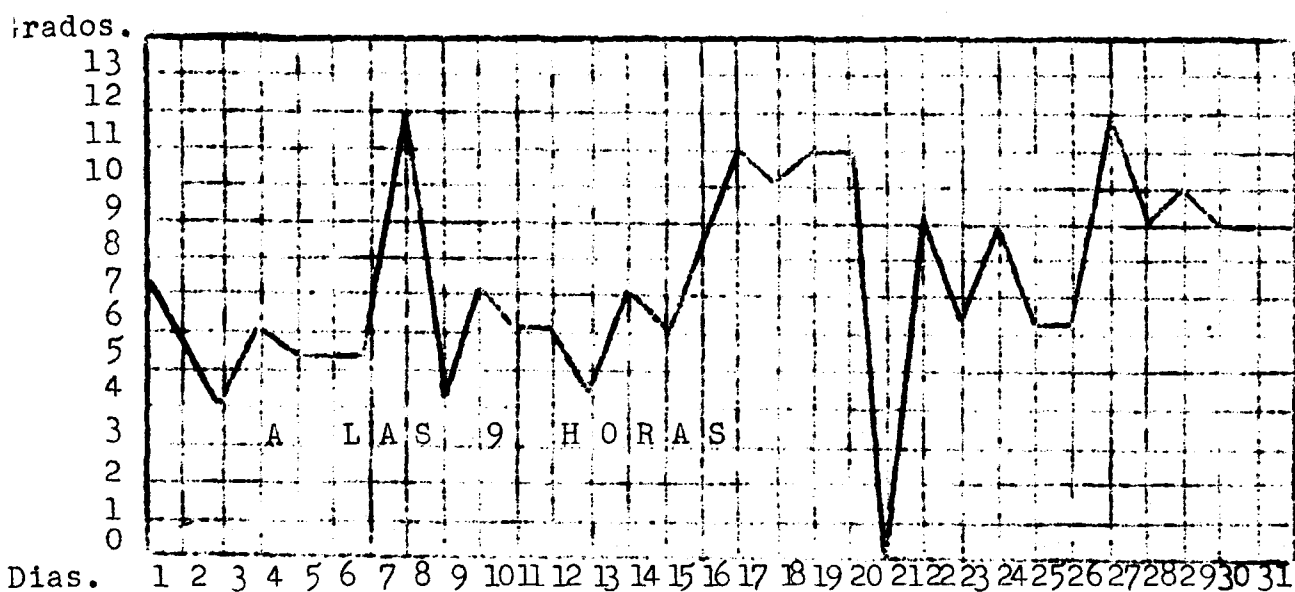
Grados.



M E S D E O C T U B R E .

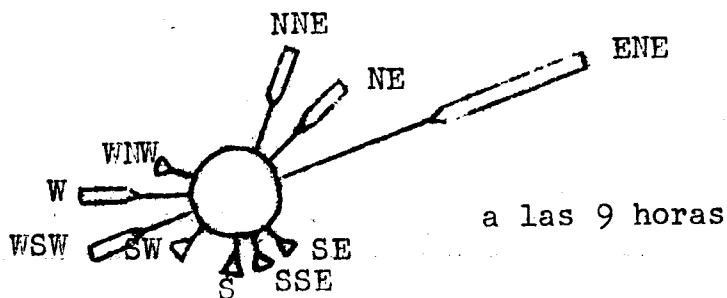
TEMPERATURA AMBIENTE .

TERMOMETRO SITUADO A 0, 0 METROS SOBRE EL NIVEL DEL SUELO.

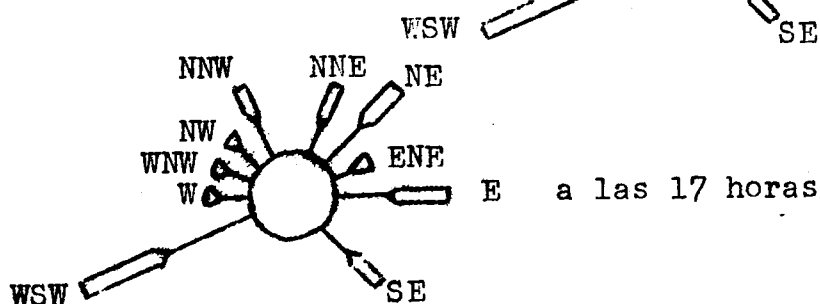
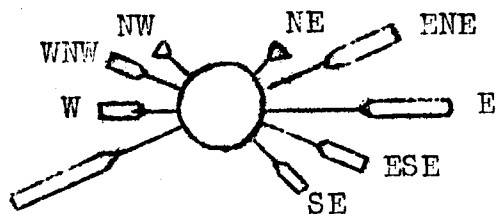


M E S D E O C T U B R E .

DIRECCION Y FUERZA DEL VIENTO .

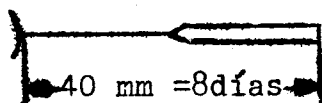


a las 12 horas

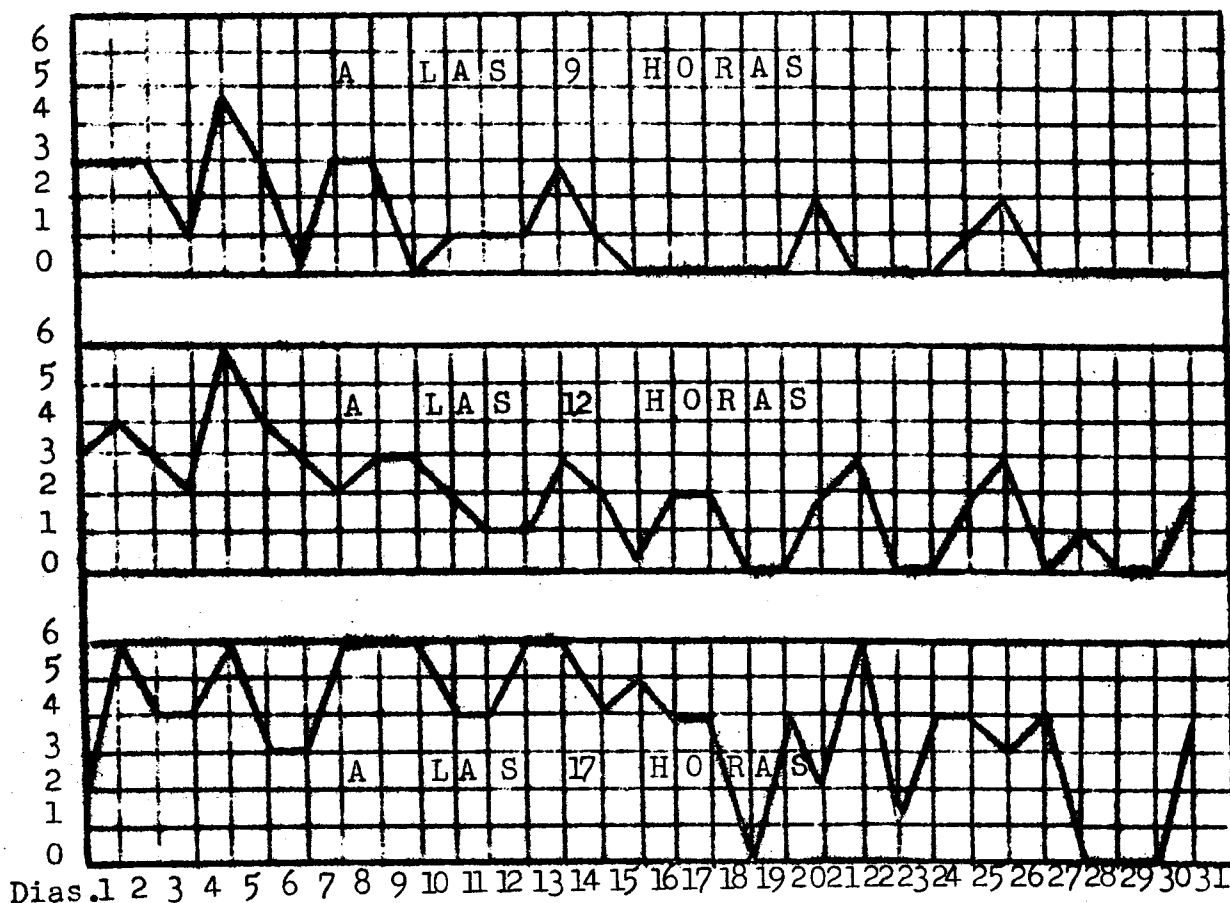


Escala: 1 día = 5 mm.

Ejemplo:



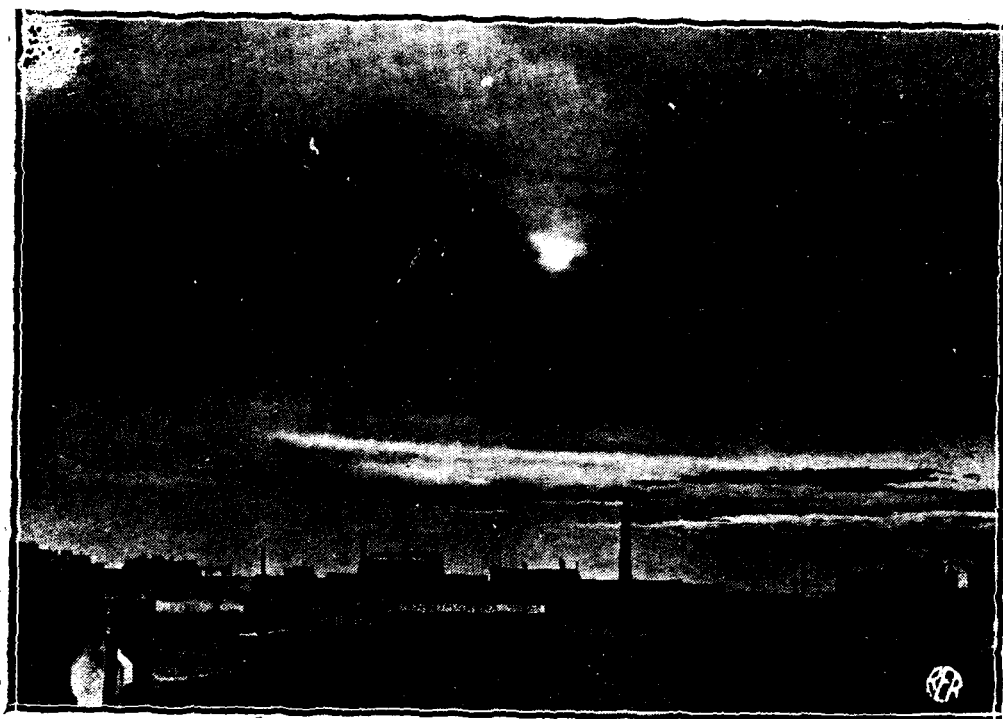
No. de la clave	m/seg	km/h
0 Calma	0-0,5	0- 1
1 Ventolina	0,6-1,7	2- 6
2 Viento debil	1,8-3,3	7-12
3 " fresquito	3,4-5,2	13-18
4 " fresco	5,3-7,4	19-26
5 "frescachon	7,5-9,8	27,35
6." fuerte	9,9-12,4	36,44



ALGUNAS NUBES TIPICAS



**Cumulus de
buen tiempo**



Alto Stratus



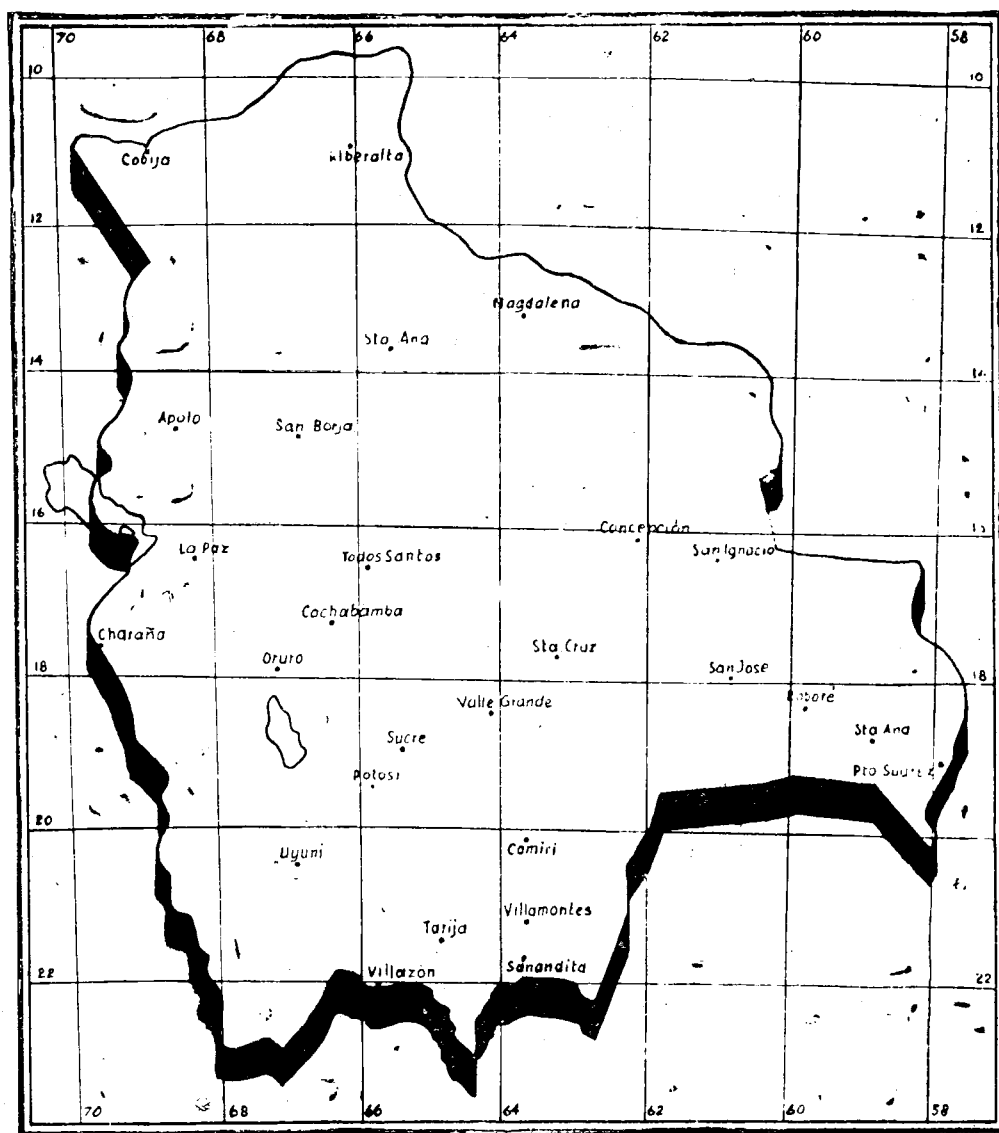
Cirrus

**DISTRIBUCION
GRATUITA**

SERVICIO METEOROLOGICO DE BOLIVIA



BOLETIN No. 8



LA PAZ — 1942

B O L I V I A

LA PAZ 1942

Suma

Introducción
La Clasificación de los Climas
Boletín Mensual
Resúmenes Mensuales
Carta de Isoyéticas
Carta de Isotérmicas
Gráficas del Observatorio de El Alto de:
Temperatura máxima, mínima y humedad
Presión Barométrica
Temperatura al Sol y Evaporación
Temperatura Ambiente
Temperatura a 0.60 m.s/n del suelo
Temperatura a 1.30 m.s/n del suelo
Temperatura a 2.80 m.s/n del suelo
Dirección y Fuerza del Viento.

NOTA: El retraso del presente Boletín se debe a la tardanza en la recepción de los datos de las Estaciones de las regiones Orientales.

RESUMEN

EDICION

SERVICIO

DEL

DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA.

SERVICIO METEOROLOGICO DE BOLIVIA.

BOLETIN No. 8

Correspondiente al mes de Noviembre de 1942.

LA CLASIFICACION DE LOS CLIMAS.

INTRODUCCION.

Hablar del clima, en general es uno de los mas intrincados problemas que se presentan en meteorología. La climatología es toda una amplia especialización dentro de la ciencia meteorológica. No obstante esta dificultad y dada la importancia de una clasificación de climas, muchos son los que en Bolivia han hablado sobre los climas y en muchos libros de texto figuran clasificaciones climáticas del país que, no solo no se ajustan a ninguna de las actuales y modernas clasificaciones de los climas, sino que tienen que pecar necesariamente de inexactas y erróneas porque hasta la fecha escasas, muy escasas, son las estaciones meteorológicas que de una manera sistemática han realizado observaciones en un periodo de tiempo suficientemente largo como para poder usar sus datos en esta clase de estudios y estas pocas estaciones no están ubicadas convenientemente como para que las mismas sirvan a determinar los diversos tipos de climas de nuestro país, que por demas y dada su contextura geografica abarca desde el tipo AAr de la clasificación de Thornthwaite (muy húmedo tropical y con lluvia adecuada en todas las estaciones) hasta EEd de la misma clasificación (árido, microtermal y con lluvia deficiente en todas las estaciones).

El llegar a determinar, de acuerdo a una de las modernas clasificaciones, las provincias climáticas de Bolivia, es una de las obras a realizar por el Servicio Meteorológico, cuando tenga este reunido el suficiente número de datos de las estaciones recientemente instaladas y que remiten sus datos cotidianamente o envían sus registros mensuales sistemáticamente.

Diremos por lo pronto que son las clasificaciones climáticas mas aceptadas y que describiremos oportunamente en otros Boletines: la de Köppen, la de De Martone y la de Thornthwaite. La de este ultimo que es la que citamos en este Boletín, es la mas aceptada por los modernos tratadistas y se debe al Doctor Warren Thornthwaite de la Universidad de Oklahoma.

Segun él, existen 32 provincias climatológicas de la tierra, clasificadas en el siguiente orden:

A A'r	Corresponde a un clima muy húmedo, tropical y con lluvia adecuada en todas las estaciones.
A B's	Muy húmedo, mesotermal y con lluvia adecuada en todas las estaciones.
A C's	Muy húmedo, microtermal y con lluvia adecuada en todas las estaciones.
B A's	Húmedo, tropical y con lluvia adecuada en todas las estaciones.
B A'w	Húmedo, tropical y con lluvia deficiente en invierno.
B B's	Húmedo, mesotermal y con lluvia adecuada en todas las estaciones.
B B'w	Húmedo, mesotermal y con lluvia deficiente en invierno.
B B's	Húmedo, mesotermal y lluvia deficiente en verano.
B C's	Húmedo, microtermal y con lluvia deficiente en verano.
C A'r	Sub-húmedo, tropical y con lluvia adecuada en todas las estaciones.
C A'w	Sub-húmedo, tropical y con lluvia deficiente en verano.
C A'd	Sub-húmedo, tropical y con lluvia deficiente en todas las estaciones.
C B'r	Sub-húmedo, mesotermal y lluvia adecuada en todas las estaciones.
C B'w	Sub-húmedo, mesotermal y lluvia deficiente en invierno.

B C'r	Húmedo microtermal y con lluvia adecuada en todas las estaciones
C B's	Sub-húmedo, mesotermal y lluvia deficiente en verano
C B'r	Sub-húmedo, mesotermal y lluvia deficiente en todas -- las estaciones
C C'r	Sub-húmedo, microtermal y lluvia adecuada en todas las estaciones
C C's	Sub-húmedo, microtermal y lluvia deficiente en verano
C C'd	Sub-húmedo, microtermal y lluvia deficiente en todas - las estaciones
D A'w	Semi-árido, tropicál y lluvia deficiente en invierno
D A'd	Semi-árido, tropicál y lluvia deficiente en todas las- estaciones
D B'w	Semi-árido, mesotermal y lluvia deficiente en invier-- no
D B's	Semi-árido, mesotermal y lluvia deficiente en verano
D B'd	Semi-árido, mesotermal y lluvia deficiente en todas -- las estaciones
D C'd	Semi-árido, microtermal y de lluvia deficiente en to-- das las estaciones
E A'd	Arido, tropical y con lluvia deficiente en todas las - estaciones
E B'd	Arido, mesotermal y con lluvia deficiente en todas las estaciones
E C'd	Arido microtermal y con lluvia deficiente en todas las estaciones
D'	De taiga
E'	De tundra
F'	Perpetuamente helado.

Esta clasificación climática de la tierra esta basada- en indices entre la precipitación pluvial y la temperatura.

A fin de explicar claramente los conceptos de esta cla- sificación nos ha parecido conveniente insertar en este Boletín- en su parte general un artículo titulado "La clasificación de los climas" de una serie que con el mismo nombre fue publicada por- la Secretaría de Agricultura y Fomento de Mexico y que se debe - al Meteorólogo Alfonso Contreras Arias, de la Dirección de Geo-- grafía Meteorología e Hidrología de aquel país.

Este articulo nos define claramente los medios de que se valió el Doctor Thornthwaite al establecer la clasificación de climas, que insistiendo diremos, es hoy día mundialmente acepta- da. Su autor el Meteorólo Contreras Arias aplico con resultados- completamente positivos y con mayor número de datos a Mexico es- ta clasificación. Como deciamos anteriormente en el artículo in- sertado a continuación solo transcribimos la parte general de su estudio.

JEFE DEL SERVICIO METEOROLOGICO DE
BOLIVIA.

Ismaél Escobar V.
Meteorólogo.

" LA CLASIFICACION DE LOS CLIMAS . "

La Clasificación, según Thornthwaite.

Por Alfonso Contreras Arias, de la Dirección de Geografía, Meteorología e Hidrología de México.

Inspirado en el criterio presentado por Köppen en su segunda clasificación, relativa a la calificación de la humedad -- realmente aprovechable por los vegetales, y teniendo en consideración los intentos que después de aquél hicieron varios investigadores para encontrar una fórmula algebraica que expresara esa humedad efectiva, el Dr. C. Warren Thornthwaite, profesor de la Universidad de Oklahoma, Estados Unidos de América, propuso en 1931 (1) un sistema de clasificación de los climas, apoyado primordialmente en la calificación del clima desde el punto de vista de su humedad y de su temperatura efectiva para el desarrollo vegetal. Es decir, se pretende que los valores relativos a la humedad y a la temperatura de cada lugar expresen el grado de favorabilidad para la vida de las plantas, en vez de referirse directamente a las escalas pluviométrica y termométrica ordinarias, -- que son arbitrarias.

En materia de humedad, aparte de la relación entre la lluvia y la temperatura establecida por Köppen y de los índices de Lang y de Martonne, cabe considerar, entre otros, los trabajos de Meyer y Szymkiewicz.

Meyer, propuso la clasificación de la humedad por medio de una fórmula que llamó "Cociente Precipitación-Déficit de saturación" (Niederschlag-Sättigungsdefizit) $\frac{N}{S}$, en la que N es el total anual de precipitación pluvial y S el valor medio del déficit de saturación.

Szymkiewicz propuso su "Cociente Higrométrico", que resulta de dividir la cantidad que mide la precipitación pluvial, entre otra cantidad, llamada "Índice de evaporación", calculada en función de la temperatura del aire, la tensión del vapor de agua atmosférica y la presión atmosférica.

Como se ve, no es posible obtener el valor de éstas fórmulas en muchos lugares de la Tierra, pues intervienen en ellas datos de observación directa que solo en contados observatorios se determinan. Por otra parte, los valores que resultan de las expresiones algebraicas o índices, anteriores: P/T de Lang y P/(T - 10) de Martonne, no se consideran lo suficientemente precisos para la calificación de la humedad efectiva.

En vista de esto, el Dr. Thornthwaite se propuso encontrar otra fórmula en la que los datos fueran únicamente la precipitación pluvial total mensual y la temperatura media mensual, -- que son con los que se cuenta en la mayor parte de los observatorios.

Admitiendo que la humedad efectiva depende de la precipitación pluvial, P, por una parte, y de la evaporación, E, por la otra, este autor consideró como la expresión más sencilla y conveniente para expresarla, el cociente P/E. Pero como no de todos los observatorios se tiene el dato de evaporación, sino -- que, por el contrario, los datos de este fenómeno son muy escasos, el problema consistió entonces en encontrar otra expresión equivalente, en función de los datos de lluvia y de temperatura media.

Para este trabajo dispuso de los datos mensuales de --veintiún observatorios del Oeste de los Estados Unidos, abarcando períodos de observaciones entre cuatro y doce años. Los datos fueron: temperatura media mensual, precipitación total mensual y evaporación total mensual.

Por medio de un estudio de correlación entre estos elementos se obtuvo la siguiente ecuación:

$$\frac{P}{E} = 11.5 \cdot \frac{P}{T - 10} - \frac{10}{9}$$

En la que P = Precip. total (en pulgadas)
T = Temp. med. mensual (en °F).

Aplicando esta fórmula para cada lugar del que se tengan estos dos datos mensuales, se obtendrán doce valores correspondientes a los doce meses del año. A la suma de estos doce valores la llamó Thornthwaite Índice I, de la efectividad de la Precipitación en dicho lugar (2).

Examinados los valores de este índice, que resultan para muchos lugares de los que se tienen datos de Precipitación total mensual y Temperatura media mensual, comparándolos con el carácter de la vegetación natural respectiva, se establecieron las siguientes.

JERARQUIAS DE HUMEDAD.

<u>Valores del Índice I.</u>	<u>Símbolo y carácter del clima.</u>	<u>Vegetación característica.</u>
128 ó mayor	A (Muy húmedo)	Bosque lluvioso
64 a 127	B (Húmedo)	Bosque
32 a 63	C (Sub-húmedo)	Pastizal
16 a 31	D (Semi-árido)	Estepa
menor de 16	E (Arido)	Desierto

Respecto de la temperatura, la clasificación de la favorabilidad de los distintos climas para la vida vegetal la fundó Thornthwaite en la consideración de que los dos extremos de la escala correspondiente son, por un lado, el trópico que, con humedad adecuada, da lugar a las más exuberante y variada vegetación y, por el otro, las regiones polares carentes en absoluto de vegetación. De una manera completamente empírica establece la fórmula siguiente, para calcular el que llama Índice mensual de la eficiencia de la temperatura: fórmula escogida de tal suerte, que los valores numéricos de éste índice correspondan, en el establecimiento de las jerarquías relativas, a los valores numéricos ya fijados en las jerarquías de humedad.

$$i = \frac{T - 32}{4}$$

T = Temp.med. mensual en °Fahrenheit).

(No se admite para este índice un valor negativo y, por lo tanto, tiene que convenirse que en los casos en que T es menor de 32°, i' se tome siempre igual con cero.)

Como en el caso de la efectividad de la humedad, en el de la "eficiencia de la temperatura" se calculará para cada lugar el índice anual I' correspondiente, sumando los doce índices i' mensuales.

En la clasificación se establecen las siguientes

JERARQUIAS DE TEMPERATURA.

=====

<u>Valores del Índice I.</u>	<u>Símbolo y carácter del clima.</u>
128 ó mayor	A' (Tropical)
64 a 127	B' (Mesotermal)
32 a 63	C' (Microtermal)
16 a 31	D' (Taiga)
1 a 15	E' (Tundra)
0	F' (Perpetuamente helado)

En la práctica, para el cálculo del índice mensual (i) de la efectividad de la precipitación se construye un monograma adecuado, de manera que resulta muy fácil su obtención gráfica.

En las unidades acostumbradas en nuestro país, resultan para el índice i y el índice i' las siguientes fórmulas equivalentes, respectivamente, a las antes citadas:

$$i = 1.64 \left(\frac{p}{t + 12.2} \right) \frac{10}{9}; \quad i' = \frac{9t}{20}$$

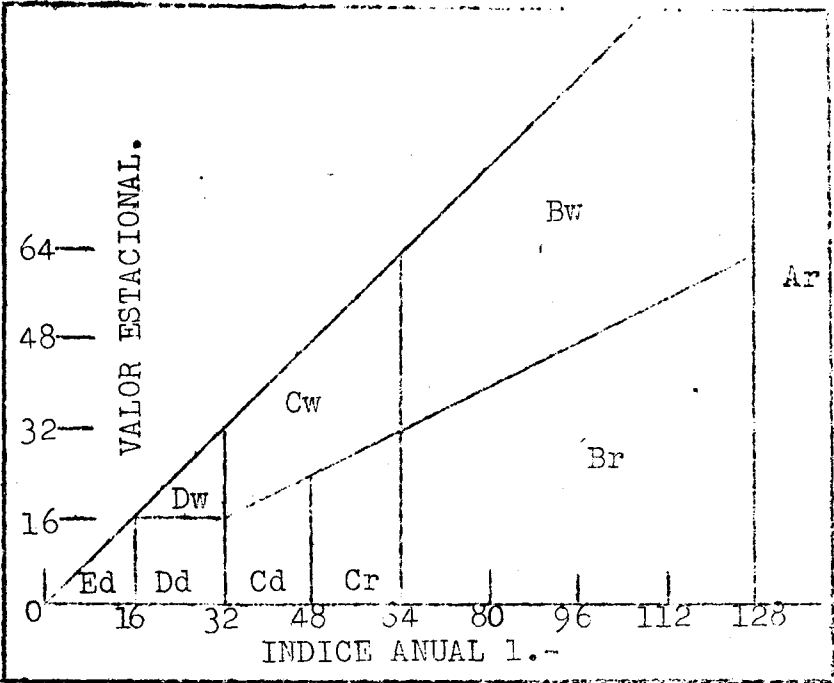
en las que p = Precip. Pluv. total mensual (en mm.)
t = Temp.med.mensual (en °C).

Hasta aquí se ha hecho referencia a la jerarquía de humedad y a la jerarquía de temperatura que corresponden a un clima; es decir, a las categorías térmica e higrométrica que le corresponden, de acuerdo con las gradaciones que se han establecido y visto - por decirlo así - el aspecto dominante del clima en el año como un todo. Falta por calificar la distribución de la humedad y la variación de la temperatura a través del año, que constituyen particularidades de las más importantes en cada caso.

Thornthwaite establece cuatro tipos de distribución de la lluvia a través del año, que representa con los siguientes símbolos:

- r humedad abundante en todas las estaciones;
- s humedad deficiente en verano;
- w humedad deficiente en invierno;
- d humedad deficiente en todas las estaciones.

Para determinar a cual de estos cuatro tipos (3) corresponde el clima de un lugar cuyos índices mensuales y de efectividad de la precipitación se han calculado previamente, Thornthwaite presenta un diagrama, que reproducimos en la figura 1, de preferencia a cualquiera otra explicación. Como abscisas figuran él los valores del índice anual I y como ordenadas los valores resultan de la suma de los índices i de los tres meses consecutivos correspondientes a la estación más lluviosa del año. Si el índice I tiene por valor 40, por ejemplo, y la suma de los índices i de los meses de verano da 26, el clima será Cw (Subhúmedo, con humedad deficiente en invierno); en cambio, si el valor del índice I es el mismo, pero la suma de los índices i de la estación que llueve más, es menor de 20, el clima será reputado Cd (Sub-húmedo, con humedad deficiente en todas las estaciones).



Para calificar el tipo de variación de la temperatura a través del año, en este sistema se calcula el tanto por ciento que representa la suma de los índices mensuales I' de los meses del verano, en el Índice anual I' . se reconocen cinco tipos:

	Porcentaje de concentración en el verano.
a.....	25 a 34
b.....	35 a 49
c.....	50 a 69
d.....	70 a 99
e.....	100

De a a e el carácter del clima va siendo en cada tipo mas extremo.

En resumen: dentro de este sistema de clasificación para caracterizar un clima se toman en consideración cuatro elementos: el índice I de "efectividad de la precipitación", el índice I' de la "eficiencia de la temperatura", el tipo de distribución de la lluvia a través del año y el tipo de variación de la temperatura a través del mismo.

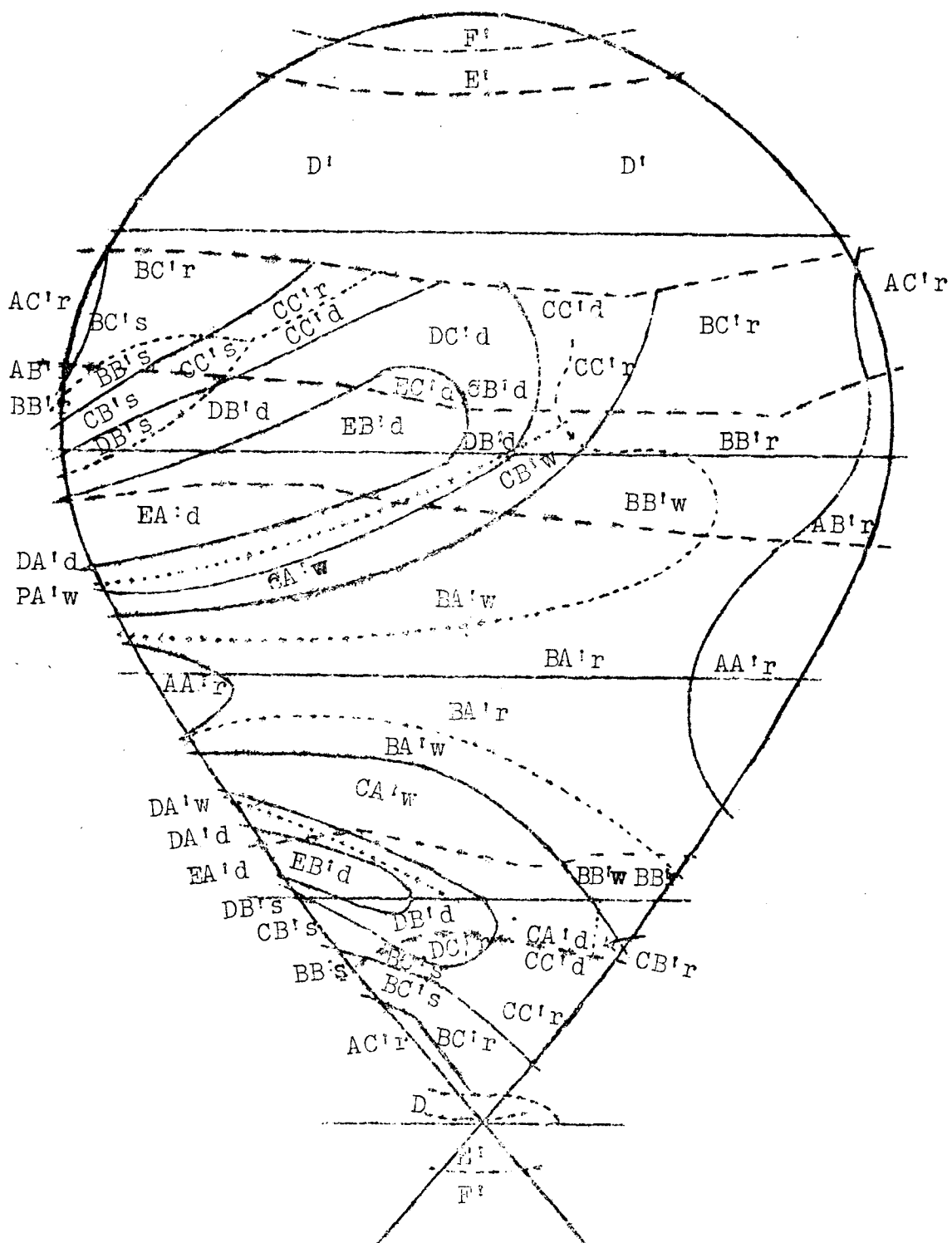
Y se establecen las siguientes jerarquías y tipos:

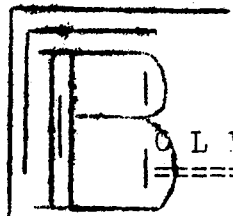
JERARQUIAS.		T I P O S .	
De Humedad.	De Temperatura.	Dist. de la lluvia	Variación Temp.
A	A'	r	a
B	B'	s	b
C	C'	w	c
D	D'	d	d
E	E'		e
	F'		

Calculados los índices I e I' que corresponden a un lugar de la tierra y determinados el tipo de distribución de la lluvia y el tipo de variación de la temperatura en la forma ya indicada, su clima quedará clasificado expresándolo por medio de un grupo de cuatro símbolos. Por ejemplo: Cw' da.

Aunque teóricamente podrían presentarse tantos tipos de climas como combinaciones pueden formarse tomando un símbolo de cada columna del cuadro, sólo un muy reducido número de ellos existe realmente. Por otra parte, los climas en que la jerarquía de temperatura es D', E' o F', no requieren de otro símbolo para su representación, pues en ellos el elemento limitativo para la vida vegetal es la temperatura, cualesquiera que sean las variantes que en humedad se presenten.

- (1) The Climates of North America according to a new classification. Geographical Review, October 1931.
- (2) Para mayor comodidad se aceptó en definitiva 11.5 por valor de coeficiente, en vez de 11.5 que aparece en la fórmula.
- (3) O régimen pluviales, como los llamariamos de acuerdo con lo expuesto en el primero de los artículos de esta serie.

[illegible]

ESTADO GENERAL DEL TIEMPO EN SUD-AMERICA.

Del día 1 al 3 dominan las altas presiones con cielos nubosos a cubiertos en el litoral y despejados en el resto. La temperatura es inferior a la normal en el Sur y algo superior en el Norte y regiones andinas, donde dominan masas de aire tropical. Desde esta fecha y hasta el día 9 aparece una fuerte corriente de masas de aire polar invadiendo la casi totalidad de Argentina, avanzando hacia el Norte y produciendo algunas lluvias y chubascos. La temperatura se mantiene superior a la normal en la costa chilena y regiones andinas e inferior a la normal sobre la cuenca del Plata y regiones del Sur y litoral de Argentina.

A partir del día 9 y hasta el día 17, comienza en general a reinar un buen tiempo en todo Argentina con alguna nubosidad parcial y lloviznas aisladas. Chile permanece despejado en el Centro y Norte y algo nuboso a cubierto en el Sur.

Desde el día 19 comienza a invadir el continente un régimen de bajas presiones cuyo centro de acción se halla al Sur del Magallanes. Los cielos permanecen cubiertos en el litoral Sur con vientos moderados a fuertes del cuarto cuadrante. Chile, en general permanece en altas presiones y cielos despejados a algo nubosos en el Centro y Norte. La temperatura es normal en el litoral e inferior a la normal en el resto.

Hasta el día 26 dominan en la mayor parte del continente en estudio las bajas presiones; los cielos son nubosos en la casi totalidad del territorio registrándose algunas lloviznas y lluvias especialmente en la Cuenca del Plata. En el interior del país los cielos aparecen despejados con calmas o vientos flojos del Norte. Siguen dominando las bajas presiones, con cielos despejados en el interior y nubosos a cubiertos en el litoral, Cuenca del Plata y Sur de Argentina y Chile, hasta fin de mes. El día 30 domina un régimen anticiclónico con el centro de acción en el Pacífico. Los vientos son flojos de dirección Oeste-

en el sur de Chile y flojos a moderados del segundo cuadrante en toda la Argentina.

ESTADO GENERAL DEL TIEMPO EN BOLIVIA.

De acuerdo a la situación general del tiempo extractamos de nuestros suplementos al Boletín Diario, la situación del "Estado General del Tiempo en Bolivia" que, día por día es la siguiente:

Días 1.- 2.- 3 y 4 No hay datos

Día 5.- Bolivia se halla con bajas presiones y cielos semicubiertos con vientos flojos de dirección Norte.

Día 6.- Bolivia se halla sometida a bajas presiones y cielos cubiertos en las regiones Orientales, y algo nubosos en el Altiplano. Temperatura en descenso.

Día 7.- y 8 No hay datos.

Día 9.- Bolivia se halla con presiones inferiores a la normal y el frente frío en el Oriente, se halla con cielos cubiertos en su totalidad con algunas precipitaciones. -- Calmas o vientos flojos de dirección variable.

Día 10.- Aparece nuestro país con presiones estacionarias en baja, entre dos núcleos de presiones normales. Los cielos son cubiertos en su totalidad con precipitaciones en Cochabamba, Todos Santos, Vallegrande y Santa Cruz. Las temperaturas estacionarias.

Día 11.- Se halla Bolivia con presiones normales o algo inferiores a la normal en las Regiones Sur-Orientales con cielos cubiertos en su totalidad y lluvias y lloviznas propias del paso de un frente frío. La temperatura se encuentra en leve aumento aunque inferior aún a la normal.

Día 12.- Bolivia se halla con cielos nubosos. Régimen de inestabilidad en los Valles y Regiones Orientales. El Altiplano se halla con cielos despejados y calmas o vientos flojos del primer cuadrante. La temperatura es estacionaria en alta.

Día 13.- Bolivia aparece con cielos despejados a algo nubosos en el Altiplano, y nubosos a semicubiertos en el resto.

- Día 14.- Bolivia se halla con cielos despejados en su totalidad a excepción de las Estaciones de San Ignacio, Trinidad, Concepción y Roboré que aparecen con cielos algo nubosos. La temperatura se halla en ascenso. Reinan calmas o vientos flojos del Noroeste.
- Día 15.- La situación isobárica de Bolivia permanece estacionaria. Los cielos son despejados a algo nubosos, reinando calmas o vientos débiles del primer cuadrante.
- Día 16.- Se halla nuestro país con cielos despejados en el Altiplano, y despejados a algo nubosos en el resto. Se han producido lluvias locales en Santa Cruz, Villa Montes y Trinidad. La temperatura es estacionaria. Reinan calmas.
- Día 17.- Se halla Bolivia en bajas presiones con cielos nubosos en el Altiplano, y semicubiertos en el resto. Predominan en general los vientos flojos de dirección Norte.- Hallándose la temperatura en leve descenso.
- Día 18.- Bolivia con presiones algo inferiores a la normal presenta el Altiplano con cielos despejados o algo nubosos, y parcialmente cubiertos en las regiones Orientales.
- Día 19.- Bolivia se halla con cielos algo nubosos en el Altiplano y despejados en el Oriente.
- Días 20 y 21.-No hay datos.
- Día 22.- Bolivia se halla con cielos despejados a algo nubosos en el Altiplano, y nubosos a semicubiertos en las regiones Orientales. Los vientos son flojos de dirección -- Norte en el Altiplano, dominando las calmas en el resto.
- Día 23.- Bolivia se halla con cielos despejados a algo nubosos en el Altiplano, y nubosos en las regiones Sur, Centro y Nor Orientales.
- Día 24.- Nuestro país se halla con bajas presiones y cielos nubosos en el Altiplano y semicubiertos en el resto. Los vientos flojos del primer cuadrante.

Día 25.- Bolivia en régimen de baja y con el frente en las regiones Orientales, se halla en su totalidad con cielos nubosos a cubiertos, calmas o vientos flojos de dirección -- Norte.

Día 26.- Presenta Bolivia los cielos despejados en el Altiplano y Regiones Nor Orientales, y nubosos en el resto, las presiones son inferiores a la normal y los vientos flojos a moderados de dirección Norte. La temperatura se halla en aumento.

Día 27.- Nuestro país aparece con cielos despejados y calmas en el Altiplano, y algo nubosos en las regiones Centro, Sur y Nor orientales.

Día 28.- El frente frío comienza a desplazarse hacia Bolivia apareciendo ésta en régimen depresionario y cielos nubosos a cubiertos en las regiones Centro y Sur Orientales.

Día 29.-No hay datos.

Día 30.-Bolivia se halla con cielos algo nubosos en el Altiplano y semicubiertos a cubiertos en el resto.

PRECIPITACIONES.-

Las precipitaciones en el presente mes, aún cuando acusan una distribución semejante a la del pasado, señalan un aumento general de las mismas, en toda la República.

En la carta que se adjunta al presente Boletín hemos introducido una modificación motivada por la elevada precipitación que nos registra la estación de San Rafael del Chapare. Por esta causa las isoyéticas de las Regiones Orientales se hallan de 40 en 40 mm. en lugar de 20 en 20 mm. que se hacía en los mapas anteriores, ya que la interpolación de no ser así produciría unas líneas de isoyéticas muy juntas que conducirían a confusión. El Altiplano continua con las isoyéticas trazadas de 20 en 20 mm.

Como decimos el núcleo más alto se acusa en San Rafael -- del Chapare, que registra 454 mm. de precipitación total. Otros núcleos de alta se hallan en Santa Cruz y Villa Montes, con 182 y

120 mm. de lluvias respectivamente. El resto de las regiones orientales se encuentra delimitado por la isoyética de 120 mm. Tenemos - que resaltar que las líneas que van punteadas en las cartas son aquellas que por no poseerse datos fidedignos de las estaciones que comprenden, no se pueden tener éstos como seguros.

El Altiplano, también con mayor precipitación que el mes pasado, se define por las isoyéticas de 20 a 40 mm. Un núcleo de baja-queda definido por la estación de Tupiza y por la isoyética de 20 - mm. Además se señalan en la carta dos centros de alta, uno alrededor de Patacamaya, delimitado por la isoyética de 40 mm. y otro en Cliza, Cochabamba, Parotani y Angostura definido por la isoyética - de 80 mm.

Dos núcleos notables son los que se hallan uno alrededor de Montero y otro en Camiri; ambos de baja y delimitados por las isoyéticas de 120 y 40 mm. respectivamente.

Es necesario hacer notar que las precipitaciones acusan centros muy marcados que se repiten todos los meses, dando así a las - cartas de isoyéticas una cierta homogeneidad.

III U M E D A D.-

Los datos de humedad del presente mes señalan perfectamente dos zonas divididas de Norte a Sur por la normal de 60% que separa las regiones Orientales, con humedades superiores a esta cifra; y -- los Valles, que presentan humedad relativa entre : 40 y 60%. Además, se forman dos núcleos de alta humedad; uno alrededor de Santa - Cruz, que comprende esta ciudad, Warnes, Montero, Vallegrande hasta Tarabuco, delimitado por la línea de 80% y otro delimitado, así mismo, por la normal de 80% y que abarca el Nor Este de la República, - comprendiendo Riberalta, Puerto Suárez, Puerto Siles, Santa Ana, To dos Santos y Asunción de Guarayos.

El Altiplano queda determinado por la normal de 40% que a--traviesa en su totalidad, excepto las margenes del Titicaca, que presentan un mayor porcentaje. El Sur-Oeste del país queda con humedad inferior al 40%; es decir parte de Nor y Sur Lipez, comprendiendo a Salinas de Garci Mendoza, Colcha y Chiguana.

TEMPERATURAS.-

El mes de Noviembre acusa un aumento casi general de las temperaturas en toda la República, con respecto al pasado. Siguen las isotérmicas, no obstante, la trayectoria de los meses anteriores, aumentando la temperatura gradualmente de Este a Oeste. La isotérma de 24° define una amplia zona que comenzando cerca a Puerto Heath y siguiendo hacia el Sur termina aproximadamente a los $19^{\circ}40'$ Latitud Sur y $61^{\circ}41'$ Longitud Oeste, a través de Reyes San Borja y Concepción abarcando el Nor y Sur Oeste de las regiones orientales como se puede apreciar en la carta de temperaturas adjunta al Boletín. Otro pequeño núcleo de alta se delimita por la isotérma también de 24° alrededor de Sanandita. El trazo de ésta isotérma, como se ve ha descendido hacia el Sur Este, abarcando una mayor parte del territorio de la República. Desaparece sin embargo el núcleo de alta alrededor de Trinidad y el de baja definido por la Estación de Montero, existentes ambas en la carta del mes pasado.

Las demás isotérmicas siguiendo un curso paralelo a ésta, se definen así: La de 21° , parte el NE de Apolo siguiendo al SW a través de Todos Santos y Montero para torcer al Sur pasando al Este de Warnes, Santa Cruz, terminando en la frontera al Oeste de Entre Rios.

Los Valles se hallan entre las isotérmicas de 18 y 15 grados, y el Altiplano queda como en el mes anterior, definido por la isotérma de 9 grados, que partiendo de Copacabana termina en Villazón a través de La Paz, Bucalíptus, La Joya, Oeste de Oruro, Peñas, Ancacato, Este de Potosí y Oeste de Atocha. Un pequeño núcleo de baja queda delimitado por la isotérma de 6° y definida por la Estación de Pocoata, y otro de alta definido por la isotérma de 9 grados, que lo determinan las estaciones de Calacoto y Charaña, como se puede ver claramente en la mencionada carta de isotérmicas de éste Boletín. La máxima extrema, se registró en Villa Montes con 45 grados el día 30, la mínima extrema fué en Chacaltaya el día 1 con 1 grado bajo cero.

La Estación Central de El Alto, señala un medio ambiente a las 9 horas de 9.16°; a las 12 horas de 12.95 y a las 17 horas 12.52 grados. Las máximas al abrigo (situado a 1.50 m. sobre el nivel del suelo) oscilan entre los 12 y los 16 grados y las mínimas también al abrigo, se hallan entre los 0 y 4 sobre cero.

En las gráficas adjuntas se puede seguir la marcha diaria de las variaciones de la temperatura ambiente a la intemperie, al abrigo; máxima y mínima, así como la señalada a las tres horas de observación por termómetros situados al ras del suelo, a 0.60 y - 1.30 metros respectivamente. A partir del próximo mes se incluirán en estas mismas gráficas las temperaturas señaladas a 25 cm. y 50 centímetros bajo el nivel del suelo dadas por los dos geotermómetros recientemente adquiridos e instalados por este Servicio en la Estación Central.

VAPORACION.-

Al igual que en el mes anterior, la evaporación aumenta ligeramente en todas las estaciones, con relación a la del pasado. La máxima evaporación se registró en la estación de La Joya que señala una media diaria de 8.28 mm. por metro cuadrado de superficie líquida. El mínimo de evaporación lo anotan las estaciones de Potosí y Betanzos con 2.48 y 2.95 mm. respectivamente. Las estaciones de evaporación situadas en el Altiplano Norte, acusan una evaporación que oscila entre los 5 y 6 mm. diarios. El resto del Altiplano y las Regiones Orientales, tienen una media de evaporación que varía entre los 6 y 7 mm. diarios.

Insistiendo en lo anteriormente apuntado, diremos que hasta el presente y de los datos que obran en nuestros archivos este es el mes de mayor evaporación en toda la República, como se puede notar en los registros mensuales que se acompañan a este mismo Boletín.

ROCÍOS, ESCARCHAS Y HELADAS.

Aún habiendo sido la temperatura del presente mes superior a la de los anteriores en la zona Altiplanica se han registrado el siguiente número de días con heladas: 18 en Ayo-Ayo; 13 en Calaca-

chi; 21 en Calacoto; 16 en Charaña; 30 en Chacaltaya; 15 en Guaqui; 9 en Patacamaya; 12 en Sicasica; 8 en Pulacayo; 1 en Oruro; 5 en -- Challapata; 5 en La Joya; 20 en Peñas; 9 en Potosí;.

Se registraron 28 días de rocío en Cochabamba y 3 en San Ra--- fael del Chapare. Tormentas fueron señaladas por las siguientes estaciones: 1 día con granizada en Apolo, otro también con granizada en Sicasica; Cochabamba registra 7 días con tormenta con 1 granizada; La Angostura 2 días y dos granizadas; Potosí 6 días y 3 granizadas; Camiri 1 día; Tarija 3 días con 3 granizadas y 1 día en Riberaalta con granizada. Además se produjo un día de tormenta con granizo en las cercanías de Sanandita.

Días de niebla intensa se anotaron: 1 en Cobija; 6 en Tarija; 15 en Guaqui; 1 en Patacamaya y 4 en Parotani.

El resto de las estaciones no señalan ninguno de los fenómenos arriba indicados.

W VIENTOS.

Como se verá por los resúmenes mensuales adjuntos, y por el "Estado General del Tiempo en Bolivia" transcrito anteriormente, el -- presente mes se halla caracterizado por un dominio del régimen de -- calmas o por vientos flojos del primer cuadrante, que registran la mayoría de las estaciones.

Anotan vientos dominantes de dirección Sur, las estaciones de -- Concepción y Sanandita. Vientos del Este, señalan Challapata (Departamento de Oruro) y San José de Pampa Grande (Departamento de Potosí). Vientos del Nor Este, son registrados en Betanzos, Sucre, Camargo y Villa Montes. Del Nor-Oeste se anotan en Chacaltaya, San Ignacio y Puerto Suárez. La Estación de El Alto, nuestro Observatorio -- Central, señala vientos dominantes en el presente mes de dirección Este-Nor-Este.

El resto de las estaciones como decíamos antes, acusan calmas o vientos flojos del Norte. La mayor velocidad media del viento es acusada por Camargo con una media de 5.3 a 7.4 metros por segundo o 19,26 kilómetros por hora.

En el próximo año se pondrán en funcionamiento 6 nuevas veletas y 6 Anemómetro Fried, recientemente entregados al Servicio Meteorológico por la Casa Constructora. A esto tenemos que añadir que ya están instalando las 10 veletas construidas en esta Ciudad de acuerdo a planos facilitados por este Servicio.

Prof. Ismaél Escobar V.
JEFE DEL SERVICIO METEOROLOGICO.
MIEMBRO DE LA COMISION REGIONAL III.

ASPECTO MODERNO DE LA METEOROLOGIA .

Hasta hace pocos años la Meteorología era casi exclusivamente climatológica. Se estudiaban los fenómenos retrospectivamente valiéndose de las observaciones acumuladas por las estaciones terrestres y por los buques (Deutsche Seewarte). La ciencia de la previsión estaba en estado embrionario, porque por medio del telégrafo ordinario se hacía imposible la rápida obtención de numerosos informes. La previsión del tiempo se basaba en observaciones locales, en datos insuficientes y en la aplicación de reglas empíricas. Estas reglas bastaban con frecuencia para los casos muy típicos, pero resultaban inexactas en presencia de casos particulares. Sin embargo, no podía hacerse otra cosa, sin rápidas comunicaciones y sin acuerdos internacionales.

La guerra de 1914 introdujo una revolución en la Meteorología. Hasta entonces la previsión del tiempo interesaba únicamente a los marinos y un poco a los agricultores; pero como la experiencia había demostrado que los resultados de esta ciencia no eran suficientes, nadie tenía fé en la previsión. Durante las hostilidades los estados mayores se preocuparon de obtener mejores informes sobre las condiciones meteorológicas para las movilizaciones de tropas, tiros, aviación y ofensivas. Paralelamente con los estudios hechos para mejorar los métodos de previsión por el Servicio Meteorológico Militar, la T.S.H. hizo enormes progresos. Con ella se obtuvieron pronto las comunicaciones a largas distancias sin el empleo de potencias exageradas, y en consecuencia fué un hecho la rápida centralización de los informes.

Desde entonces el meteorólogo no trabajó ya por comparación con situaciones semejantes anteriores ni por aplicación de los principios generales, sino que estudió directamente la situación general revelada en todos sus detalles. Los casos particulares no pasaron ya inadvertidos.

(Tomado de "Meteorología de Goyecque")

Servicio Meteorológico de Bolivia

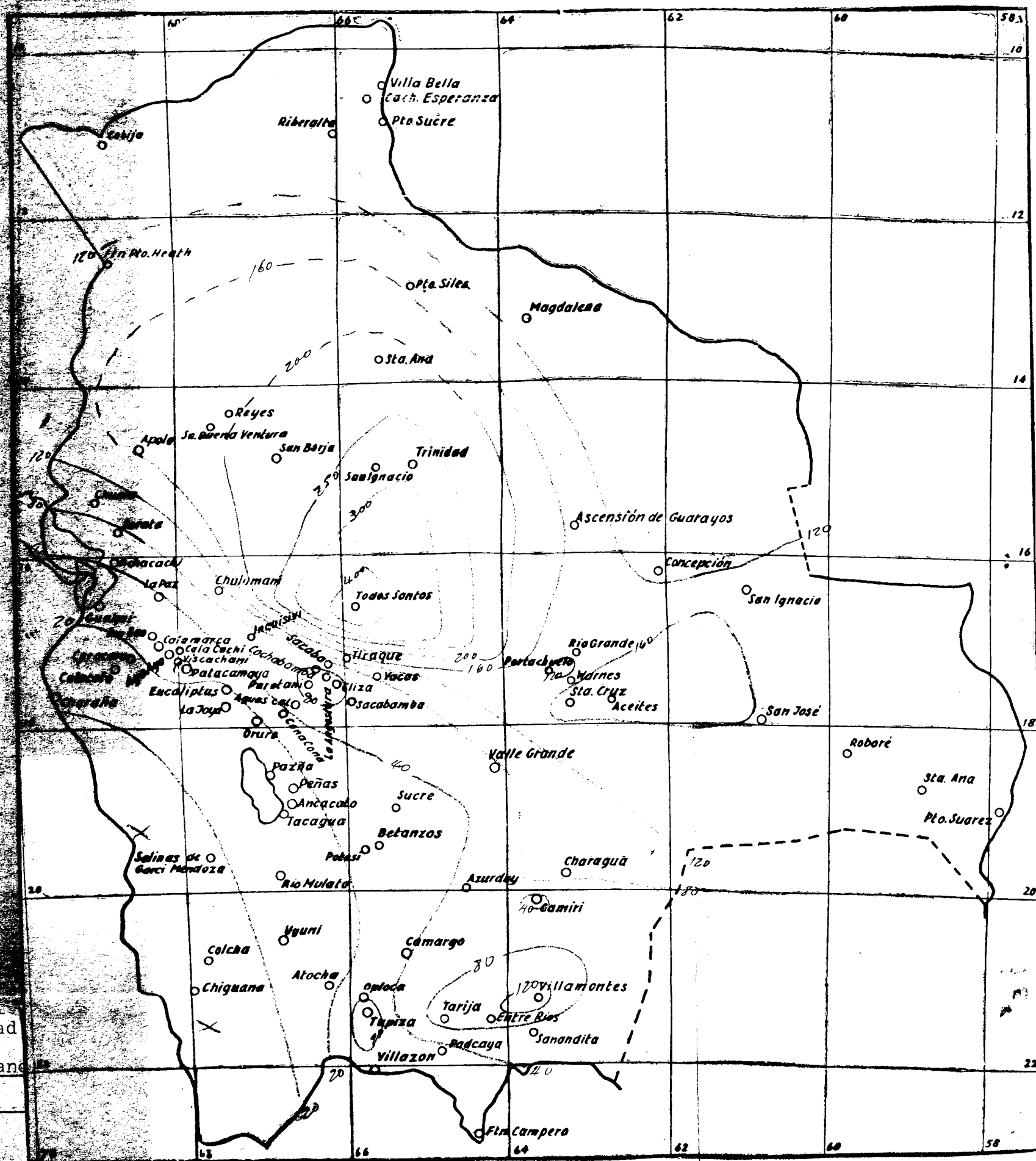


- NOV

Total de Lluvias en milímetros durante el mes de de 1942.

Isoyéticas de 20 en 20 m/m. Trazadas por Interpolación Lineal

ESCALA 1: 5.500.000

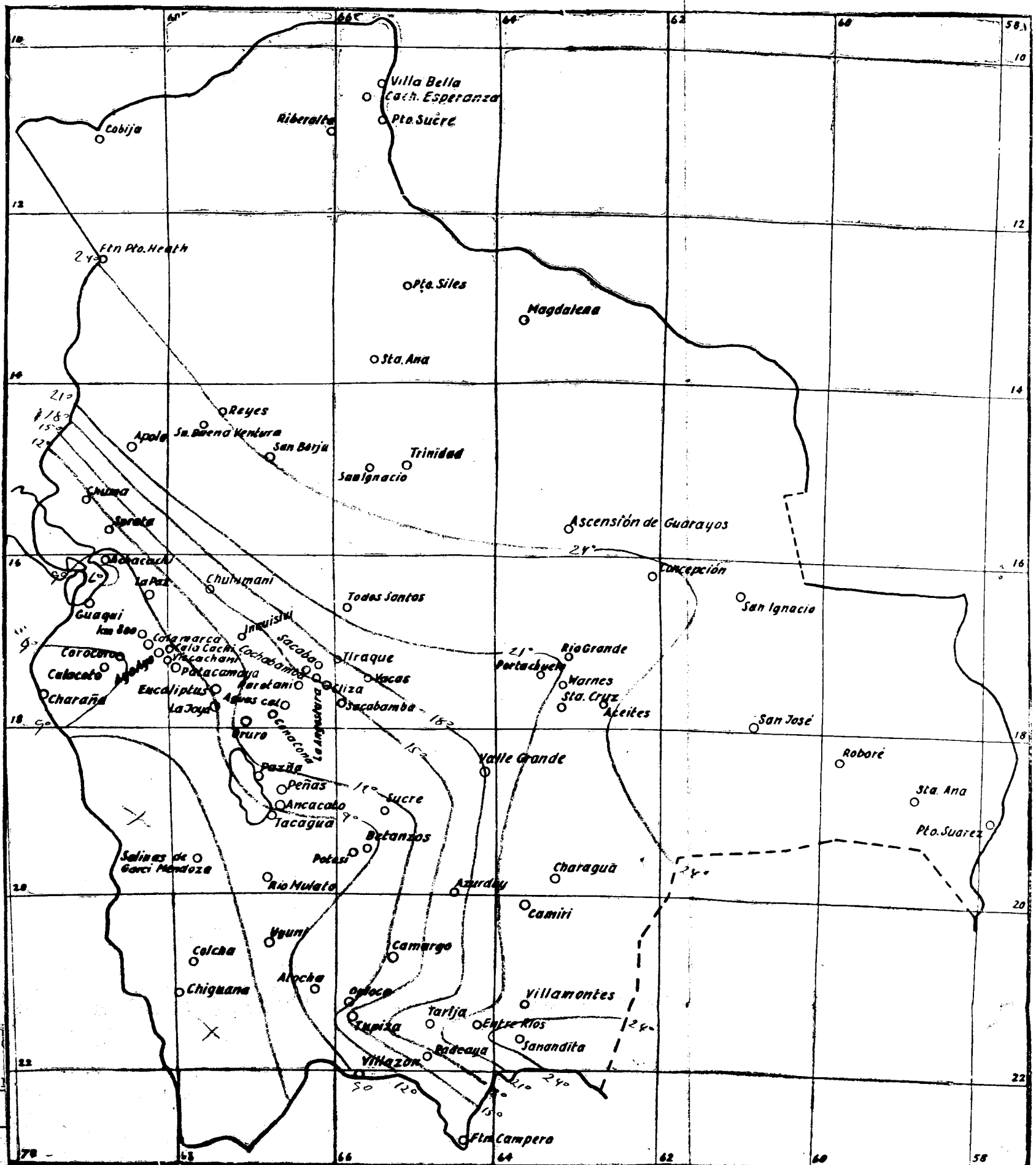


Servicio Meteorológico de Bolivia

ISOTERMAS (Media ambiente a ~~NOV~~ 08 horas)

CORRESPONDIENTE AL MES DE _____ DE 1942

ESCALA 1: 5.500.000



Ribera
Trinidad
Dep. Par
Cobiya

RESUMEN CORRESPONDIENTE AL MES DE NOVIEMBRE DE LAS OBSERVACIONES

A LAS 8 HORAS.

Estaciones.	TEMPERATURAS.							VIENTO.		MEDIAS.	
	Medias.							Di-rec	Ve-loc.	Evapo-rac.	Hú-med.
	Amb.8 Horas	Máxi-ma	Mini-ma	Máxima extr.	Fe-cha	Mínima extr.	Fe-cha				
<u>Dep. La Paz.</u>											
El Alto	9.96	12.33	2.40	16	17	0	4	ENE	Cal	4.86	39.96
Apolo	22.6	28.60	16.60	35	15	15	8	N	1	--	--
Pocoata	5.07	----	0.23	--	--	-4	1	N	3	4.83	--
Viscachani	7.76	----	----	--	--	--	--	Cal	0	5.82	--
Calacoto	9.86	21.53	-4.03	25	3	-11	1	--	--	5.34	--
Chacaltaya	----	10.47	-7.23	13.3	3	-10	1	NE	3	--	--
Sicasica	7.78	19.21	6.36	22	26	3	19	--	--	--	--
Charaña	11.10	----	----	--	--	--	--	Calm	Calm	--	--
Copacabana	9.62	18.00	8.19	21	20	4	20	Calm	Calm	--	27.70
Patacamaya	6.66	----	----	--	--	--	--	--	--	--	--
<u>Dep. Cochabamba</u>											
Cochabamba	15.8	26.08	11.80	31	4	10	7	N	1	5.42	82.08
La Angostura	14.96	24.71	10.06	30	4	8	9	--	--	7.44	--
Todos Santos	21.71	----	----	--	--	--	--	Calm	Calm	69.66	--
Sacaba	9.47	----	----	--	--	--	--	Calm	Calm	--	--
<u>Dep. Oruro.</u>											
Oruro	14.95	21.12	12.18	24.5	4	7	3	--	--	4.92	33.84
Challapata	8.68	10.37	1.12	15	18	-5	5	E	1	5.53	--
La Joya	7.96	17.20	1.46	37	10	-4	1	Calm	0	8.28	--
<u>Dep. Potosí</u>											
Potosí	6.30	20.38	3.8	23	16	1	12	NE	1	2.48	56.66
Betanzos	8.55	18.56	5.08	24.40	1	0	3	--	--	2.95	56.32
Tupiza	15.84	28.13	7.42	33.30	15	8.3	9	Calm	Calm	7.81	--
Uyuni	8.41	----	----	--	--	--	--	N	1	--	54.08
Oploca	10.53	----	10.10	--	--	7	1	Calm	Calm	--	--
San José P.G.	22.07	----	----	--	--	--	--	E	1	--	--
<u>Dep. Chucuisaca</u>											
Sucre	9.37	----	9.12	--	--	8	3	NE	1	--	74.25
Camargo	12.51	16.68	6.38	20	1	4	6	NE	4	--	--
Redención Pampa	15.13	20.78	11.32	24.40	15	10.6	8	Calm	Calm	6.30	--
Tarabuco	12.4	17.68	6.36	24.40	28	4.4	2	"	"	--	86.50
Muyupampa	6.68	12.17	5.55	23.30	20	-1.1	8	"	"	--	77.16
<u>Dep. Santa Cruz</u>											
Santa Cruz	23.80	32.88	18.65	38.90	19	13.3	30	N	1	6.15	87.80
Concepción	23.50	----	----	--	--	--	--	S	1	--	28.75
Camiri	23.26	25.80	17.92	28	23	15	13	N	1	--	--
Montero	20.82	30.11	20.43	36.80	7	13.90	29	N	2	8.09	76.03
San Ignacio	24.44	----	----	--	--	--	--	NO	2	--	41.28
Puerto Suárez	25.80	----	----	--	--	--	--	NO	1	--	48.20
Roboré	24.92	----	----	--	--	--	--	N	1	--	37.92
Vallegrande	18.08	20.70	13.60	25.60	29	-11.1	30	--	--	--	--
<u>Dep. Tarija.</u>											
Sanandita	25.70	27.29	20.38	31	6	12	30	S	1	--	42.26
Villa Montes	22.57	38.66	21.46	45	30	14	30	NE	1	6.92	--
Villazón	8.40	----	----	--	--	--	--	Calm	Calm	--	30
<u>Dep. BENI.</u>											
Riberalta	26.88	----	----	--	--	--	--	Calm	Calm	--	88.60
Trinidad	26.46	29.56	----	32.20	3	--	--	NW	2	--	79.83
<u>Dep. Pando.</u>											
Cobija	25.28	----	----	--	--	--	--	N	3	--	64.

RESUMEN CORRESPONDIENTE AL MES DE NOVIEMBRE DE LAS OBSERVACIONES

DE LAS 8 HORAS.

<u>Estaciones.</u>	PRECIPITACION.				N U M E R O D E D I A S .									
	Días	Canti- dad	Máxima en 24 Horas	Fe- cha	Desp.	Nub.	Semi	Cub.	Rocio	Esc.	Held.	Gra.	Tom.	Nieb.
<u>DEP. LA PAZ.</u>														
El Alto	6	36	10	9	15	1	9	2	--	--	--	--	--	--
Apolo	16	163.40	54.50	20	--	--	--	--	--	--	--	--	1	--
Ayo-Ayo	8	13.70	6.60	24	--	--	--	--	--	--	18	--	--	--
Calacachi	5	27.30	10.40	11	--	--	--	--	--	--	11	--	--	--
Calacoto	0	0	----	--	25	4	--	1	--	--	21	--	--	--
Charaña	1	5	5	9	--	--	--	--	--	--	16	--	--	--
Chacaltaya	8	23	4	22	10	--	6	--	--	--	30	--	--	--
Chulumani	6	101	25	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Guaqui	7	34.50	14	9	10	3	10	7	--	--	15	--	--	13
Sicasica	5	20	8	11	16	0	5	8	--	--	12	1	1	--
Patacamaya	4	44	15	11	--	--	--	--	--	--	9	--	--	1
Pocoata	7	35.70	8	9	13	1	5	7	--	--	--	--	--	--
Copacabana	0	0	----	--	6	0	3	3	--	--	1	--	--	--
Vizcachani	7	14.20	4.10	24	15	8	0	7	--	--	8	--	--	--
Pulacayo	0	0	----	--	--	--	--	--	--	--	12	--	--	--
<u>DEP. COCHABAMBA</u>														
Cochabamba	7	95.60	18.20	11	4	4	11	6	4	--	--	1	7	--
La Angostura	8	106.50	24	11	15	5	2	8	--	--	--	2	2	--
Cliza	7	96	24	11	10	8	5	7	--	--	--	--	--	--
Cona-Cona	8	36.25	9.40	22	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Aguas Calient.	11	57.57	11.18	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Changolla	11	47.80	14	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Mollini	14	77.32	21.60	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Orcoma	9	22.90	4.83	10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Parotani	12	101.92	24.10	19	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sacaba	7	67	17	11	10	0	0	7	--	--	--	--	--	4
San Rafael	19	454	89	28	--	--	--	--	3	--	--	--	--	--
<u>DEP. ORURO.</u>														
Oruro	3	8.70	3.20	24	15	0	3	3	--	1	1	--	--	--
Challapata	2	3.20	2.30	11	20	1	1	2	--	--	5	--	--	--
La Joya	4	3.20	1.30	10	25	1	0	4	--	--	5	--	--	--
Peñas	2	2	1	2	--	--	--	--	--	--	20	--	--	--
<u>DEP. POTOSI.</u>														
Potosí	10	27.50	9.10	24	16	0	4	10	--	--	1	6	6	--
Betanzos	8	21.10	6.40	9	14	1	1	9	--	--	--	--	--	--
Oploca	5	1	1	25	19	0	7	4	--	--	--	--	--	--
Tupiza	5	9.30	2.20	24	12	0	13	5	--	--	--	--	--	--
San José P.G.	5	23	9.50	23	4	7	4	14	--	--	--	--	--	--
Uyuni	--	0	----	--	6	0	6	0	--	--	--	--	--	--
<u>DEP. CHUQUISACA</u>														
Sucre	2	12	11	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Camargo	3	32	28.	25	7	4	15	4	--	--	--	--	--	--
Red. Pampa	6	68.50	28	25	21	9	--	--	--	--	--	--	--	--
Tarabuco	2	13	10	25	22	3	0	4	--	--	--	--	--	--
Muyupampa	7	82	20	26	4	12	14	--	--	--	--	--	--	--
Chorety	9	60	13	16	6	3	11	--	--	--	--	--	--	--
<u>DEP. SANT. CRUZ</u>														
Santa Cruz	12	182	62	12	0	4	13	7	--	--	--	--	--	--
Camiri	5	32	9	7	9	0	10	4	--	--	--	--	1	--
Montero	8	106.90	40	9	2	6	4	14	--	--	--	--	--	--
San Ignacio*	8	156	--	--	1	5	2	1	--	--	--	--	--	--
Concepción *	6	89	36	6	5	6	7	13	--	--	--	--	--	--

<u>Estaciones.</u>	PRECIPITACION .				N U M E R O D E D I A S .									
	Días	Canti dad.	Máxima en 24 Horas	Fe cha	Desp	Nub.	Semi	Cub.	Rocio	Esc.	Held.	Gra.	Torm	Nieb.
San José	5	159	54	9	7	8	4	11	--	--	--	--	--	--
Pto. Suarez*	7	180	----	--	3	3	6	1	--	--	--	--	--	--
Roboré*	6	60	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Vallegrande	8	74.2	25	10	2	5	9	14	--	--	--	--	--	--
<u>DEP. TARIJA.</u>														
Tarija	14	102	22	11	--	--	--	--	--	--	--	3	3	6
Villa Montes	11	131.80	54.20	30	13	5	1	11	--	--	--	--	--	--
Villazón	7	26	7	23	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sanandita	9	53.50	25	11	12	0	9	5	--	--	--	--	--	--
<u>DEP. BENI.</u>														
Trinidad	12	279.50	80.50	13	1	5	24	--	--	--	--	--	--	--
Riberalta*	3	90	----	--	--	--	--	--	--	1	1	1	--	--
Magdalena	4	97	38	2	0	2	9	9	--	--	--	--	--	--

N O T A: Las estaciones señaladas con asterisco indican que sus datos no están suficientemente comprobados.

DIAGRAMAS DEL OBSERVATORIO DE "EL ALTO" .

S I T U A C I O N .

Longitud.....68° 10' 7"

Latitud.....16° 30' 28, 7"

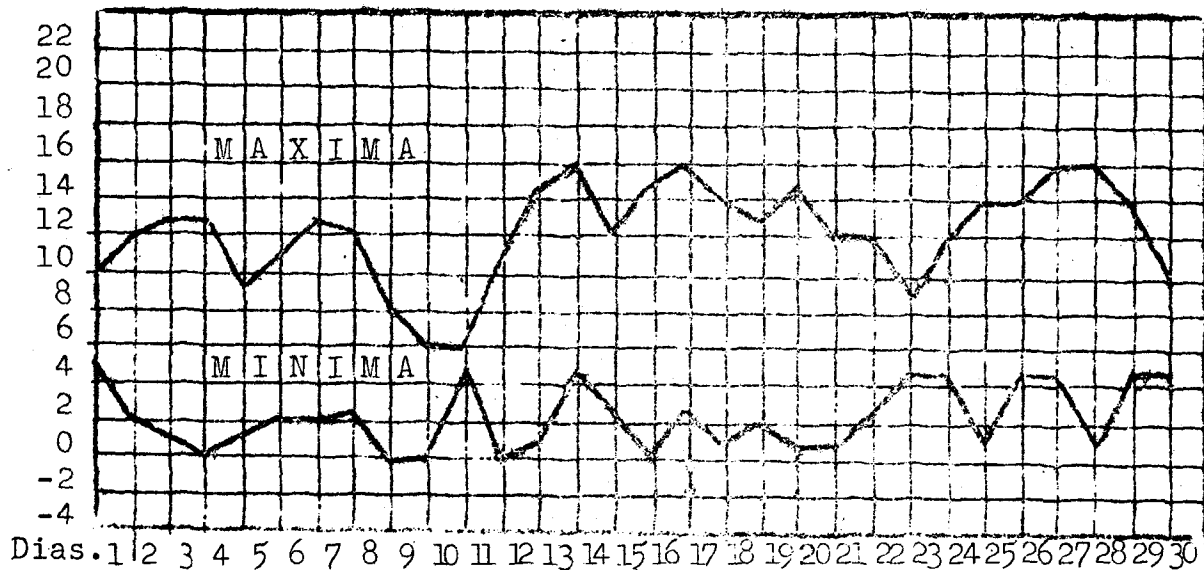
ALTURA 4083 metros s/n.del mar.

Perteneciente a la ESCUELA MILITAR DE AVIACION. "TCNL.LUIS ERNST"

M E S D E N O V I E M B R E

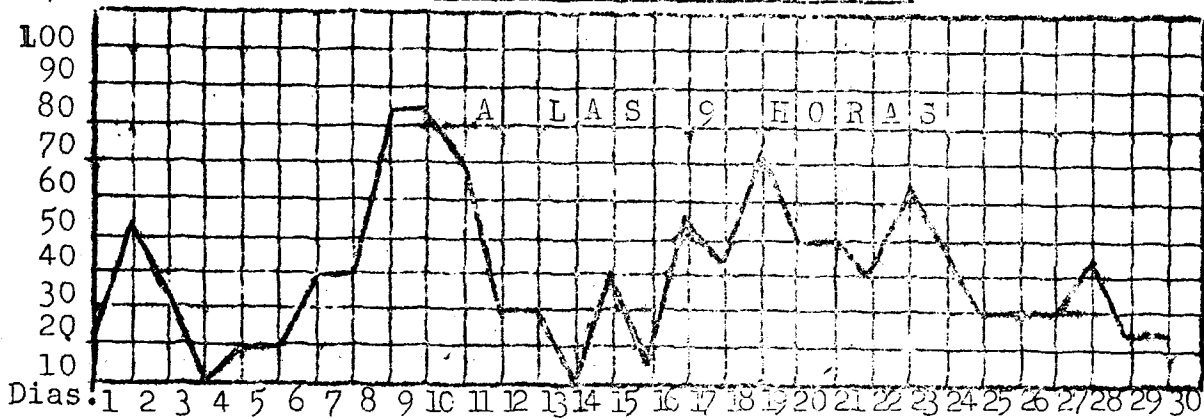
TEMPERATURAS MAXIMA MINIMA Y HUMEDAD.

Grados.



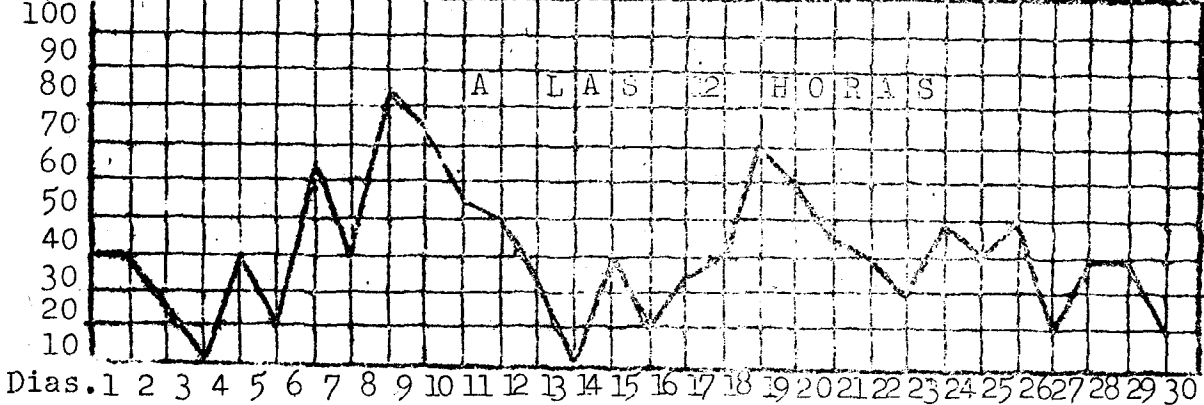
%

H U M E D A D .



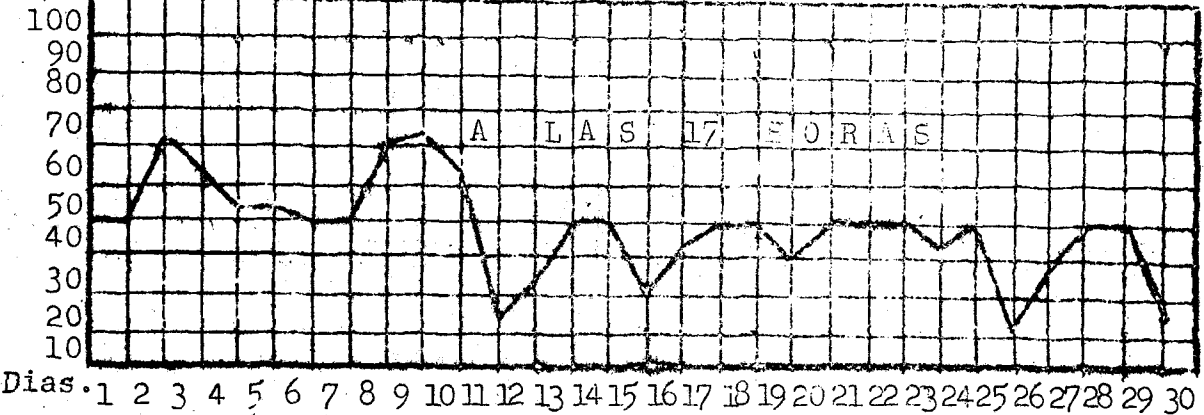
%

A LAS 12 HORAS



%

A LAS 17 HORAS

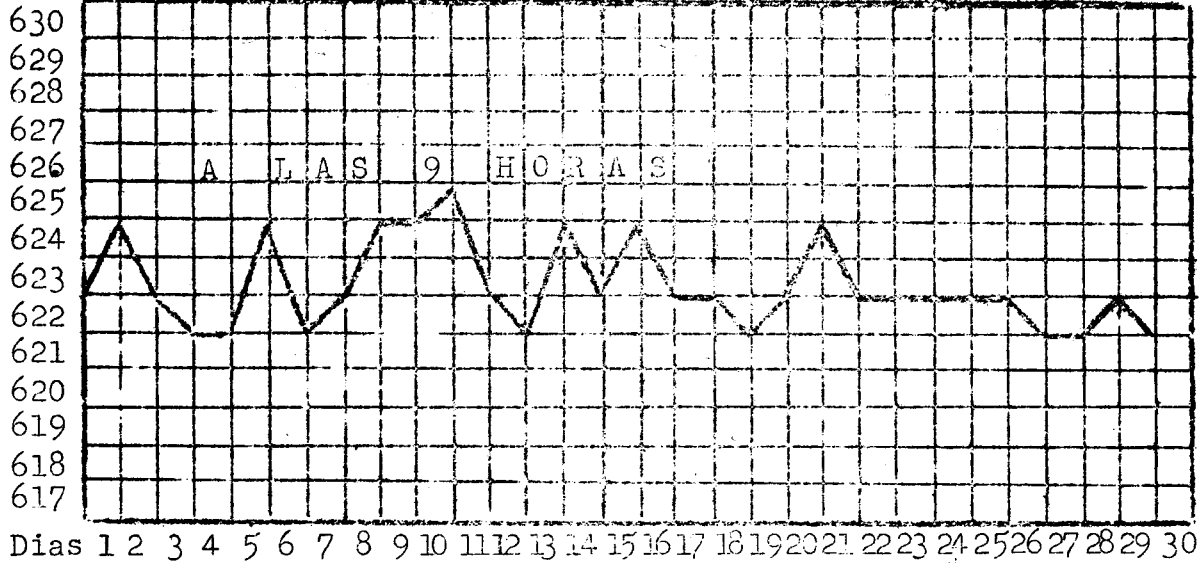


M E S D E N O V E M B R E

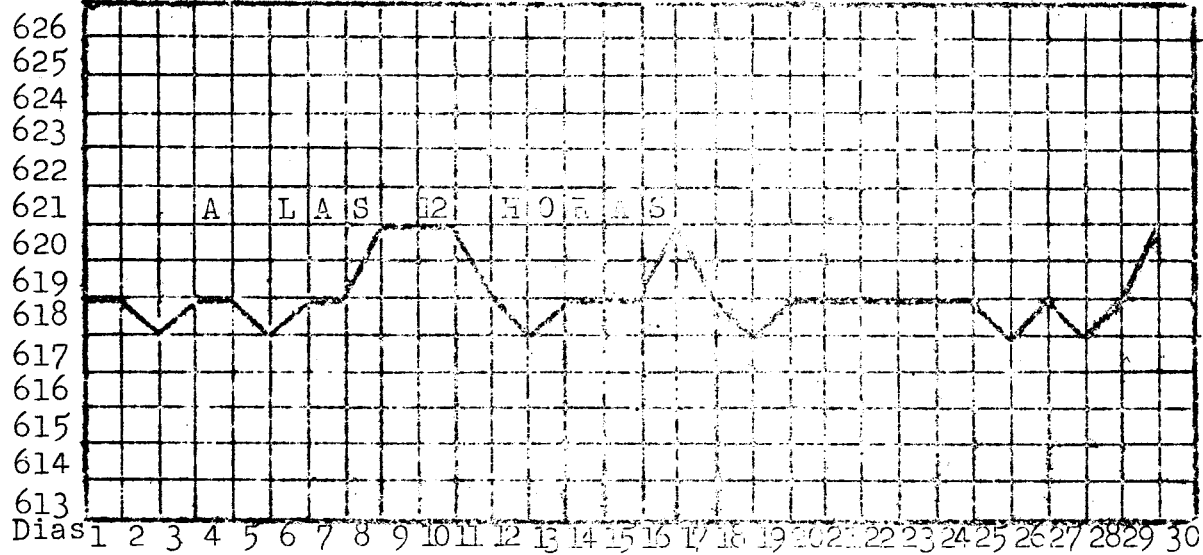
PRESSION BAROMETRICA.

Hecha la corrección instrumental, de -
temperatura, gravedad y latitud.

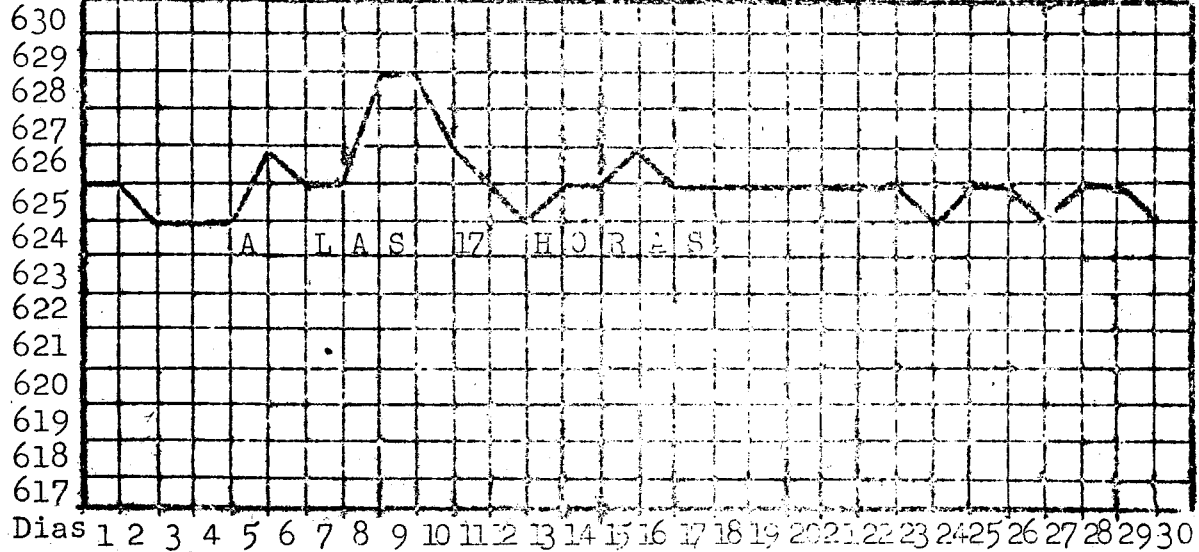
Milibares



Milibares

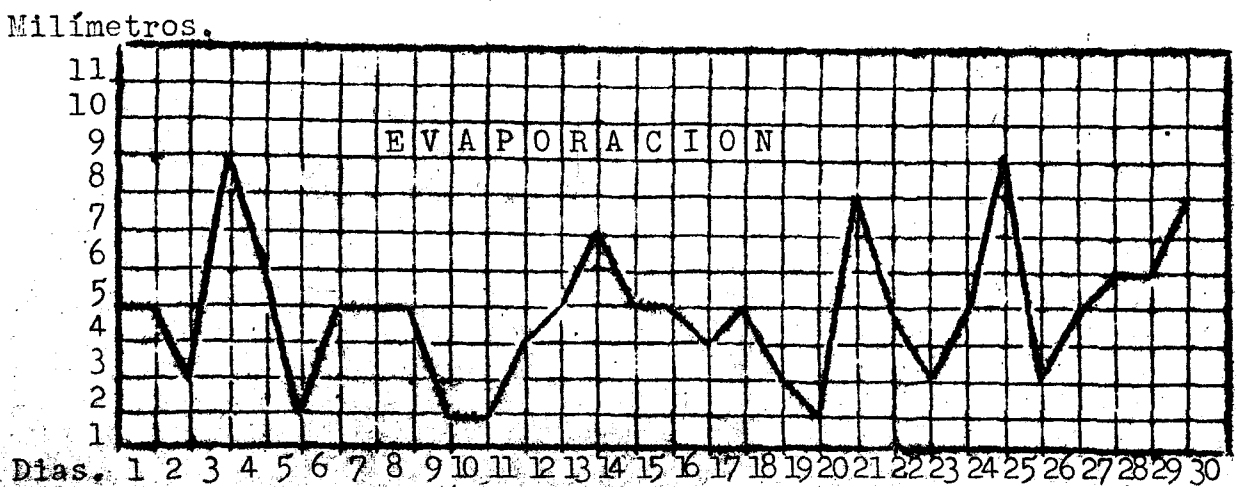
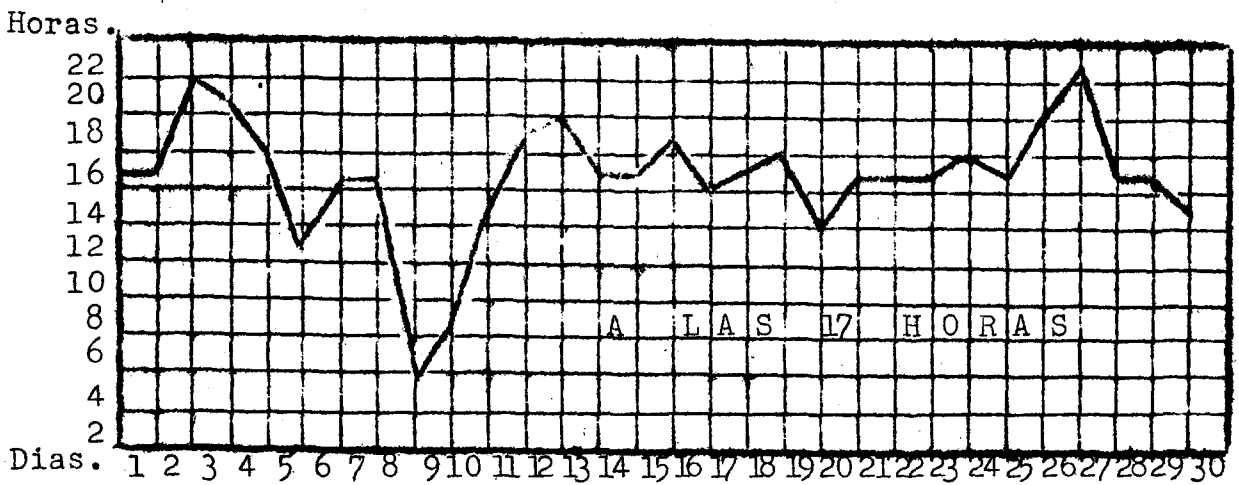
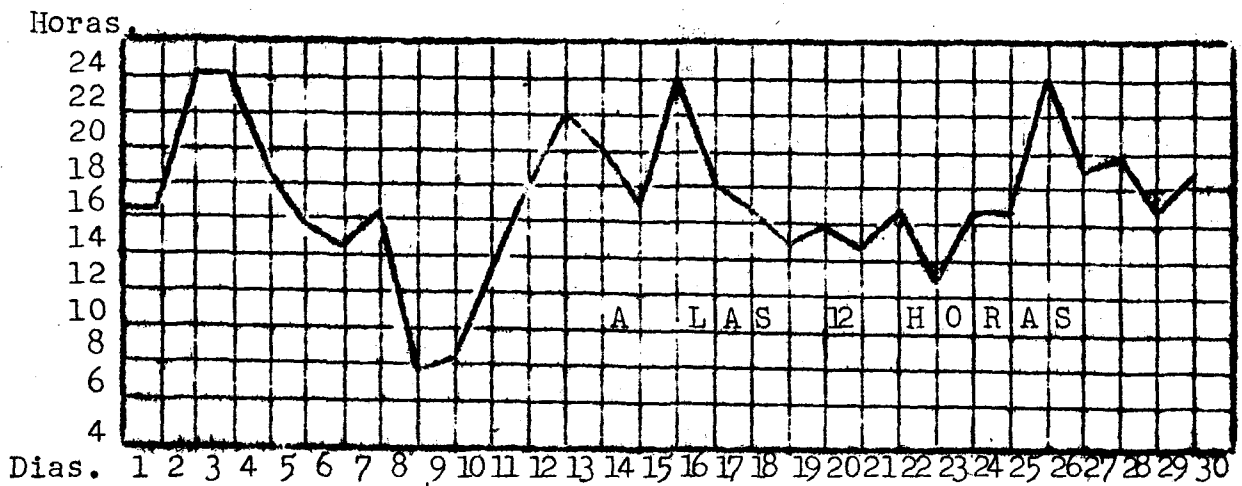
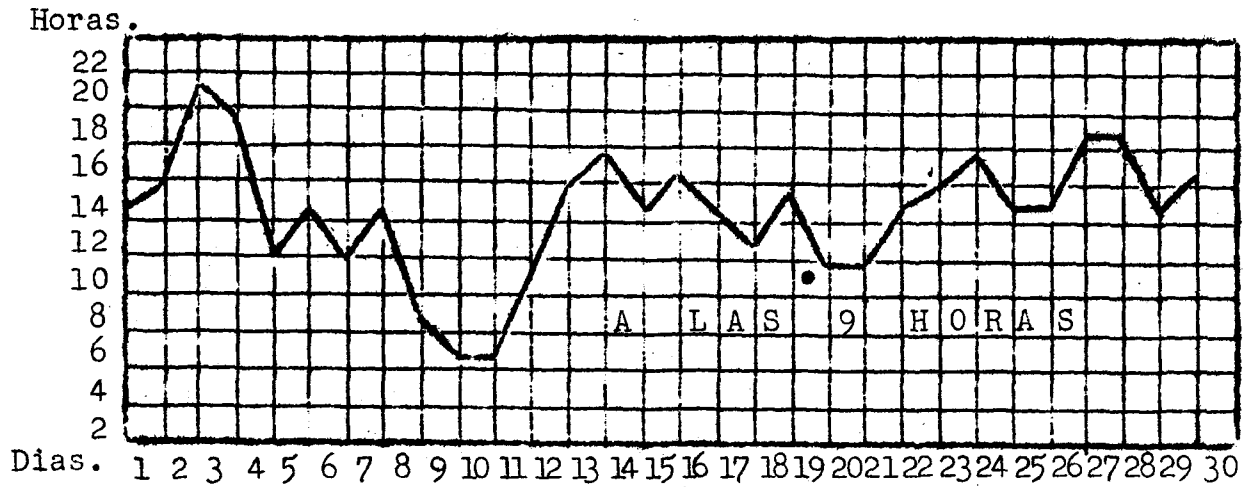


Milibares



M E S D E N O V I E M B R E

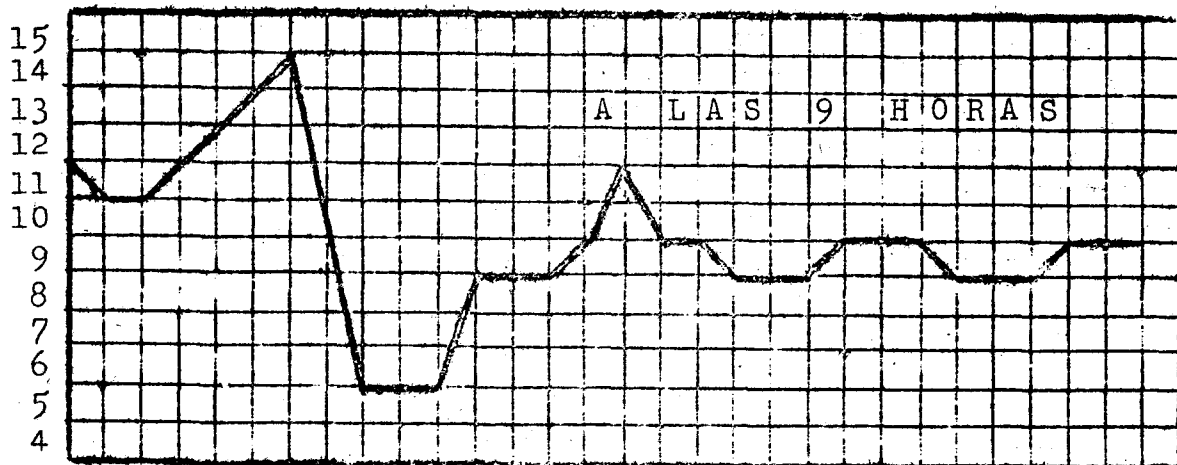
TEMPERATURA AL SOL Y EVAPORACION .



M E S D E N O V I E M B R E

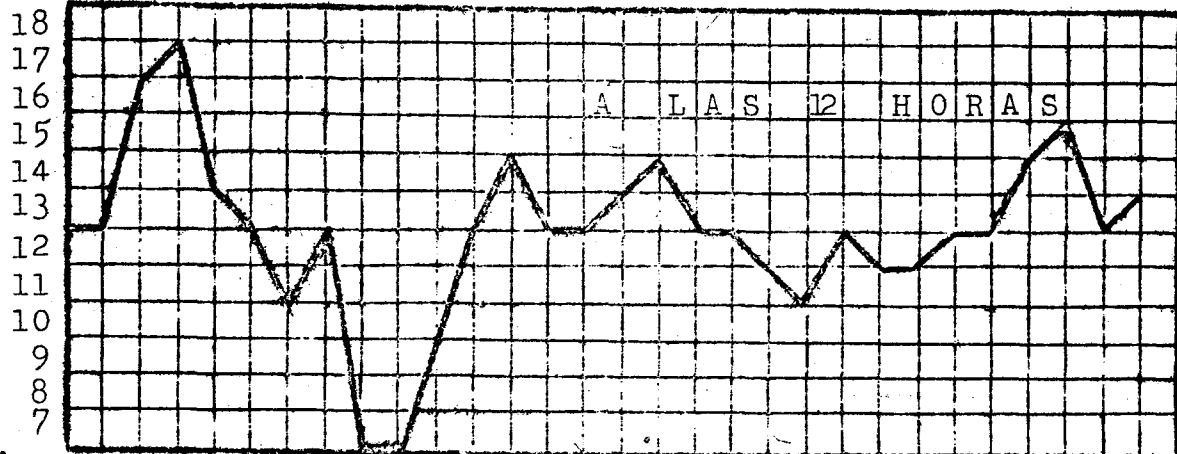
TEMPERATURAS AMBIENTE

Grados.



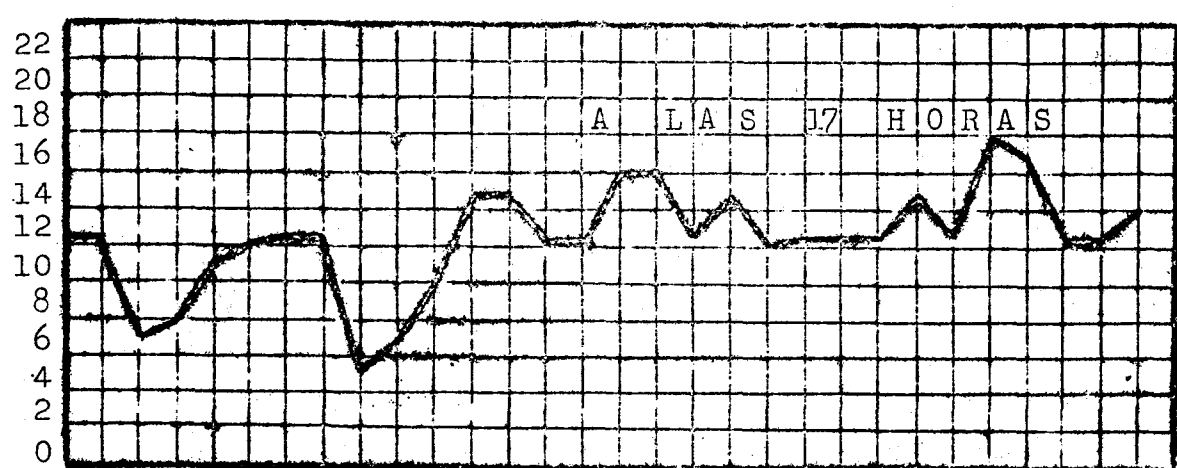
Dias. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

Grados.



Dias. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

Grados.



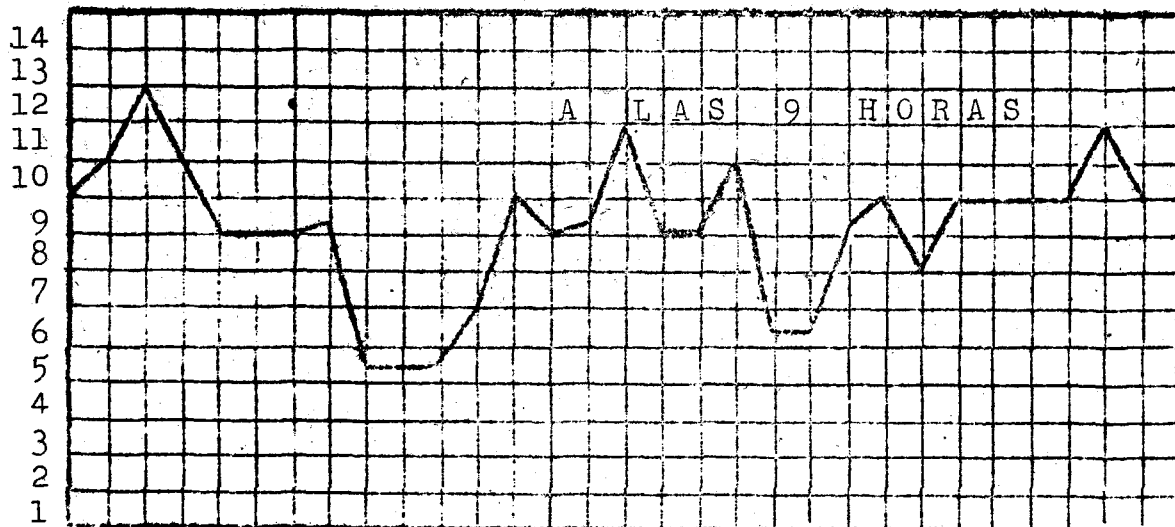
Dias. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

MES DE NOVIEMBRE

TEMPERATURA AMBIENTE

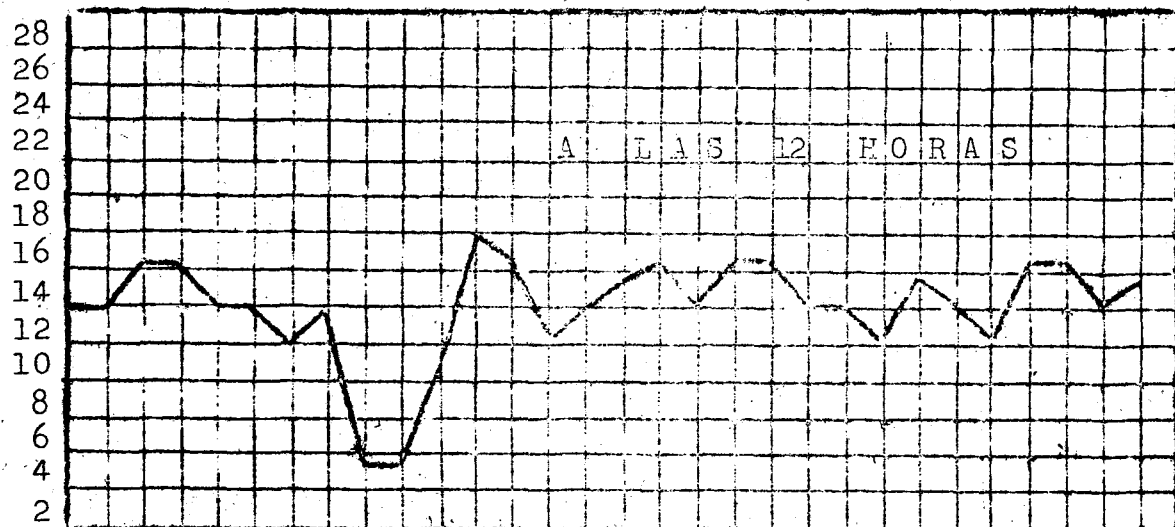
TERMOMETRO SITUADO A 0,60 METROS SOBRE EL NIVEL DEL SUELO.

Grados.



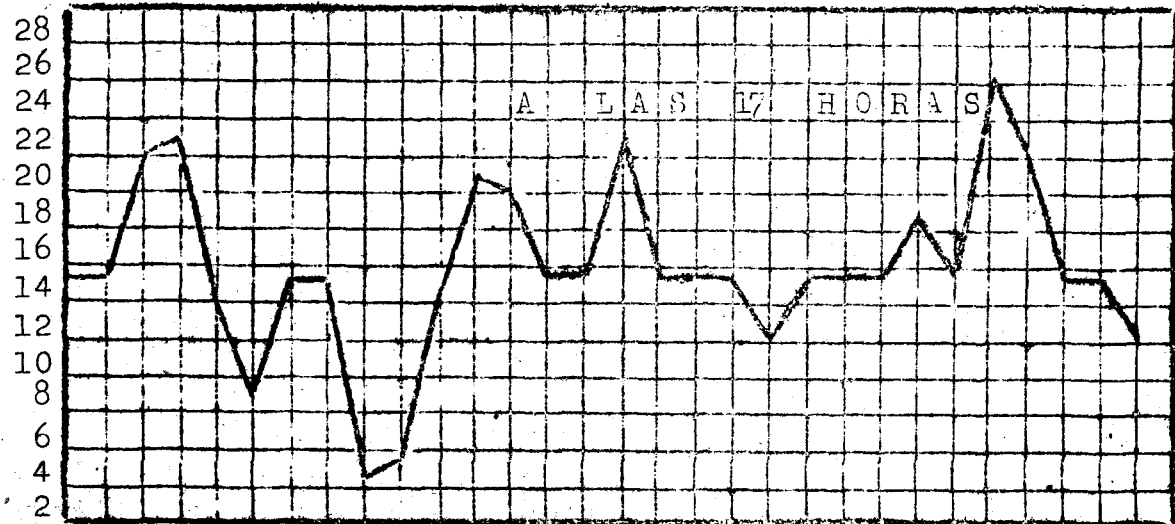
Días. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

Grados.



Días. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

Grados.



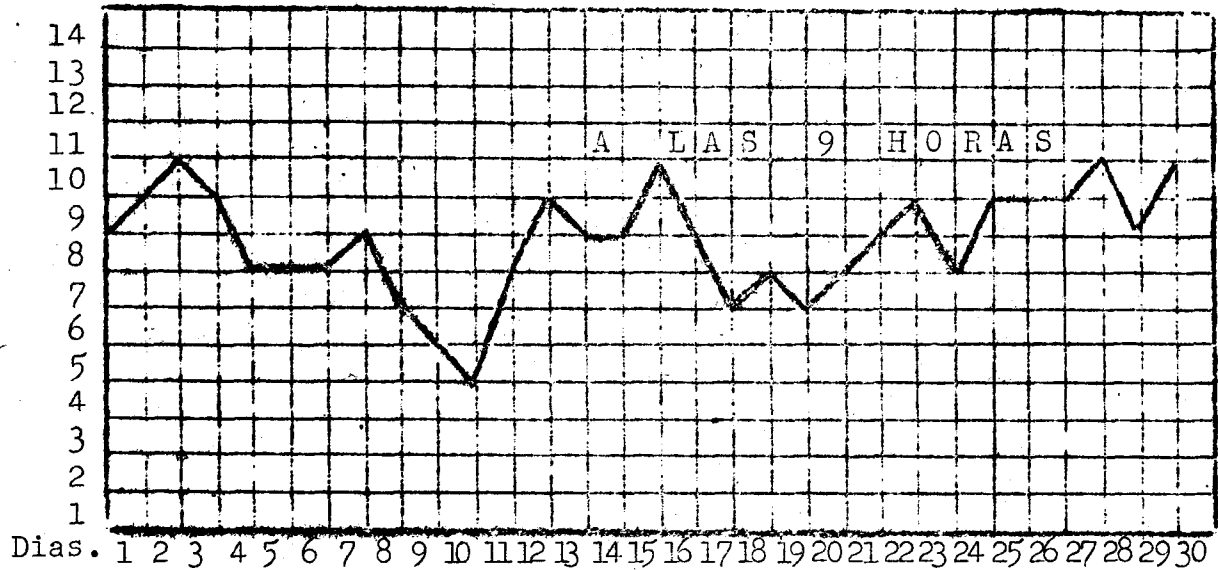
Días. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

M E S D E N O V I E M B R E

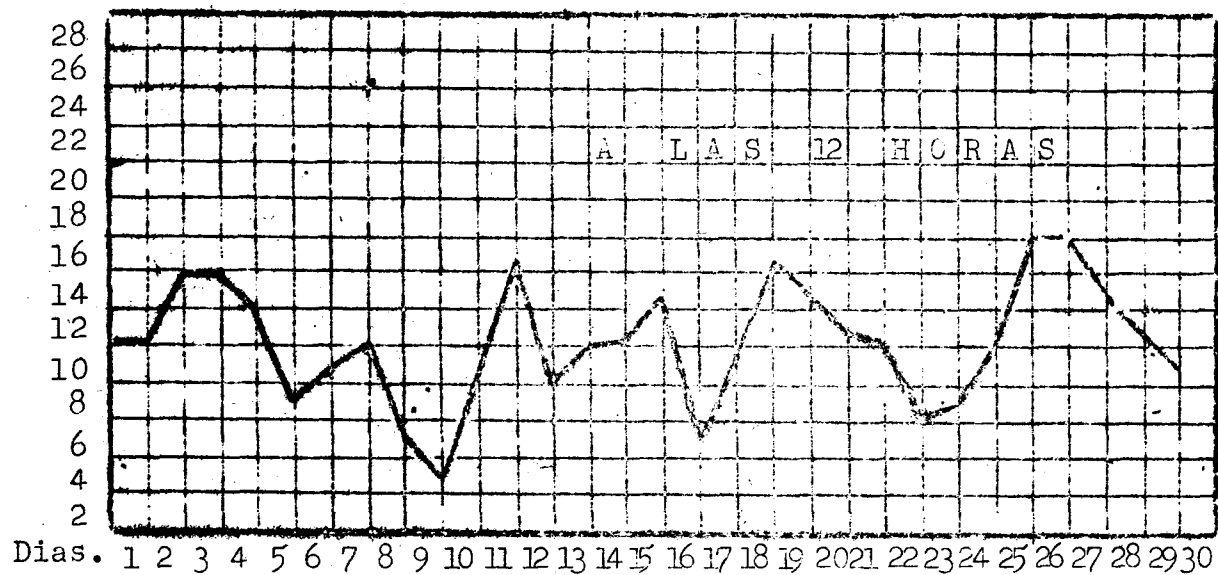
T E M P E R A T U R A A M B I E N T E

TERMOMETRO SITUADO A 1 m. 30 cm. SOBRE EL NIVEL DEL SUELO.

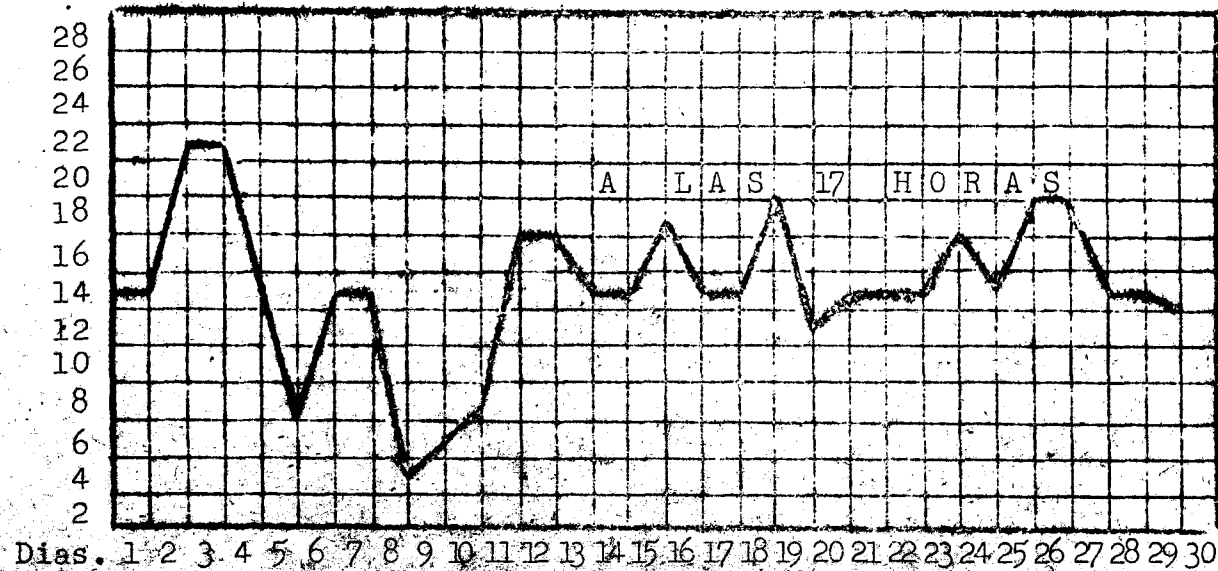
Grados.



Grados.



Grados.

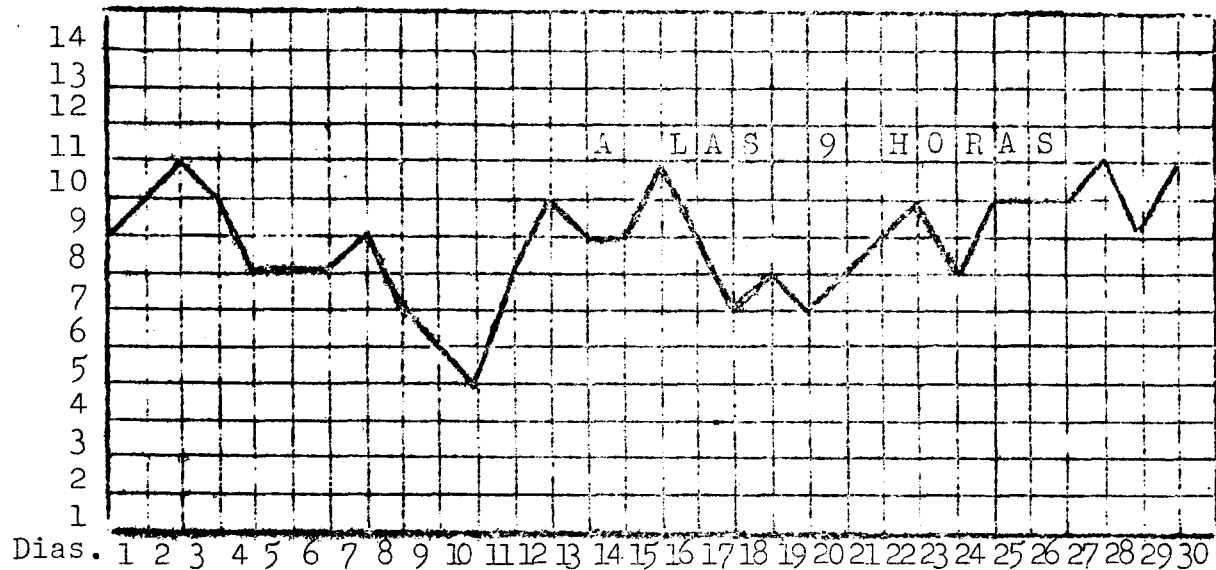


M E S D E N O V I E M B R E
=====

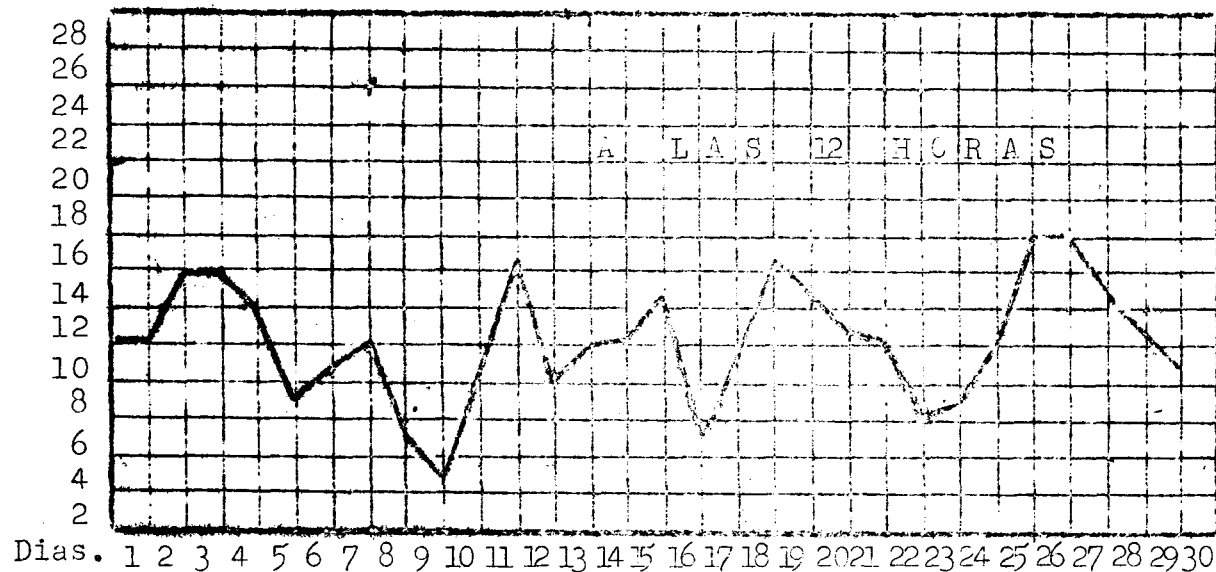
T E M P E R A T U R A A M B I E N T E

TERMOMETRO SITUADO A 1 m. 30 cm. SOBRE EL NIVEL DEL SUELO.

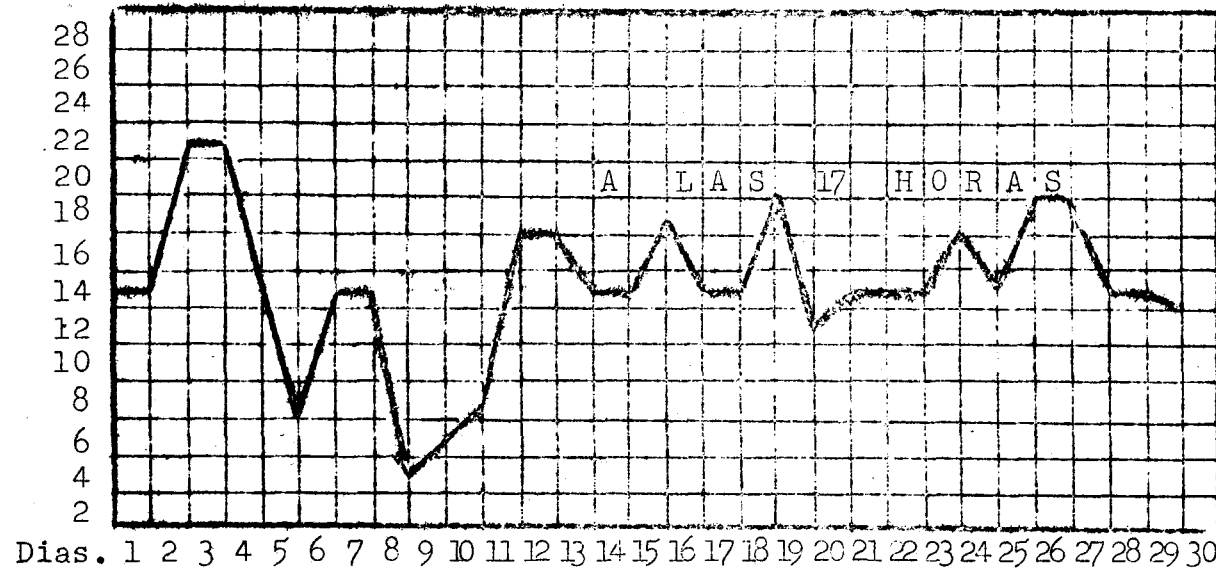
Grados.=====



Grados.



Grados.

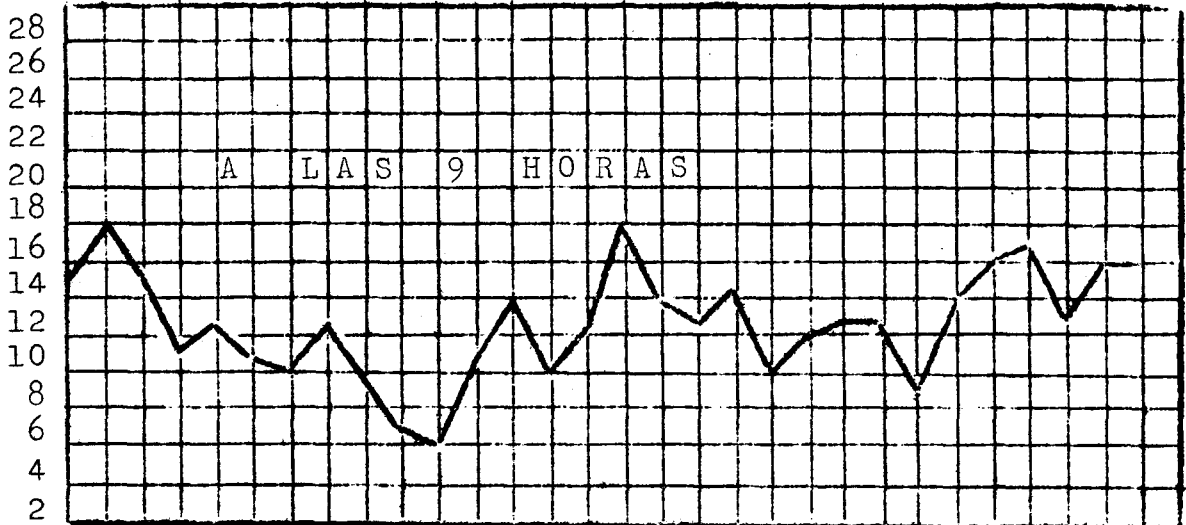


M E S D E N O V I E M B R E

TEMPERATURA AMBIENTE

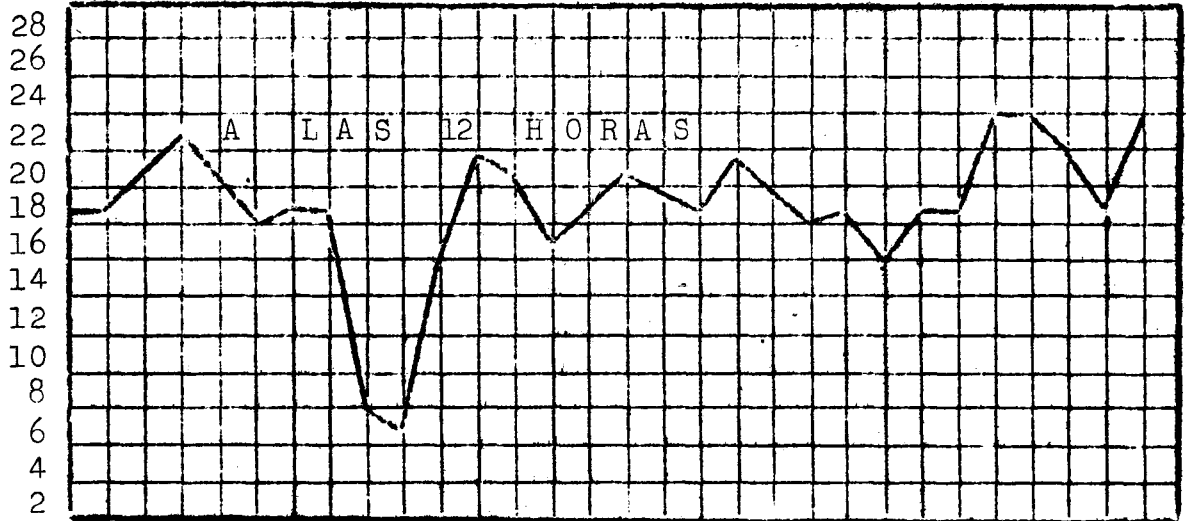
TERMOMETRO SITUADO A 0, 0 METROS SOBRE EL NIVEL DEL SUELO

Grados.



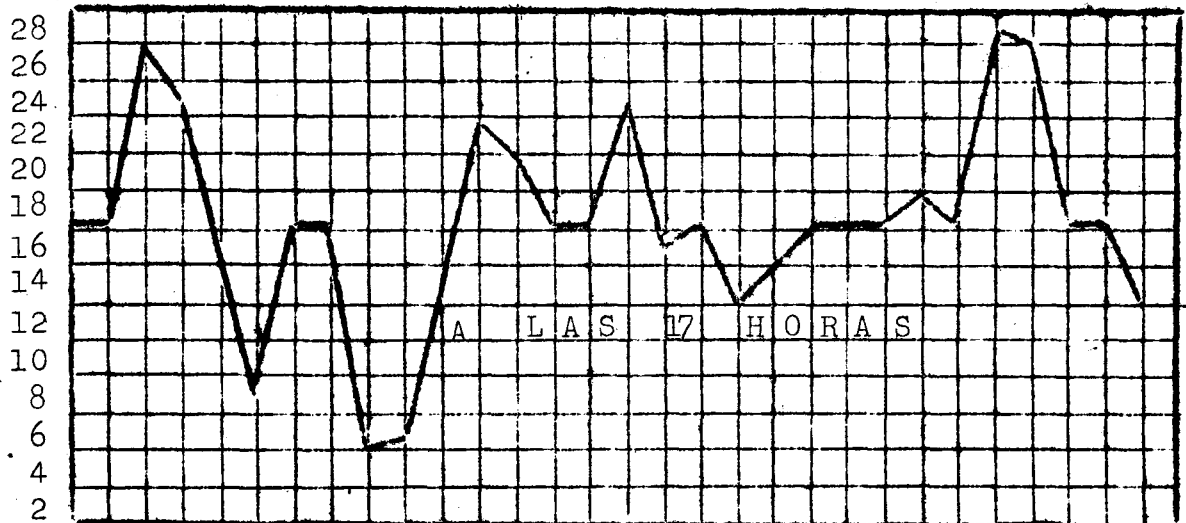
Dias. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

Grados.



Dias. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

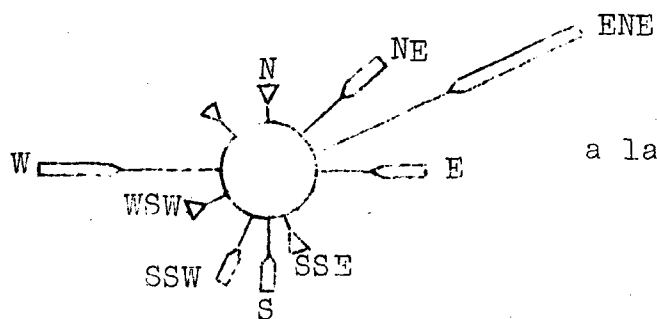
Grados.



Dias. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

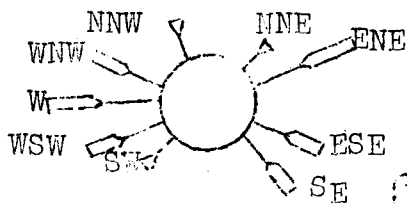
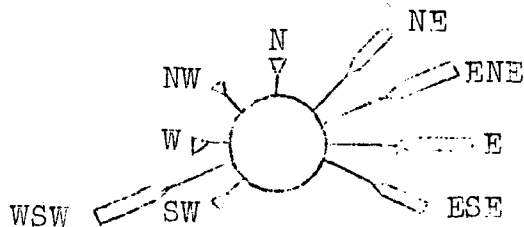
M E S D E N O V I E M B R E

DIRECCION Y FUERZA DEL VIENTO.



a las 9 horas

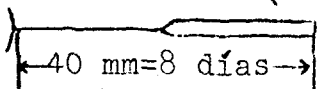
a las 12 horas



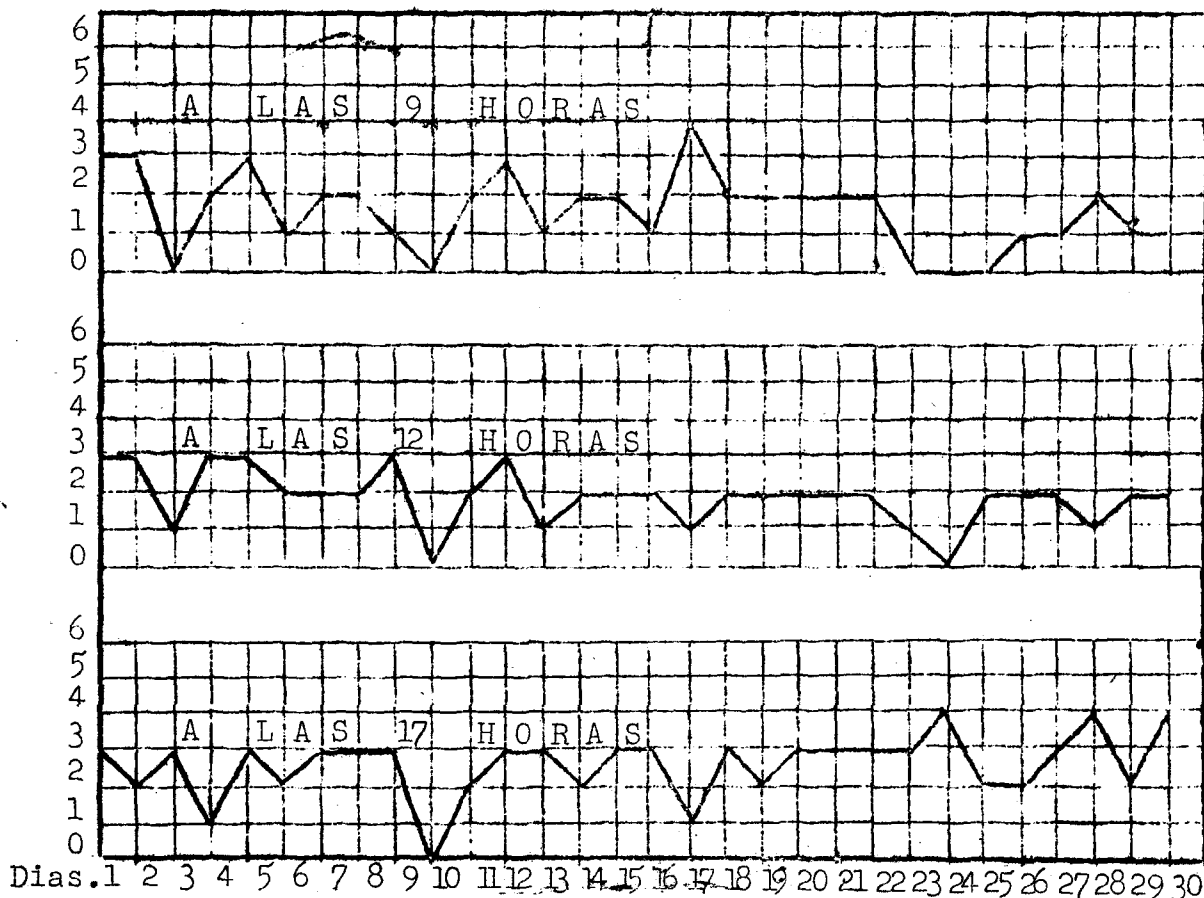
a las 17 horas

Escala: 1 día = 5 mm.

Ejemplo:



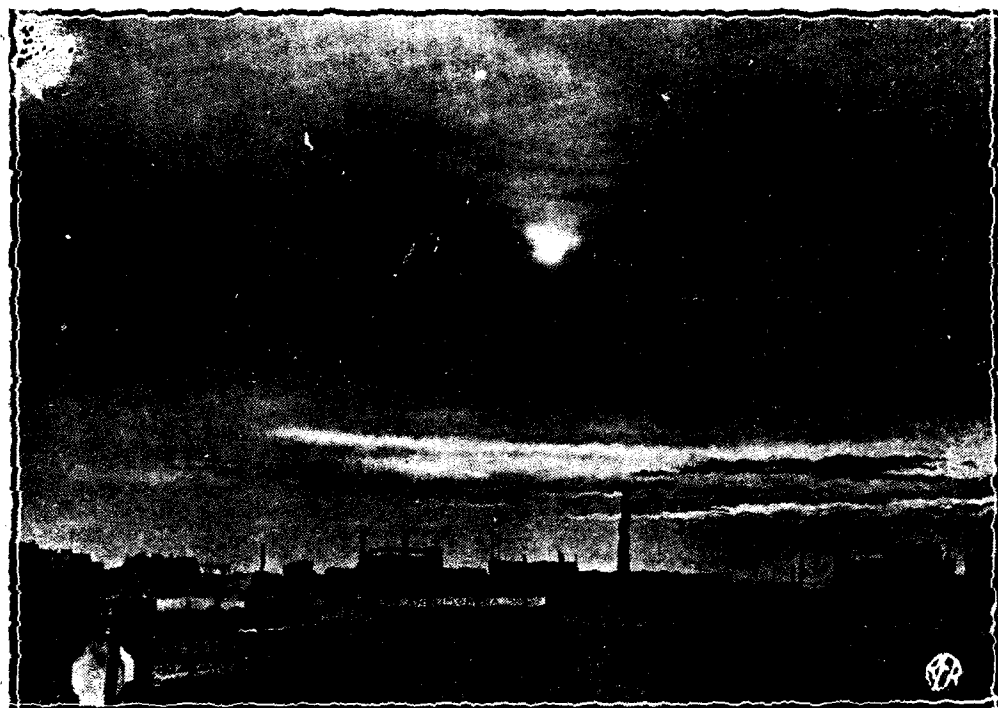
No.de la clave		m/seg.	km/h
0	Calma	0-0,5	0- 1
1	Ventolina	0,6-1,7	2- 6
2	Viento debil	1,8-3,3	7-12
3	" fresquito	3,4-5,2	13-18
4	" fresco	5,3-7,4	19-26
5	"frescachon	7,5-9,8	27-35
6	" fuerte	9,9-12,4	36-44



ALGUNAS NUBES TIPICAS



Cumulus de
buen tiempo



Alto Stratus



Cirrus

DISTRIBUCION
GRATUITA