

Balance teórico y experimental de captación de agua de los Estratocúmulos costeros (Lat. 25° S.).

Roberto Espejo G., Corina Burgos C. Ricardo Zuleta M.
Departamento de Física Universidad Católica del Norte
Antofagasta, Chile

Luis Martinez , Hector Correa C.
CONAF II Región Antofagasta , Chile.

Alain Gioda
ORSTOM ,Montpellier, Francia.

Resumen

El presente trabajo muestra un estudio comparativo entre el cálculo teórico del potencial hídrico de los Estratocúmulos costeros y su valor experimental, para el posible abastecimiento de agua potable de un poblado costero de la Segunda región (Lat. 25° S), Chile.

INTRODUCCION

El extremo Norte de Chile, entre la ciudad de Arica y La Serena está caracterizado de acuerdo a las precipitaciones que reciben, como zonas áridas y semi-áridas. La zona de Antofagasta, ubicada en el borde oriental del Anticiclón del Pacífico presenta un clima desértico con una precipitación prácticamente nula.

El borde oriental de los anticiclones subtropicales se caracteriza por un movimiento descendente lento que, por compresión adiabática, produce un aire cálido y seco a través de toda la tropopausa, salvo en una capa delgada próxima al océano (capa límite atmosférica)

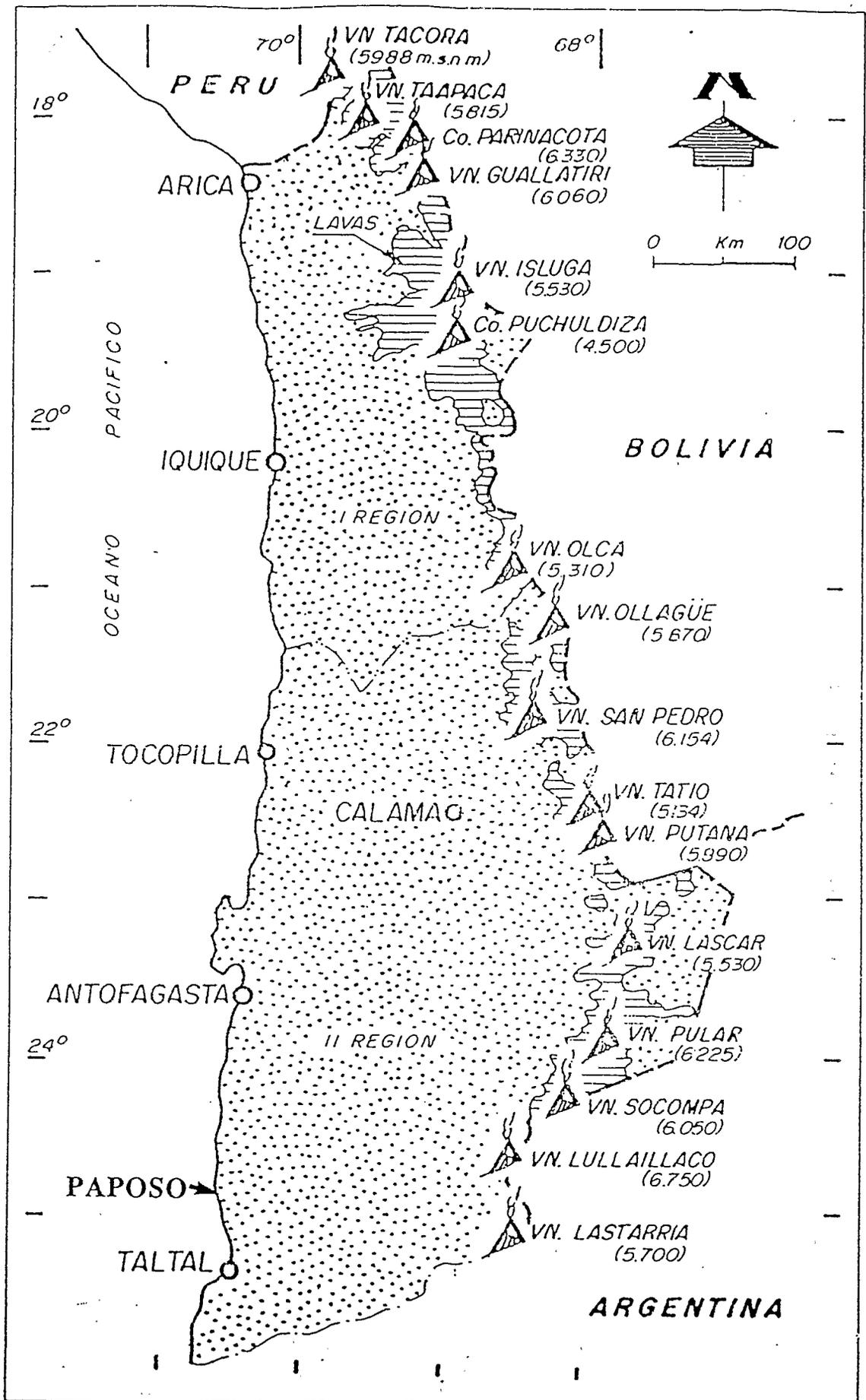
La capa de aire vecina al mar muestra evidencia de estar sometida a un activo proceso de mezcla y en su parte superior se desarrolla una capa nubosa de tipo Estratocúmulo (Sc). Estas condiciones se dan en todas las zonas tropicales en las cuales se están realizando experiencias similares. (Gioda, et Al 1993)

En el presente estudio se comparan los resultados obtenidos teóricamente (Espejo G., R. 1991), para Antofagasta y los resultados experimentales para un poblado costero durante los años 1992 y 1993.

RESULTADOS

El poblado de Paposo está ubicado a 50 Km al Norte de la ciudad de Taltal (25° L.S) en la rada de Paposo en la Segunda Región de Chile. Este poblado rural está considerado como de extrema pobreza. El 95 % de los trabajadores se dedica a la pesca y cuenta con una población de 286 habitantes y no cuenta con agua potable. De ahí la importancia que tiene el estudio del potencial hídrico de los Estratocúmulos costeros ya que existen experiencias concretas del abastecimiento de agua potable para pueblos costeros mediante la captación de ésta, de las neblinas costeras (Fuenzalida, 1989).

La localidad de Paposo presenta una cadena de cerros al borde de la costa de 700 m sobre el nivel del mar que crecen



alejándose de ella hasta una altura de 1200 msnm . Esta zona está declarada Reserva Nacional a cargo de CONAF y presenta una importante vegetación con alrededor de 250 especies y su abastecimiento de agua es exclusivamente de la capa nubosa (Sc).

Para realizar el estudio de captación del agua se utilizaron captadores experimentales planos de 0.25 m^2 de área con malla doble rashell de 35 %, utilizando una estructura soportante de fierro. La selección de los captadores se basó en los buenos resultados experimentales obtenidos de otras regiones (Correa,C.,H. 1990).

Se utilizaron seis captadores ubicados a diferentes alturas a partir de 700 msnm hasta 900 msnm, en el cerro Mirador, ubicado frente al poblado. La instalación se realizó en Mayo de 1992 y su control mensual lo realiza personal de CONAF en Paposo.

En estudios anteriores se ha determinado teóricamente que para la zona de Antofagasta es posible obtener agua del orden de los $7.8 \text{ [lt/m}^2\text{/día]}$ y de $12 \text{ [lt/m}^2\text{/día]}$ durante invierno y verano respectivamente (Espejo G.,R. 1991).

El proyecto actualmente en ejecución ha permitido obtener información de la captación a diferentes niveles de altitud. Los resultados obtenidos hasta la fecha entregan valores promedio de $2,6 \text{ [lt/m}^2\text{/día]}$ y de $2,0 \text{ [lt/m}^2\text{/día]}$ para verano e invierno respectivamente , los valores mensuales para las distintas alturas se muestran en la tabla 1.

Tabla 1.- Captación de agua en $\text{l/m}^2\text{ día}$.

Nivel msnm	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A
670	0,3	0,5	0,9	0,6	1,4	2,6	1,9	-	-	-	-	-
750	1,5	1,4	1,2	0,9	1,7	2,0	3,2	1,3	0,2	0,2	0,5	-
750	0,8	0,9	0,9	0,7	1,4	2,5	2,5	1,5	-	-	0,5	0,6
800	-	1,4	1,1	1,0	1,6	3,7	3,1	2,3	0,7	0,7	0,9	0,5
900	1,3	0,8	1,1	0,9	1,6	4,3	3,8	2,4	0,6	0,6	1,0	1,1
900	-	-	0,6	0,4	1,1	2,1	2,3	1,8	0,3	0,3	0,5	0,7

Existen diferencias entre los resultados teóricos y los experimentales. Estas diferencias se explican considerando que, en el estudio teórico para determinar el caudal de agua los parámetros involucrados, tales como, rendimiento de la malla, contenido de agua líquida, la masa de aire, el área del captador, la componente del viento normal al área de captación y el tiempo durante el cual la nube permanece, son valores ideales. Además se considera que el espesor de la nube es constante y que el captador se ubica en una posición óptima, es decir, en el último cuarto del desarrollo vertical de la nube.

En el trabajo experimental no es posible controlar todos estos parámetros debido a la Variabilidad que presenta la inversión de temperatura en el tiempo (Espejo G., R. 1992), esto hace que el nivel en que se ubica la nube no sea estable, su espesor no sea constante, varíe su contenido líquido y el tiempo que la nube pase a través del captador. Además debido a los cambios en la altitud de la nube se hace imposible que los colectores estén en el nivel óptimo de captación, ya que éstos son estáticos luego su captación es variable en el tiempo.

Conclusiones

De los resultados obtenidos se puede concluir que para cualquier proyección de un posible abastecimiento de agua al poblado es necesario considerar niveles de captación válidos para meses extremos en captación, es decir, verano e invierno.

Además se hace necesario la instalación de captadores de producción, lo que implica compatibilizar la ubicación de éstos con la superficie de terreno disponible. De acuerdo a estudios realizados, en el área solamente es posible la ubicación de éstos a 700 y 1200 msnm.

La mayor captación se produce los meses de primavera con un promedio de 3.22 [lt/m/día] para un nivel de 900 msnm.

La superficie de captación que se debiera considerar para obtener un abastecimiento de 25 lt/día por habitante es de 5500 m² de malla, distribuido en paneles de 48 m² (aproximadamente de 115 paneles).

En la actualidad en La Serena (Tofo) se abastece el poblado de Chungungo con una superficie total de 3.528 m².

REFERENCIAS

CORREA, C., Hector Caracterización y Evolución del fenómeno de la camanchaca en la III Región de Atacama. Memoria para obtener el título profesional de Ingeniero Forestal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile, 1990. (259 pag.)

ESPEJO G., Roberto Estimación del contenido líquido de los Estratocumulo. Actas Primer Encuentro de Física Zona Norte, Antofagasta. Septiembre 1991 (pag. 163-167).

FUENZALIDA, H. et Al. Subtropical Stratocumuli as a Water resource. Amer. Meteor. Soc. Third International conference on Southern Hemisphere Meteorology and Oceanography. Nov. 1989.

ESPEJO, G., Roberto Comportamiento de los Estratocumulo en Antofagasta, Chile y su potencial como recurso hídrico. Primer Encuentro Iberoamericano de Meteorología. España 1992. (pag 157-160).

ESPEJO, G., Roberto., Corina Burgos C., Ricardo Zuleta M., Jorge Araya V. Variabilidad de la Inversión de subsidencia en Antofagasta. Segundo Encuentro de Física Zona Norte. La Serena 1992.

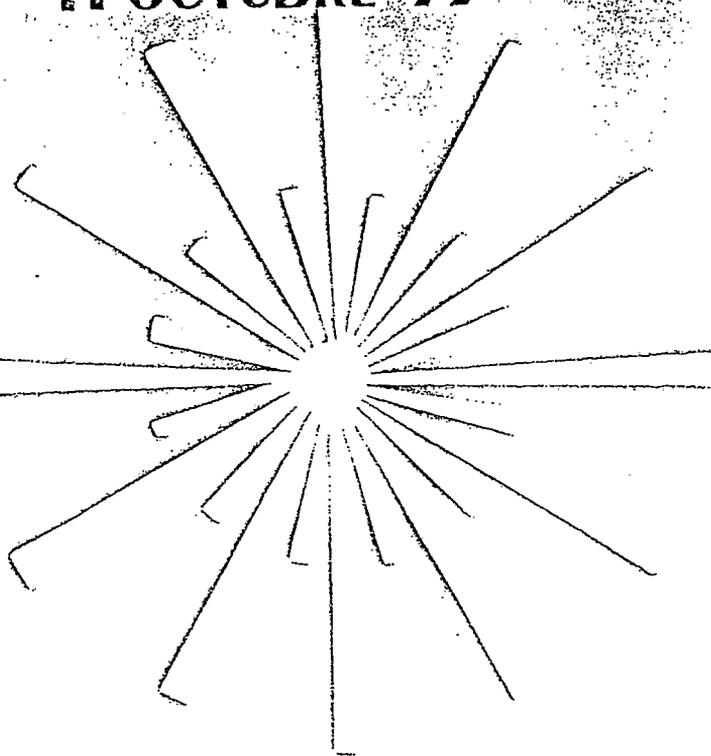
Agradecimientos

Se agradece a la Dirección Meteorológica de Chile, Regional Norte (Cerro Moreno) por su aporte en la entrega de información aerológica.

El proyecto es financiado por la Dirección General de Investigaciones de la Universidad Católica del Norte.

ACTAS
III ENCUENTRO DE FISICA
REGIONAL NORTE
I REUNION INTERNACIONAL
ANDINA DE FISICA

9-11 OCTUBRE '93



R. ESPEJO
L. MARTINEZ
A. GIOJA



Universidad de Tarapacá
Facultad de Ciencias
Organiza: Depto. de Física
ARICA - CHILE

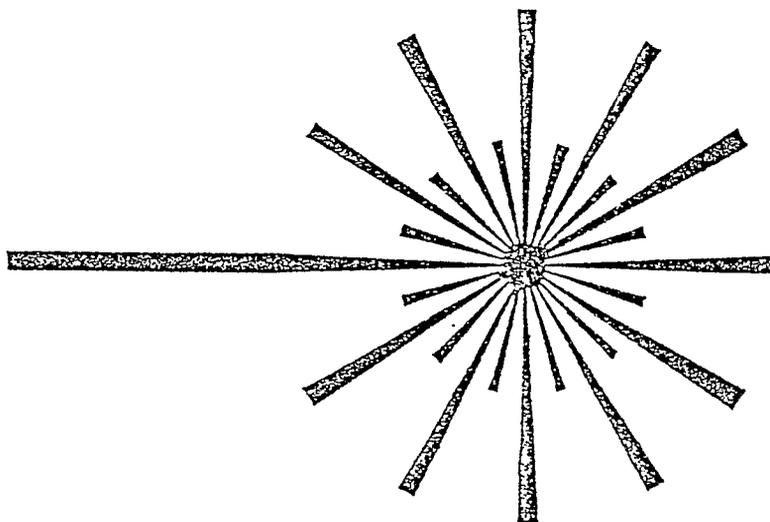
16 SEPT. 1994

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire
N° : 4φ 537 ex. 1
Cnte : 13

III ENCUENTRO DE FISICA REGIONAL NORTE
y I REUNION INTERNACIONAL ANDINA DE FISICA

9-11 de Octubre de 1983

Arica, Chile



Comité Organizador

Edmundo Lazo N. (Presidente)
Bianca Glass (Secretaria Ejecutiva)

Comité Científico

Emilia Martín G.
Juan Carlos Retamal A.
Miguel Rivas A.
Héctor Torres S.
Carlos Saavedra B.

Secretarías

Ana Marquesado O.
Elcira Verdugo A.

Universidad de Tarapacá, Facultad de Ciencias
Departamento de Física