JESUS ANTONIO ESLAVA RAMIREZ

CAMBIOS ATMOSFERICOS ASOCIADOS A LA ERUPCION DEL NEVADO DEL RUIZ

ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES
COLECCION JORGE ALVAREZ LLERAS No. 4

ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES
COLECCION JORGE ALVAREZ LLERAS No. 4

CAMBIOS ATMOSFERICOS ASOCIADOS A LA ERUPCION DEL NEVADO DEL RUIZ

Jesús Antonio Eslava Ramírez

**Profesor Titular, Universidad Nacional de Colombia;
Miembro Correspondiente, Academia Colombiana de
Ciencias Exactas, Físicas y Naturales**

SANTAFE DE BOGOTA, D.C.
1994

© **Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales**
Cra. 3A No. 17-34, Piso 3o. - Apartado 44743 - Fax (571) 2838552
Primera Edición, 1994 - Santafé de Bogotá, D.C. - Colombia

© Jesús Eslava-Ramírez

Reservados todos los derechos. Este libro no puede ser reproducido total o parcialmente sin autorización.

ISBN 958 - 9205 - obra completa

Clasificación Dewey : 551-51
Materias : Meteorología, Vulcanología
Colombia

Autoedición e Impresión:
EDITORA GUADALUPE LTDA
Apartado 29675 - Tel.: 2690532
Printed in Colombia - Impreso en Colombia

Contenido

Pág.

1. **Introducción** 7

2. **Generalidades** 9

3. **Consideraciones generales sobre el Volcán Nevado del Ruiz y su actividad eruptiva antes de 1985** 16

   3.1. Actividad prehistórica 18

   3.2. Actividad histórica 19

4. **Emisiones de ceniza y gases después de 1984 y erupción del 13 de Noviembre de 1985** 24

   4.1. Dispersión del material piroclástico 25

   4.2. Dispersión de los gases. 36

   4.3. Altura de la nube de ceniza 38

   4.4. Modelo de pronóstico de difusión de las cenizas. 40

5. **Efectos de la erupción del 13 de Noviembre de 1985 sobre los elementos meteorológicos y otros asociados** 42

   5.1. Efectos en la superficie 53

      5.1.1. Efectos sobre la insolación (brillo solar). 54

Pág.

5.1.2. Efectos sobre la temperatura del aire. 75

5.1.3. Efectos sobre la humedad del aire. 119

5.1.4. Efectos sobre la lluvia. 135

5.2. Efectos en altura 148

5.3. Otros efectos de la erupción del 13 de Noviembre de 1985. 157

5.3.1. Efectos en la agricultura y ganadería. 157

5.3.2. Efectos sobre las aguas. 158

5.3.3. Efectos sobre los glaciales. 158

5.3.4. Efectos sobre las redes de energía eléctrica. 158

6. Importancia de la actividad volcánica 160

7. Conclusiones 163

Referencias 168

«Muy numerosos, concentrados en ciertas regiones del globo, los volcanes tienen cada uno una personalidad propia. La estructura, la composición de los magmas, el grado de violencia de las erupciones difieren notablemente de un volcán a otro. Estas razones explican la ausencia de una teoría general del volcanismo».

H. U. SCHMINCKE

1. INTRODUCCION

Se analizan las condiciones meteorológicas generales relacionadas con el movimiento del aire, que es el elemento meteorológico fundamental en lo que respecta a la dispersión de los contaminantes en la atmósfera y se muestra la influencia ejercida por éste, en la distribución de la ceniza aportada a la atmósfera en la erupción explosiva del volcán Nevado del Ruiz el 13 de noviembre de 1985. Por otra parte la caracterización general del movimiento del aire en la zona central de Colombia, tanto espacial como temporalmente, incluyendo las circulaciones locales, permite determinar la dirección de donde proviene el viento, lo cual en unión del análisis de la dispersión de los gases y materiales fragmentarios emitidos a la atmósfera en los eventos eruptivos ocurridos en el pasado y las observaciones geológicas, posibilita la elaboración y proposición de un modelo de pronóstico de dispersión de las cenizas (dirección del penacho y eje de dispersión) en la eventualidad de una nueva erupción, conociendo la altura del alcance de la ceniza, la época del año en que ocurra y las posibles zonas de mayor concentración de la ceniza, según ocurra la erupción de día o de noche. Lo anterior, en unión del estudio de los efectos que sobre los elementos meteorológicos y los demás elementos ambientales se han producido, es importante para los análisis integrados y para que, en probables eventos similares, puedan preverse las diferentes situaciones riesgosas y se tomen las medidas adecuadas.

Esos efectos obviamente se repetirán con mayor o menor intensidad en otra actividad futura y similar a la del 13 de noviembre de 1985.

En este trabajo, después de considerar, en forma abreviada, algunos asuntos generales relativos a las características de los volcanes, su distribución

geográfica, sus diferentes actividades, los productos que se emiten en una erupción y su distribución y efectos, se analizan las características del volcán Nevado del Ruiz y la actividad eruptiva que tuvo antes de 1985, tanto su actividad prehistórica como histórica, destacando la actividad eruptiva del 12 de marzo de 1595.

Posteriormente se analizan, con base en los estudios realizados anteriormente, la forma como se distribuyeron los materiales sólidos y gaseosos emitidos por el volcán en las diferentes actividades ocurridas después de 1984, con énfasis en la erupción del 13 de noviembre de 1985. A continuación se discuten las diversas hipótesis respecto a la altura que alcanzó la columna y penacho de ceniza originados en las erupciones y emanaciones ocurridas durante el 13 de noviembre de 1985 y se plantea un modelo de pronóstico de difusión de las cenizas en futuras erupciones.

Previo a la exposición de algunas opiniones respecto a lo importante que es la actividad volcánica, aún cuando peligrosa, se presentan conclusiones sobre los cambios temporales que ocurrieron en la insolación (Brillo Solar), las temperaturas medias, mínimas y máximas del aire, la humedad relativa y las lluvias en Colombia, durante el período del 11 al 16 de noviembre de 1985 (antes, en y después de la erupción del 13-Nov-1985); además, los cambios en la temperatura, presión atmosférica, humedad relativa, movimiento del aire a diferentes altitudes y las características de la tropopausa en la zona central colombiana. Complementariamente, se relatan algunos otros efectos sobre otros componentes del sistema Tierra-atmósfera que se relacionan con la ceniza y/o los cambios de los elementos meteorológicos.

2. GENERALIDADES

Las erupciones volcánicas que emiten a la atmósfera, en poco tiempo, ingentes cantidades de gases y materiales fragmentarios, son probablemente el proceso de contaminación natural de la atmósfera más dramático y uno de los más importantes para los otros elementos y cuerpos que conforman la tierra. Se calcula que, en general, la actividad volcánica ha introducido en la atmósfera, polvo, ceniza y gas, en cantidades superiores a las atribuidas a todas las actividades humanas.

Esos materiales impulsados por el viento se sedimentan en áreas cercanas y alejadas del sitio de producción y pueden permanecer en la atmósfera durante un tiempo más o menos largo que depende de la capacidad de ésta para dispersarlos con su movimiento, con su interacción química y con la descontaminación que efectúa la lluvia; efectos todos que contribuyen a reducir paulatinamente la concentración de esos contaminantes. Esos productos volcánicos actúan y producen efectos tanto sobre los seres vivientes (animales y vegetales) como sobre las construcciones, suelos y sobre las propiedades de la atmósfera misma (reducción de la visibilidad, absorción y/o difusión de la radiación solar y terrestre, alteración del balance de calor del sistema tierra-atmósfera, aumento de las lluvias, variaciones de temperatura, etc.). La fundamental importancia de la presencia de esos materiales se reconoce por su especial influencia, que ocasiona variaciones locales y transitorias del estado del tiempo y, cuando esas erupciones son de carácter masivo, cambios climáticos globales.

Los volcanes se ubican en puntos débiles de la corteza terrestre someti-

dos a fuertes tensiones donde se producen fisuras, lo suficientemente profundas, que permiten que el magma incandescente del interior de la Tierra (mezcla de rocas en fusión, pastosas o fluidas, y grandes cantidades de gases) suba hasta la superficie y se produzca la erupción del volcán y una posible catástrofe.

Teniendo en cuenta la distribución espacial de los volcanes en el mundo, ellos han sido agrupados en cuatro zonas principales:

a) El cinturón de fuego del Pacífico, comprende el océano del Pacífico, sus islas y los litorales de América y Asia. En esta zona están ubicados, entre otros, el Krakatoa, Cotopaxi, Fujikama, Kilanea, Maunaba, Montaña Pelada, Nevado del Ruiz, etc.

b) Franja mediterránea y transasiática. Comprende volcanes como el Etna, Stromboli, Vesubio, Vulcano, etc.

c) Franja atlántica meridional. Incluye los volcanes del Artico, Islandia y los de las islas de la dorsal del Atlántico (Azores, Canarias, etc.).

d) Región del oriente medio y fracturas de Africa oriental. El volcán más importante en esta región es el Kilimanjaro que, aún cuando tiene un cráter abierto, está apagado o extinto, no presenta erupciones.

Por su parte, los volcanes colombianos se agrupan en cinco grupos principales (**Ramírez**, 1968):

a) Primer grupo: los volcanes de la cordillera Central, al norte de Ibagué: Cerro de Tausa, Cerro Bravo, Alto Mellizo, Farallones de Valparaiso, Mesa de Herveo, El Ruiz, La Olleta, Las Palomas, El Cisne, Santa Isabel, Quindío, Tolima y El Machín.

b) Segundo grupo: Los volcanes de la parte media de la Cordillera Central, entre los orígenes del río Magdalena y la región de Popayán: Serranía de la Fragua, el Huila, la región volcánica de Silvia y del río Coquiyó, el Puracé, el pico de Paletará en la Sierra de Coconucos, el Pan de Azúcar y el Sotará.

c) Tercer Grupo: Los volcanes de la cordillera Oriental, entre Popayán y Pasto: el cerro de las Petacas, Doña Juana, el Cerro de las Animas, el Cerro Juanoi y el Páramo de Tajumbina.

d) Cuarto grupo: Los volcanes alrededor de Pasto y Túquerres: el Galeras, el Morosurco, los dos Patascoi, el Bordoncillo, el cráter del Campanero, el Páramo del Frailejón y el Azufral.

e) Quinto grupo: Los volcanes vecinos al Ecuador: el Cumbal, la Serranía de Colimba, el Chiles y el Cerro de Mayasquer.

Las diferentes actividades volcánicas están siempre acompañadas y/o se originan por la liberación más o menos violenta de los gases que contienen los magmas.

Los diferentes autores clasifican, en forma general, las actividades volcánicas en tres grandes tipos:

a.Actividad efusiva: con emisión lenta de lavas y gases, típica de los volcanes con magmas básicos y fluidos;

b. Actividad explosiva: con violenta liberación de gases y expulsión de grandes masas de materiales sólidos, típica de volcanes alimentados por magmas ácidos y viscosos;

c.Actividad mixta: con lenta emisión de lavas y frecuentes explosiones violentas.

Las erupciones volcánicas proyectan al aire productos muy diversos que se presentan simultánea o individualmente en los tres estados: gaseoso, líquidos (lavas) o sólidos (piroclastos).

Antes, durante y después de una erupción ocurre una abundante emisión de gases diversos, algunos de ellos combustibles, que están disueltos en la lava como el vapor de agua, dióxido y monóxido de carbono, metano, hidrógeno, cloruros, ácidos sulfurosos, ácido clorhídrico, nitrógeno, flúor, etc. El vapor de agua es el gas más abundante que expulsan los volcanes y él, en unión con los gases combustibles, determina las enormes explosiones que hacen que la salida de los gases sea violenta. El vapor de agua puede ser tan abundante que, a menudo, llega a producir intensas lluvias, algunas de ellas de «barro».

Los materiales líquidos (rocas fundidas) se denominan lavas, son masas viscosas que hierven y forman corrientes ardientes alrededor del cráter, que reciben el nombre de ácidas cuando tienen una alta proporción de anhídrido silícico (SiO_2) y básicas cuando poseen abundancia de silicatos de hierro y magnesio; las primeras son de colores claros, se enfrían rápidamente y se desplazan con lentitud; por el contrario, las básicas son de colores oscuros, densas, muy flúidas, se enfrían con lentitud y su desplazamiento es muy rápido. También, se introducen en la atmósfera trozos de rocas procedentes de erupciones más antiguas y grandes cantidades de materiales fragmentarios (cenizas, lapilli, etc.) que pueden llegar hasta bien adentro de la estratosfera (cuando la erupción es muy fuerte), ellos son formados por la explosión o arrastrados por los gases al

burbujear en la lava; además, en una gran erupción volcánica se puede liberar e ingresar a la atmósfera una energía similar al poder de una docena de bombas de hidrógeno.

Las partes gaseosas salen en primer término en forma de potente columna de vapor o de chorros de fuego, llevan consigo cantidades mayores o menores de magma que forman en la atmósfera un penacho oscuro, que se eleva sobre el cráter del volcán y que, según su granulometría, la acción de la gravedad y las corrientes atmosféricas, cae enseguida como precipitación sobre la región circundante o puede llegar lejos en forma de nubes constituidas por las cenizas que son impulsadas por el viento sobre una extensión gigantesca.

Los materiales que caen como precipitación sobre las laderas del volcán, se superponen a las coladas de lava (si las hay) o se anteponen a los flujos de lodo (si los hay); de acuerdo con **Mojica et al.**, 1985b, el término «flujos de lodo» ha sido utilizado, en Colombia, por los medios de comunicación y la comunidad interesada por las Geociencias como equivalente a los «flujos de escombros» o «flujos de alta densidad» que se componen de material rocoso y vegetal que involucra lodo (arcilla y limo), arena, grava, cantos y bloques, raíces, troncos, ramas y hojas.

Por lo tanto, en una sección de un cono volcánico, se observan capas de lodo o lava compactas, intercaladas con depósitos de materiales fragmentarios que reciben el nombre de piroclastos. Esos materiales están formados por la agregación de fragmentos de lava solidificada producida durante las explosiones volcánicas o por la proyección en la atmósfera de lava líquida, que se consolida total o parcialmente antes de caer sobre el suelo; estos materiales sólidos se conocen con el nombre genérico de piroclastos (o tefras = fragmentos de materiales de origen volcánico que ha sido transportado por aire).

Según el tamaño, básicamente, los piroclastos reciben diferentes denominaciones:

- Cenizas volcánicas o polvo volcánico. Se originan cuando la lava ha sido pulverizada, de forma que los granos, por su fineza y pequeñez, son transportados por el viento, permaneciendo durante mucho tiempo en la atmósfera. Esos granos forman el penacho que caracteriza ciertas erupciones, están constituidos por diminutos fragmentos de vidrio volcánico, de tamaños menores de 4 mm, al depositarse sobre la superficie terrestre se alteran rápidamente y originan suelos muy fértiles.

- Lapilli. Son los materiales emitidos que forman fragmentos de tamaño reducido (4 a 32 mm) más o menos como arvejas y más finos como granos de arena, caso en el cual también los denominan Puzolona (Lapilli en italiano significa piedrecitas).

- Bombas volcánicas. Son aquellos materiales que resultan de la consolidación de porciones de lava de tamaño considerable, tienen forma ovoide o globosas, como resultado de la fricción ocasionada por la rotación en el aire durante su solidificación, o de piedra pómez cuando han caído al suelo en estado aún pastoso. Su tamaño varía, desde el volumen de una naranja hasta varios metros cúbicos, aunque corrientemente suelen ser más o menos del tamaño de un melón y raramente superan el metro de diámetro.

Algunos volcanes casi todo lo que expulsan son gases, otros sólo cenizas y gases, otros cenizas, lavas y gases y otros una mezcla de algunos o de todos.

Como ya se mencionó, las fuertes erupciones de los grandes volcanes introducen en la atmósfera grandes cantidades de materiales fragmentarios que pueden llegar hasta bien adentro de la estratosfera. En esas altitudes, los fuertes vientos transportan rápidamente la ceniza volcánica sobre casi la totalidad del globo.

Los volcanes con sus grandes erupciones catastróficas han presentado desde tiempos remotos un gran interés para el hombre. A lo largo de la historia aparecen numerosos relatos y descripciones de grandes erupciones que han causado centenares de miles de víctimas y grandes destrucciones.

Especialmente desde la erupción del Krakatoa en 1883 (pequeña isla situada entre Java y Sumatra-Indonesia), se ha reconocido plenamente la eventual función de las inyecciones estratosféricas masivas de polvo volcánico en los cambios transitorios del clima a escala local y mundial. La composición de la atmósfera también puede variar de vez en cuando, por ejemplo como consecuencia de grandes erupciones volcánicas que inyectan ceniza y gases químicamente activos en la atmósfera superior.

Algunos investigadores que han estudiado el fenómeno (Por ej., **Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente -PNUMA- & Organización Meteorológica Mundial** -OMM-, 1978; **Hardy et al.**, 1982), creen que tales sucesos son la causa de varios períodos de apreciable enfriamiento del clima terrestre. Sus teorías indican que el efecto neto de la penetración de partículas de tamaño submicrométrico en la estratosfera será un efecto de enfriamiento en la atmósfera más inferior. Esta teoría está apoyada por observaciones que prueban que los niveles generales de la temperatura atmosférica descienden, casi permanente y sistemáticamente, después de inyecciones importantes de polvo volcánico, en un orden de magnitud de 0.1°C en los años inmediatamente siguientes. Gran parte de las variaciones de la temperatura media atmosférica desde 1880 pueden atribuirse a acontecimientos volcánicos y el clima relativamente caliente de la tierra observado entre 1920 y 1945 puede haber sido el resultado de la ausencia casi total de fenómenos volcánicos importantes en las tres décadas después de la erupción del Katmai en 1912.

Los diferentes investigadores indican que parece probable que a escalas cronológicas, comprendidas por lo menos desde años hasta siglos, las variaciones pasadas del clima como consecuencia de la variabilidad interna del sistema climático, han sido mayores que las variaciones causadas por el forcejeo externo del sistema, ya sea por procesos naturales o por actividades humanas. Sin embargo, mirando hacia el futuro, las actividades humanas pueden originar cambios climáticos a escala mundial cada vez más importantes. Además, en cualquier momento pueden ocurrir fenómenos naturales episódicos de forcejeo (P.ej., fuertes erupciones volcánicas) y producir perturbaciones climáticas temporales de grandes consecuencias.

Los parámetros meteorológicos de importancia fundamental en lo que concierne a la dispersión o transporte de los contaminantes en la atmósfera son la fuerza (velocidad) y dirección predominante del viento el cual, si bien en términos generales se referencia como proveniente de un punto del horizonte, presenta fluctuaciones más o menos amplias en torno a esa dirección básica y alrededor también a su velocidad media. Esas fluctuaciones son en realidad movimientos aleatorios o caóticos que suceden en los tres ejes direccionales y en distintas escalas de tamaño y tiempo, junto con la dirección predominante y la velocidad media, forman parte integrante e importante del movimiento y de la difusión de los contaminantes y son mucho más importantes cuando se trata de los materiales fragmentarios expulsados a la atmósfera durante una erupción volcánica.

En los eventos de penetración en la atmósfera, de materiales fragmentarios emitidos por un volcán, las bombas volcánicas, el lapilli y las cenizas de tamaño grande, caen en las cercanías del punto de emisión puesto que el movimiento del aire casi no influye sobre esas partículas y es la fuerza de atracción gravitatoria la que los hace descender y llegar al suelo rápidamente. La ceniza media y fina, al contrario, es distribuida en la atmósfera por el movimiento del aire, en forma de penacho, dentro del cual la concentración de contaminantes decrece viento abajo en razón inversa a la velocidad media del viento. El penacho es en realidad la envolvente, esencialmente cónica, de muchos penachos instantáneos formados en cada una de las emisiones y deformados por remolinos turbulentos ocasionados por las fluctuaciones o movimientos aleatorios o caóticos que continuamente se presentan en la atmósfera.

El eje del cono o penacho es coincidente con la dirección predominante del viento y la concentración de contaminantes es máxima en torno a dicho eje, decreciendo simétricamente a uno y otro lado de él. Por otra parte, los gases y cenizas al ser expulsados con altas velocidades y altas temperaturas ocasionan que el eje del penacho ascienda y se horizontalice a alturas superiores a la alcanzada por la emisión misma.

La intensidad de la emisión volcánica en conjunto con la dispersión y transporte ocasionadas por el movimiento del aire, determinan la concentración

de la ceniza y gases en un lugar y momento determinado. Así, los diferentes factores o condiciones físicas existentes en un lugar, desde los microescalares hasta los macroescalares, ejercen diferentes influencias sobre la difusión o dispersión vertical y horizontal de los materiales que se emiten en una erupción volcánica. Los factores microescalares (P.ej.: tipo de superficie y variaciones topográficas) y mesoescalares (P.ej.: Brisas de Valle-Montaña o Mar-Tierra) son muy importantes en cortas distancias y los macroescalares (P.ej.: circulación general de la atmósfera, vientos alisios) predominan para grandes distancias.

En las capas inferiores de la nube de partículas, se produce una descarga ocasionada por el proceso de depósito o descenso permanente de cenizas hacia el suelo y, por lo tanto, habrá un desplazamiento de ellas desde las partes superiores a las inferiores del penacho, además del desplazamiento horizontal desde el eje hacia los lados. A medida que el movimiento del aire impulsa viento abajo al penacho, éste se diluye y su eje de máxima concentración disminuye de altura.

Las corrientes verticales de aire, tanto ascendentes como descendentes, si son relativamente fuertes, actúan sobre el penacho y lo ondulan haciéndole adquirir un aspecto vertical serpentino; en las zonas donde hay corrientes descendentes (en los valles durante el día o en las laderas por la noche), este puede alcanzar directamente el suelo y producir un alto nivel de contaminación. Dicha situación es transitoria puesto que las corrientes de aire cambian del día a la noche, el penacho cambia su forma continuamente y la velocidad de dispersión del penacho, al igual que la del aire a esas alturas, es elevada. En general, el penacho se difunde y se alarga de manera simultánea y rápida, influenciado por el viento, por lo que adquiere forma cónica, en cuyos bordes la concentración de contaminantes es relativamente baja.

Al igual de lo que sucede en la emisión de contaminantes en una chimenea, si en las partes medias y/o altas del aire en la zona donde el penacho toca o se acerca al suelo existe una inversión en la temperatura del aire (que ocasiona su estancamiento), el penacho y los productos o elementos contaminantes que lo acompañan quedan aprisionados entre el límite de esa inversión y el suelo, causando una anormal elevación de las concentraciones y produciendo el fenómeno conocido como de fumigación. Esta es la situación más desfavorable en cuanto a concentración de contaminantes en el suelo y en el aire cercano; no es una situación crítica si su duración es limitada, aún cuando puede serlo si persiste la situación atmosférica de inversión.

3. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL VOLCAN NEVADO DEL RUIZ Y SU ACTIVIDAD ERUPTIVA ANTES DE 1985

El volcán Nevado del Ruiz, está localizado en los 4° 53' de latitud norte y 75° 19' de longitud al oeste de Greenwich (Fig.1), a una altitud de 5.294,0 m (determinada por **Jordan et al.**, 1986, mediante el uso del instrumento fotogramétrico Zeiss Stereocard G-3). Es el volcán activo situado más al norte en los Andes, se ubica en la mitad del ramal central de la cordillera de los Andes, en el centro de Colombia y dentro del llamado «Parque Nacional de los Nevados». En este parque se ubican inmensos picachos coronados de nieves permanentes, perforados de cráteres de volcanes dormidos.

El volcán Nevado del Ruiz propiamente dicho, tiene tres cráteres: la Olleta, la Piraña y Arenas, este último el único activo actualmente y por el cual se presentaron los eventos de 1985. Al sur de él se alzan tres volcanes nevados más (Santa Isabel, Quindío y Tolima) y cuatro volcanes más bajos, sin nieves perpetuas y no activos en tiempos históricos (El Cisne, Páramo de Santa Rosa, Machín y Cerro Bravo-22 km al norte-). Es uno de los, aproximadamente, 10.000 volcanes de la tierra y uno de los 600 activos o que han estado en actividad en tiempos históricos; ha producido durante los últimos siglos varias erupciones, arrojando gases y material fragmentario, afectando a la atmósfera y dispersándose en cada caso en función del movimiento general y local del aire y del tipo de actividad explosiva del volcán que, a su vez, determinan la altura de la columna de la erupción.

Figura 1. Ubicación geográfica del Volcán Nevado del Ruiz (VNR)

3.1 Actividad prehistórica

El desarrollo del Volcán Nevado del Ruiz y su actividad prehistórica ha sido estudiado por diversos autores: P.ej.: **Herd** (1982), **Thouret et al.** (1985). De esos estudios, varios autores como, entre otros, **Parra & Cepeda** (1986), **Cuellar & Ramírez** (1986), **Coral & Cuellar** (1988), **García** (1988), han hecho descripciones que se trata de resumir integradamente en los siguientes párrafos.

El volcán Nevado del Ruiz, como otros volcanes compuestos, ha sido construido en dos etapas. En la primera etapa se formó un volcán de base tipo escudo, predominantemente lávica, que fue edificado aproximadamente hace 1 millón de años (volcán antiguo), destruido por una actividad explosiva mayor hace 500.000 años (volcán moderno).

A partir de esa época (500.000 años) empezó a construirse el volcán moderno (sobre los residuos) mediante una actividad efusiva que duró unos 475.000 años, aproximadamente. Esta efusión caracterizada por coladas andesíticas cambió al final del Cuaternario (hace 25.000 años aproximadamente) y hasta la época contemporánea, a una actividad mixta caracterizada por flujos de lava y piroclastos.

La base del volcán antiguo o basal aflora entre 3.000 y 3.200 m de altitud y está formado por coladas de lava que se extienden hasta unos 25 km al noreste y hasta 35 km al este, hacia el municipio de Murillo. Al occidente afloran coladas piroclásticas a unos 30 km. Al sur las coladas antiguas del Ruiz desaparecen bajo las coladas del Nevado de Santa Isabel. Se cree que las lavas antiguas del Ruiz fluyeron hace unos 800.000 a 600.000 años. El volcán moderno, cuyos productos datados mediante el método K/Ar son del cuaternario reciente (hace 200.000 años aproximadamente), ha originado andesitas porfiríticas, block-lavas en la Leonera Alta con edad de 53.000 años AP (años antes del presente) (datados por el método C_{14}, en una turba suprayacida por esta lava y lava dacítica en el domo de La Olleta, intruído por diques brechados. Cerca de la cima en el norte y noreste del nevado del Ruiz, hay coladas intercaladas con ceniza y pómez.

La actividad volcánica en diferentes fases produjo materiales detríticos que fueron transportados por los ríos y que al depositarse originaron los conos aluviales torrenciales sobre los cuales están las ciudades de Armenia, Pereira y Chinchiná en el Valle del río Cauca y Espinal, Guamo, Ibagué, Venadillo, La Sierra, Lérida, Armero y Mariquita en el valle del río Magdalena. Estos conos empezaron a formarse hace unos 6 millones de años posiblemente después del levantamiento de la cordillera y su proceso aún continúa como en el caso del cono de Armero (**Flórez & Ochoa**, 1986).

Los trabajos de **Thouret et al.** (1985), basándose en dataciones en C_{14} (efectuadas en el Laboratorio de Física de Gróningen por el Prof. T. Van der Hammen) sobre carbón vegetal, provenientes de secuencias piroclásticas de caídas de ceniza, con suelos sepultados y las de **Herd** (1982) basadas en análisis de radiocarbono efectuados por él en 1974, han permitido conocer casi en su totalidad el período de actividad volcánica del Nevado del Ruiz de los últimos 14.000 años. En la Fig.4 del trabajo de **Thouret et al.** (1985) se encuentran las fechas (AP) aproximadas de algunas erupciones: 10.520±90; 8.630±50; 6.230±100; 6.205±45; 5.550±50; 5.280±150; 5.130±40; 4.750±110; 3.285±50; 3.230±60; 2.735±30; 2.610±35; 2.600±50; 2.480±100; 1.930±60; 1.275±50; 985±30; 840±60; 780±90; 600±130; 310±70.

Por su parte **Herd** (1982), establece que como mínimo una tefra del Ruiz fue depositada entre 13.800 y 8.600 AP, no encontró estratos de lapilli y ceniza hasta después de los 6.300 AP; el volcán Nevado del Ruiz eruptó otra vez entre los 6.300 y 2.200 AP y siete veces después de los 2.200 AP.

Es conveniente mencionar adicionalmente que los depósitos de lluvias de ceniza son reportados por **Hermelin** (1980, citado por **Murcia**, 1982) en los Llanos de Cuiva-Antioquia y afirma que es la localidad más septentrional en la cordillera central donde se han encontrado cenizas volcánicas cuaternarias y les asignan edades de 38.380±3.820 AP y 18.350±240 AP. **Dueñas** (1980) también reporta que **Prien** en 1969, utilizando cristales de Biotita y por el método K/Ar dató unas delgadas capas de ceniza que estaban intercaladas en los sedimentos arcillosos en la Sabana de Bogotá (Sección Mondoñedo) y les asignó una edad de 4.0+0.4 millones de años (AP); este mismo autor reporta que «Las capas de ceniza volcánica provenientes del intervalo 38 a 43.5 metros de la Sección Funza han sido datadas (fission-traks) asignándoles unas edad de 0.5 millones de años a la más profunda (**Thomas Van der Hammen**, comunicación escrita, 1978). A una profundidad de 184 metros se dató otras capas de ceniza volcánica asignándoles una edad aproximada de 1.91 millones de años y hay razones para suponer que a 357 metros de profundidad las capas alcancen una edad de 2.6 millones de años (**Henry Hooghienstra**, comunicación escrita, 1979).»

3.2 Actividad histórica

En los últimos siglos han sido reportados varios eventos relacionados con el Nevado del Ruiz: el 12 de marzo de 1595 una erupción con producción de ceniza, lapilli y flujos de lodo sobre los valles ubicados al noreste y este, ríos Gualí y Lagunillas; en 1828 erupciones de las cuales no existen descripciones; en 1831 y 1833 presencia de fumarolas; en 1845 un terremoto catalogado como uno de los más largos en la historia de Suramérica que ocasionó un deslizamiento de parte de los glaciares orientales, hecho que ha confundido a algunos analistas haciéndoles pensar que hubo erupción.

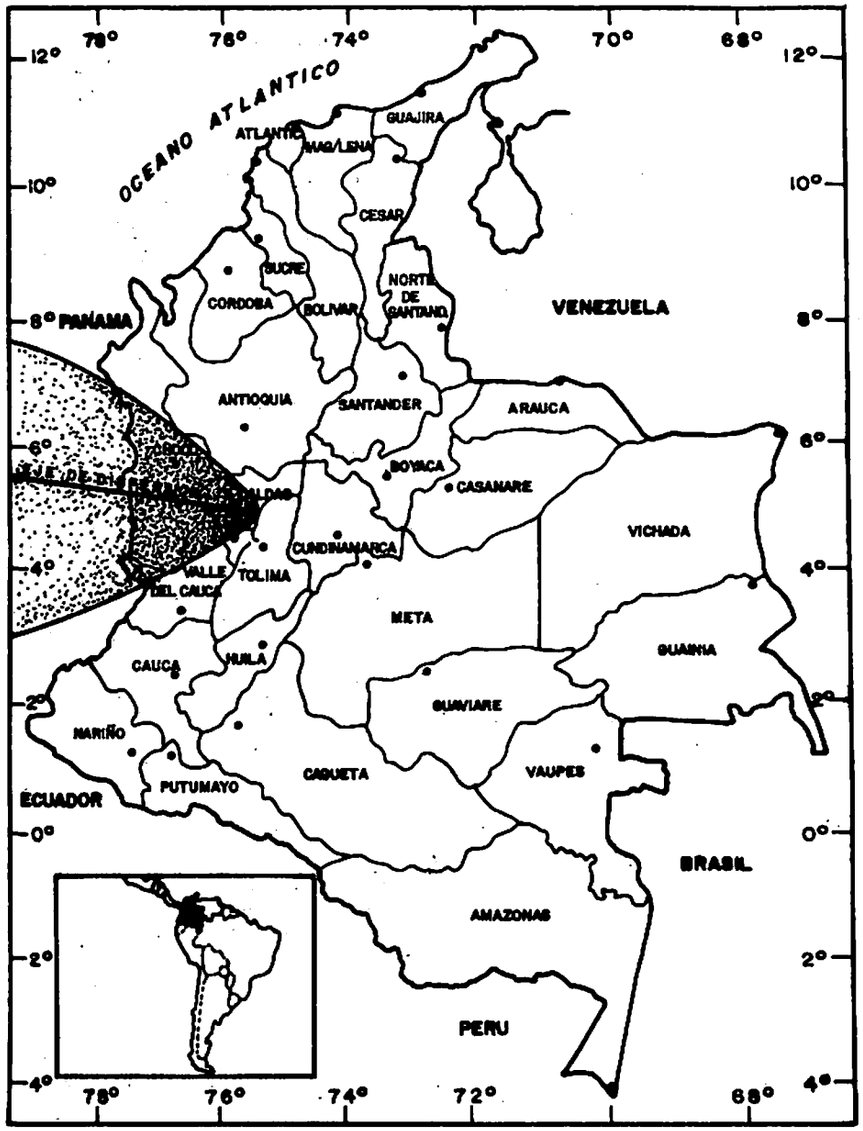


Figura 2. Penacho que muestra la distribución de las cenizas originadas en la erupción del Volcán Nevado del Ruiz del 12 de Marzo de 1595

El análisis de las narraciones históricas sobre los diferentes eventos ocurridos en el volcán del Ruiz, permite determinar las características de las emisiones de ceniza que acompañaron a esos sucesos en cuanto a la dirección del eje de dispersión y la amplitud del cono. Se considera que esta información es fundamental para la determinación del modelo de pronóstico de dispersión de las cenizas y la fijación de las áreas de riesgo por caída de cenizas.

Las crónicas más antiguas conocidas son las de **Pedro Cieza de León** (citado por **Goberna**, 1985) quien entre 1541 y 1547 informa, desde donde actualmente se encuentra la ciudad de Pereira, sobre la presencia aparentemente permanente de una columna de humo en el volcán del Ruiz. Posteriormente el cronista **Fray Pedro Simón** (1625) describe el volcán, su actividad en general y particularmente el evento eruptivo del 12 de marzo de 1595. Los relatos de esos dos cronistas permiten suponer que entre 1541 y hasta marzo de 1595, la actividad del volcán Nevado del Ruiz fue relativamente tranquila, manifiesta solamente por una pequeña columna de humo apreciable en días claros y que adquiría tonos encendidos en las noches.

De las narraciones de **Fray Pedro Simón** (1625), basadas en informaciones de testigos presenciales, resulta claro que el 12 de marzo de 1595 a las 08 Hora Local (HL) comenzó una notable erupción (previos tres días con temblores y emisiones de piroclastos), mucho mayor a la del 13 de noviembre de 1985 y que (además de los flujos de lodo y caída de ceniza, lapilli y bombas volcánicas presentadas en el sector oriental, destruyendo todas las viviendas, cosechas y causando numerosas víctimas en la provincia de Mariquita) fue acompañada de una extraordinaria emisión de cenizas que se dirigió al occidente (hacia donde soplaba el viento en la troposfera inferior y media, en la troposfera superior el movimiento del aire era contrario), compuesta por fragmentos con tamaños que variaron entre menuda arena y menudo granizo (Figs.2 y 3). La emisión de ceniza perduró durante casi 24 horas seguidas y cubrió el suelo con una capa de 20 cm de espesor medio, en distancias superiores a los 100 km al occidente del volcán.

Después de este evento y hasta la primera parte del siglo XIX, no existen datos fehacientes sobre la reactivación volcánica del Ruiz y sólo es asegurable la presencia casi permanente de una pequeña columna de fuego y humo, pero sin actividad volcánica extraordinaria o violenta. A esa conclusión llega **Goberna** (1985) quien adicionalmente, con base en las observaciones y datos de científicos de esa época, concluye que de 1826 a 1833 se presentó un aumento en la actividad volcánica en el Ruiz sin llegar a calificarla de extraordinaria ni violenta y que de 1833 a 1845 la actividad continuó y es posible que se haya incrementado.

Según las conclusiones a las que llegan **Goberna** (1985) y **Mojica et al.** (1985), basándose en diferentes narraciones, el evento sucedido en el Nevado del Ruiz el 19 de febrero de 1845, que originó «seguramente la mayor catástrofe

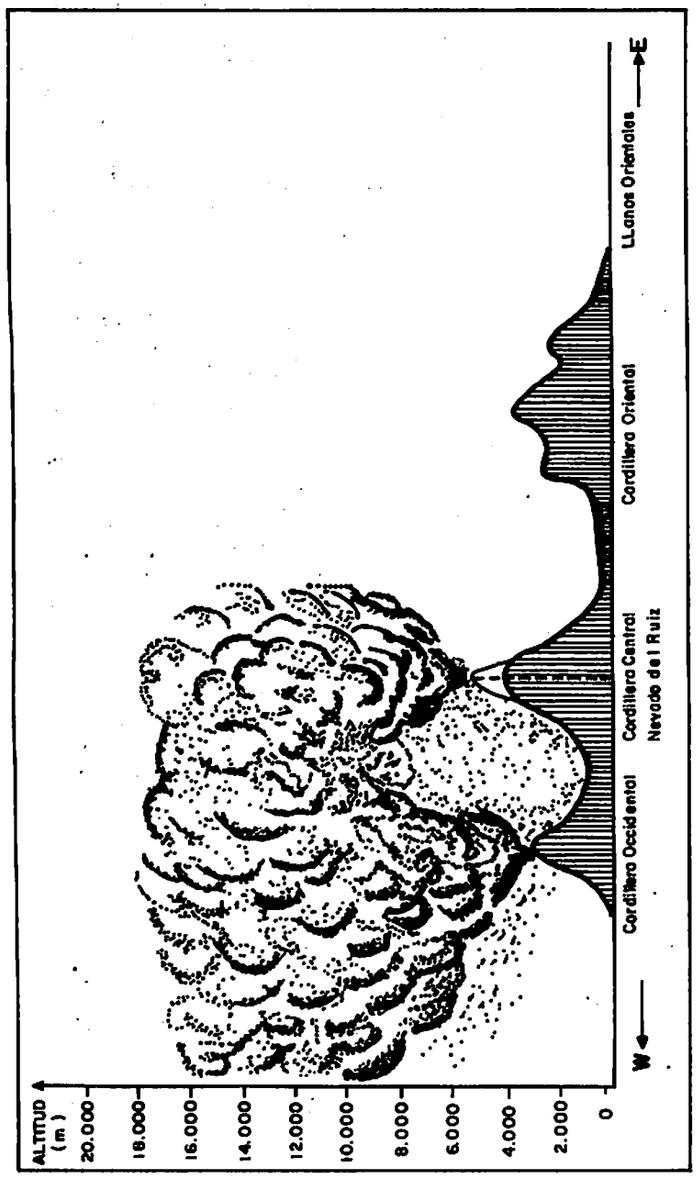


Figura 3. Corte transversal esquemático W-E, desde la costa Pacífico hasta los LLanos Orientales. Se muestra la probable dispersión de las cenizas originadas en la erupción del VNR del 12 de Marzo de 1595

histórica producida en Colombia por avenidas de lodo», no se debió a una erupción del volcán sino a la actividad sísmica que ocasionó un deslizamiento de parte considerable de las lenguas glaciares del costado oriental, con posible reactivación fumarólica e hidrotermal. Es de anotar, además, que los cronistas, narradores de esa época y de ese evento, no mencionan o no aseguran para esas fechas una erupción del volcán y ni siquiera una emisión especial de ceniza o humo.

Desde 1845 el volcán del Ruiz se mantuvo en baja actividad, con cierto grado de reactivación aperiódica manifestada en aumento de ruidos, suaves movimientos sísmicos, mayor emisión de humo y fumarolas (**Goberna**, 1985).

Esa situación fue normal hasta fines de 1982 cuando se inició una actividad fumarólica permanente y en el fondo del cráter aparecieron tres pequeñas lagunas de lodo de unos 2 m de diámetro (**Calvache et al.**, 1985); ésto continuó hasta fines de 1984 cuando, en noviembre y diciembre, la actividad sísmica y fumarólica se incrementó notablemente y persistió durante 1985.

Tras un período de 139 años de relativa calma, el 22 de diciembre de 1984 el volcán Nevado del Ruiz presentó una sucesión de sismos locales con intensidad un poco mayor que la de los que se venían dando anteriormente (5 grados en la escala modificada de Mercali, -1 a 12-), ellos causaron alarma en los moradores del área próxima al Nevado y de las poblaciones vecinas (Manizales, Chinchiná, Armero, Mariquita, Líbano, Murillo). Dichos movimientos sísmicos estuvieron acompañados de tremores, ruidos subterráneos, intensificación de la actividad fumarólica y pequeñas explosiones que arrojaron lodo sulfuroso y ceniza, ocasionando cambios en la coloración de la nieve (manchas amarillas) por precipitación de azufre (**Goberna**, 1985; **Mojica et al.**, 1985a; **Coral & Cuellar**, 1988).

4. EMISIONES DE CENIZA Y GASES DESPUES DE 1984 Y ERUPCION DEL 13 DE NOVIEMBRE DE 1985

La actividad sísmica y fumarólica, que se incrementó en los dos últimos meses de 1984, persistió durante 1985: en la última semana de febrero se observó el tono amarillo sobre la nieve en las cercanías del Hotel El Refugio (**Mosquera et al.**, 1985, citado por **Coral & Cuellar**, 1988); en marzo de 1985, **Tomblin** (1985, citado por **Coral & Cuellar**, 1988) observó una columna de vapor de cerca de 150 m de altura y escuchó relatos sobre la continua presencia de temblores; el 15 de abril, la fumarola ya tenía 1.000 m de altura. Esto continuó hasta el 11 de septiembre de 1985 cuando a las 13:30 HL se presentó una gran emisión de cenizas que formó capas de algunos milímetros de espesor, entre otros sitios, en Manizales y sus alrededores (30 km al NW) y en Chinchiná (35 km al WNW) y cubrió los alrededores del Nevado del Ruiz con capas de dos (2) cm o más. La emisión de cenizas duró cerca de 7 horas (con el pulso más fuerte cerca de las 18 HL), fue acompañada de estruendos y descargas eléctricas, los materiales fragmentarios caídos en los campos de nieve en los dos (2) km alrededor del cráter eran bastante grandes (bombas volcánicas) y, además, se produjo un deshielo moderado que a las 18:30 HL inició un pequeño flujo de lodo, el cual avanzó unos 8 km por el cauce del río Azufrado e interrumpió la carretera Manizales-Murillo. **García** (1986, citando a **Calvache et al.**, 1985), informa que el primer depósito de esta fase (en las partes más alejadas en que fue observado: Herveo, 26 km al NE) es una capa de lodo de 1 mm de espesor, la cual cayó como una «lluvia sucia»; seguida de una capa de ceniza lítica gruesa, bien gradada, de 5 mm de espesor. La lluvia de lodo causó la oxidación de los techos metálicos en las edificaciones del área, en cuestión de horas. A las 17:00 horas se registró caída menor de ceniza en Armero. Cantidades pequeñas de ceniza

alcanzaron a ser transportadas por el viento hasta poblaciones situadas al borde del río Cauca, 60 km al oeste.

Toda esa actividad sísmica y de emisión de cenizas, etc., continuó presentándose aperiódicamente y con diferentes grados de intensidad.

El 13 de noviembre de 1985, en las horas de la tarde y noche, ocurrió una muy importante reactivación del Volcán Nevado del Ruíz que originó varias erupciones explosivas (acompañadas de numerosos sismos) con emisiones de material piroclástico (cenizas, lapilli y bombas volcánicas), gases y vapor de agua que afectó mayormente a las poblaciones ubicadas al oriente del volcán; las cenizas ascendieron hasta las partes más altas de la troposfera y fueron transportadas por los vientos mucho más allá de la frontera con Venezuela. Un poco antes de la media noche, una mezcla de hielo y nieve (derretidas por el efecto de la erupción), lluvia, piroclastos y aluviones, fluyó por los cauces de los diferentes ríos hacia ambos lados de la cordillera central. Los flujos que se deslizaron por el río Azufrado y el Lagunillas, se unieron en la confluencia de ellos y originaron el gran flujo de lodo que destruyó la ciudad de Armero, al oriente; el flujo del río Claro destruyo algunas áreas periféricas de la ciudad de Chinchiná, al occidente; el flujo del río Gualí afectó a las ciudades de Mariquita y Honda al nororiente. El efecto conjunto fue la muerte de cerca de 25.000 personas e incalculables daños materiales.

De acuerdo con los estudios vulcanológicos la erupción del Ruiz, en sí, fue de carácter moderado pero el número de víctimas la coloca en el cuarto (4°) lugar en la historia, después de la del Tambora-Indonesia en 1815 con 92.000 muertos (algunos directamente por la explosión del volcán y otros por hambre y epidemias secundarias al desastre), el Krakatoa-Indonesia en 1883 con 36.000 muertos y el Mont.Pelée-Isla Martinica (Antillas Menores) el 8 de mayo de 1902 con 28.000 víctimas (**Smithsonian Institution**, 1985).

Los registros históricos de la actividad del volcán Nevado del Ruiz indican que el valle de Armero ha sido afectado por otros flujos similares en su dinámica al del 13 de noviembre de 1985 pero de mayor magnitud: 3 veces más el de 1845 y 2 veces más el de 1595 (**Mojica & Mendoza**, 1986).

4.1 Dispersión del material piroclástico

El 13 de noviembre de 1985 a las 15:05 HL (**Calvache**, 1986), se inició una reactivación importante de la actividad del cráter Arenas, en el conjunto volcánico del Nevado del Ruiz, con la presencia de una erupción de gases, ceniza, lapilli y pequeñas bombas volcánicas, que llegaron a más de 5.000 m de altura sobre el nivel del cráter, dentro de una atmósfera saturada de humedad y con efectos similares pero más fuertes que los del 11 de septiembre de 1985.

El análisis efectuado por **Eslava** (1985) indica que la primera erupción del 13 de noviembre de 1985 originó una nube o penacho constituido por gases, ceniza y pequeñas piedrecillas que se enrumbó hacia el oriente, guiada por los vientos superiores provenientes del occidente que predominaban en ese momento y a esas altitudes; la corriente no fue perturbada en su trayectoria por los movimientos superficiales locales, que en ese momento se dirigían de los valles aledaños hacia el Nevado (brisas de valle-montaña), puesto que a esa hora disminuían su fuerza y comenzaba el proceso de invertir su dirección.

El lapilli y la ceniza gruesa de esta primera explosión descendieron y se depositaron en el sector oriental del cráter y cubrieron una vasta zona del norte del Tolima (Guayabal, Líbano, Murillo, Fresno, Armero, Mariquita, Honda, etc.), lo hicieron casi inmediatamente (1-2 horas) atraídos por la fuerza de la gravedad, débilmente obstaculizada por la acción de las bajas velocidades del movimiento local ascendente del aire; estas precipitaciones de lapilli y cenizas fueron acompañadas de lluvias, normales en esta época, que en dicha ocasión fueron intensificadas por la actividad volcánica.

La emisión de cenizas y gases continuó durante toda la tarde y comienzo de la noche y se produjo una intensificación a partir de las 20:30 HL, cuando erupciones explosivas arrojaron, además de ceniza, material fragmentario de cerca de tres (3) cm de diámetro en distancias de 20 km en el sector oriental del cráter (Ej: Murillo ubicada a 17 km del Nevado del Ruiz). Alrededor de las 21:30 HL, después de varios temblores vigorosos y erupciones, se produjo la segunda gran explosión que arrojó bombas volcánicas y lapilli en los alrededores del cráter (inclusive en el flanco occidental del volcán; P.ej.: El Refugio a dos (2) km al NW, sitio que fue destruido junto con la vegetación localizada en un radio de 5 km); se encontró piedra pómez y bloques hasta de 20 cm de diámetro cerca del cráter y lapilli de un (1) cm a 18 km de distancia. En la zona más afectada, al noreste, a 10 km de distancia del volcán los pómez alcanzaron hasta 40 cm de diámetro (**Calvache**, 1986).

Sobre la cresta del Nevado del Ruiz se alzó un penacho de 10.000 m de altura, el cual avanzó hacia el ENE empujado por su propia energía y por el impulso que le dio el aire que, a esas altitudes y en esa época del año, proviene predominantemente del sector oeste (Fig.4).

Las bombas volcánicas (material fragmentario con diámetros grandes), no fueron influenciadas por el movimiento del aire y, por lo tanto, siguieron trayectorias balísticas dirigiéndose hacia el sector oriental, aledaño al cráter, aún cuando algo del material de esta clase alcanzó el sector occidental. Estas bombas volcánicas, junto con los fragmentos del tamaño lapilli y las cenizas gruesas que descendieron atraídas por la fuerza de la gravedad y ayudadas por los vientos locales (en ese momento fuertes y con dirección del Nevado hacia los valles aledaños, brisas de montaña-valle), desencadenaron una precipitación de piedra y ceniza sobre las poblaciones y zonas del sector oriental próximas al

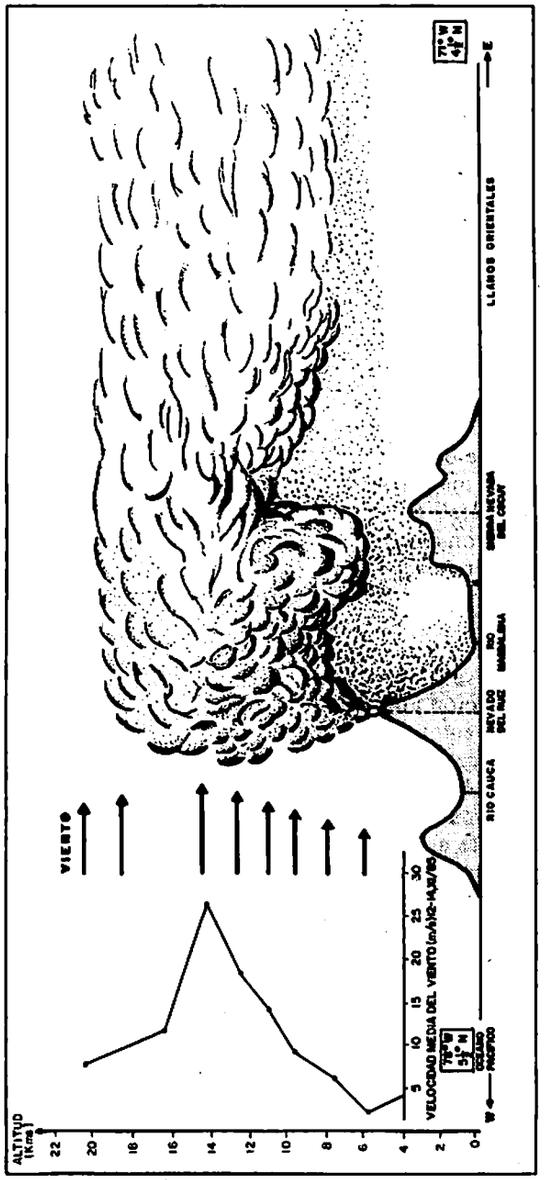


Figura 4. Corte transversal esquemático W-E, desde la costa Pacífico hasta los Llanos. Se muestra la dispersión de cenizas originadas por el VNR el 13-Nov-1985 y el movimiento del aire que influyó en esa dispersión

Nevado del Ruiz y ubicadas en el norte del Tolima (P.ej: Casabianca, Villahermosa, Fresno, Herveo, Líbano, Mariquita, Armero, Murillo, Santa Teresa), que quedaron cubiertas por las cenizas casi inmediatamente después de la erupción; simultáneamente se desencadenó una intensa tempestad con fuertes lluvias, intensificadas por los efectos volcánicos, que ocasionó un brusco descenso de la temperatura en el aire superficial, que en Armero los sobrevivientes estimaron entre 10°C y 15°C.

En la Fig.4 sobre un corte transversal esquemático (W-E), desde la costa Pacífica hasta los Llanos Orientales, se muestra el movimiento del aire que influyó en la dispersión de los materiales fragmentarios, caracterizado por la dirección predominante y la velocidad media del viento durante el período del 12 al 14 de noviembre de 1985. Los datos básicos de dirección y fuerza del viento fueron medidos, por medio de radiosondas, por el Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras -HIMAT-.

En la Fig.5 se ha delineado la proyección horizontal de la forma cónica del penacho de cenizas que se originó principalmente como consecuencia de la inyección en la atmósfera de los productos o materiales fragmentarios expulsados por la erupción de las 21:30 HL, y que en realidad es la sumatoria de los penachos que se produjeron como consecuencia de las diferentes erupciones y/o emanaciones ocurridas a partir de las 15 HL del 13 de noviembre de 1985. El eje del penacho o de dispersión y, por supuesto, de mayor concentración de materiales fragmentarios, se encuentra orientado del WSW al ENE a una altitud de 14.500 m, muy cerca de la tropopausa (zona limítrofe entre la troposfera y estratosfera; en Colombia, en ese momento, ca. 17.000 m de altitud) en donde se invierte el gradiente de variación altitudinal de la temperatura y se obstaculiza grandemente (casi absolutamente) el paso de materia (especialmente la sólida) de una capa a la otra pero especialmente de la de abajo (troposfera) hacia la de arriba (estratosfera). El penacho refleja claramente la dirección predominante del viento en alturas superiores a los 5.000 m, con un nivel de máxima velocidad ubicado aproximadamente a los 15.000 m (en el momento de las erupciones), opuesta a la que se presentaba en los niveles inferiores, en los cuales el viento provenía predominantemente del este; como es lógico, la concentración y tamaño de los materiales fragmentarios decrece desde el cráter hacia el ENE, así como simétricamente a uno y otro lado del eje del penacho.

En la misma Fig.5, la línea de trazo discontinuo, que bordea los lados del penacho, representa las posibles áreas sobre las cuales se dispersaron pequeñas cantidades de cenizas muy finas que, por lo mismo, en la mayor parte de los casos, no fueron reportadas o lo fueron como de muy poca o casi nula densidad (Cúcuta), siendo en algunos casos decantadas o lavadas por las lluvias (Santafé de Bogotá). No se presentó precipitación de cenizas en todas las áreas cubiertas por el penacho, puesto que las circulaciones locales pudieron haber impedido el descenso de las mismas o, en otros casos, pudieron haber contribuido a que ella fuera mayor como sucedió al norte de Cundinamarca, Boyacá y sur de Santan-

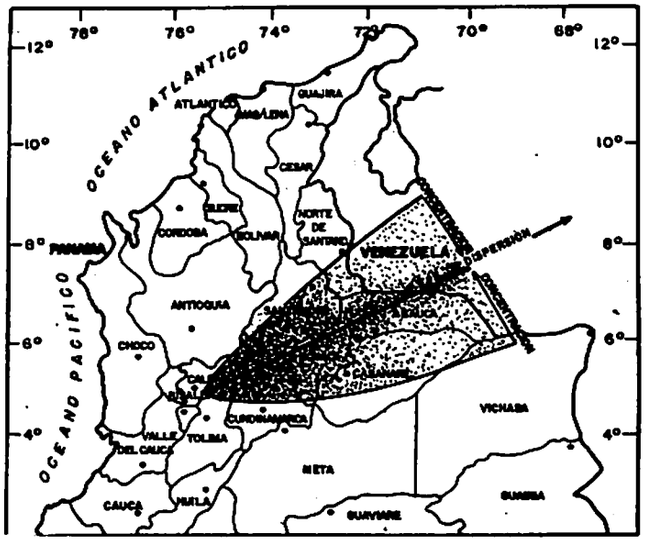


Figura 5. Penacho que muestra la distribución de la ceniza originada en las erupciones del VNR el 13 de noviembre de 1985

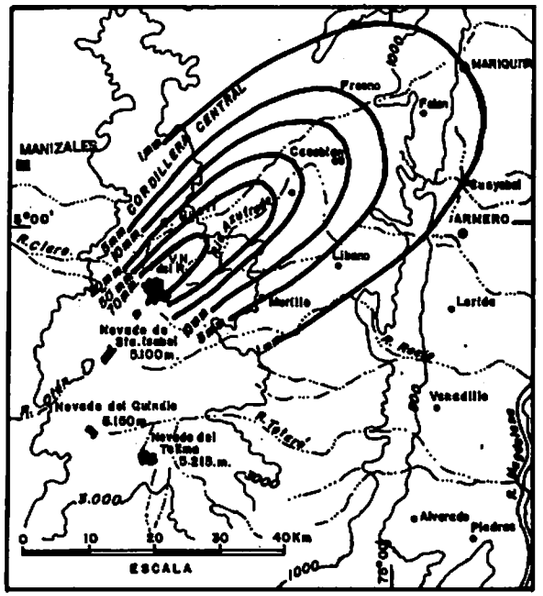


Figura 6. Isopacas (espesores de los depósitos de ceniza) originados por la erupción del VNR el 13-11-85 (adaptado de **Naranjo et al., 1986**)

der. Se considera que aproximadamente en 60.000 km² hubo presencia de ceniza en la superficie del suelo.

Naranjo et al. en 1986, elaboraron un mapa de isopacas que muestra la distribución de los espesores de los depósitos de ceniza en los alrededores del volcán (Fig.6) y el de isopletas (tamaños máximos) de piroclastos (Fig.7); en la misma forma, **Calvache** en 1986 elaboró un mapa de isopacas en donde se observan los mayores espesores de los depósitos piroclásticos en los sitios más cercanos al cráter (Fig.8). Las figuras mencionadas fueron elaboradas con base en los espesores y tamaños medidos por los autores y reportados por otras personas, entre los cuales se mencionan los depósitos de 7 cm de espesor encontrados a 5 km del cráter que contenían algunos fragmentos de bloques de 30 cm.

El análisis efectuado por **Calvache** (1986) sobre los espesores de los depósitos de cenizas en las áreas adyacentes al volcán, basándose en sus observaciones y en su mapa de isopacas, ya mencionado (Fig.8), concluye lo siguiente:

- los mayores espesores de los depósitos se encuentran en los alrededores del cráter, especialmente al E donde existen espesores hasta de 7.2 m medidos en una grieta en la parte más alta del glacial del río Azufrado,

- espesores de 2 m, en promedio, fueron frecuentes alrededor del cráter a excepción del borde NE (parte más baja del anillo superior del cráter) que siempre se caracterizó por tener una delgada capa de nieve,

- el extremo suroeste fue el menos afectado, con áreas donde no ocurrió ninguna clase de depositación,

- en el glacial de Las Nereidas o glacial Mayor se observaron restos de flujos piroclásticos lavados por flujos posteriores (volcánicos o de avalanchas de hielo y agua),

-al oeste, cabeceras ríos Molinos y Gualí, donde la pendiente es más fuerte, todo el material fue removilizado y aparentemente el área no fue afectada, pero en realidad los flujos labraron canales y rasparon la superficie del glacial originando los flujos de lodo de esos ríos,

-la topografía y la cercanía al cráter son los dos factores principales que condicionan la secuencia estratigráfica registrada en los depósitos y el espesor de la secuencia piroclástica sobre la nieve,

-entre más cerca del cráter y más plano sea el terreno, mayor es la probabilidad de encontrar un depósito grueso; cerca al cráter pero en terreno con fuerte pendiente (río Azufrado y cabeceras de los ríos Gualí y Molinos), es más probable no encontrar los depósitos piroclásticos sobre la nieve, sino en las cabeceras de los ríos, abajo de la línea de nieve. En sitios más alejados y con

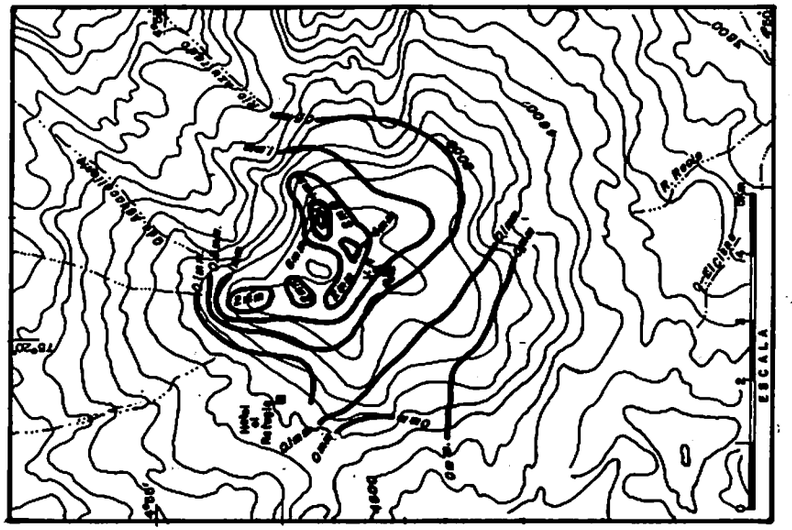


Figura 8. Isopacas (espesores de los depósitos de ceniza) en cercanías del VNR (adaptado de **Calvache**, 1986)

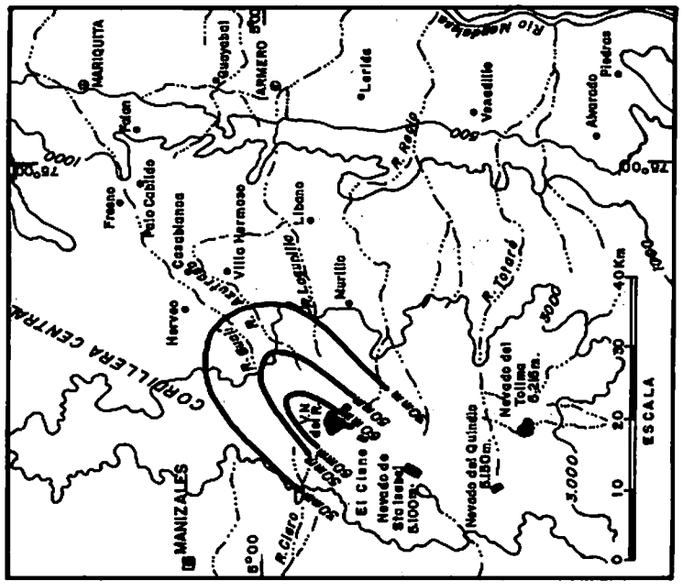


Figura 7. Isopletas (tamaño máx) de piroclástos originados en la erupción del VNR del 13-11-85 (adaptado de **Naranjo** et al.,1986)

pendiente aumentando gradualmente, los flujos piroclásticos se individualizan como en Las Nereidas,

- en general, los depósitos de flujos piroclásticos no se encuentran por fuera del área delimitada por la cubierta del hielo; el espesor de los depósitos disminuyó con la distancia al cráter en el sentido del eje NE y en Armero, Mariquita y Honda sólo fue cercano a los 2 mm.

En la Fig.9 (igual corte de la Fig.4), se esquematiza la circulación local Valle-Montaña (diurna) y Montaña-Valle (nocturna) que influyeron en la depositación de las cenizas, porque impidieron u obstaculizaron esa depositación (zona con movimiento ascendente) o porque la favorecieron (movimiento descendente), según el momento en el cual el penacho llegaba a cada sitio.

Esas características de la atmósfera según las condiciones locales de ubicación u orografía y que ocasionan o modifican las circulaciones o movimientos locales del aire han sido analizadas por varios autores, en Colombia P.ej.: **Trojer** (1954), **Ramírez & Herrera** (1968), los del autor publicados por **HIMAT** en el calendario meteorológico del año 1978 y **Eslava** (1986a).

La ceniza más fina (llevada hasta lo más alto de la Troposfera), fue transportada por el viento más allá de la frontera con Venezuela (Santa Ana, Rubio, Mérida, Táchira) e inclusive fueron reportados vestigios de ellas en Trinidad. En su trayectoria de esa noche, viento abajo (WSW-ENE), la nube o penacho y las cenizas que lo conformaban se vieron afectadas (atraídas o rechazadas) por los sistemas locales de viento (Fig.9) que obstaculizaban su descenso especialmente en el centro de los valles grandes y las atraían hacia las cordilleras; es así, como las mayores descargas o depósitos de ceniza con granos de tamaño medio y fino se presentaron esa misma noche en el altiplano de Boyacá-Cundinamarca, sur de Santander y la Sierra Nevada del Cocuy (Fig.4).

El movimiento predominante del aire en esa época del año (Fig.10) impidió que la ceniza se desplazara hacia el flanco occidental de la cordillera central y aún en sitios tan cercanos como Manizales la ceniza no se hizo presente. La Fig.10 se elaboró (**Eslava**, 1985 y 1986a) utilizando principalmente los análisis efectuados por **Riehl** (1954, 1982), **Trojer** (1954), **Mera** (1981) y los datos tomados por el **HIMAT** en sus estaciones meteorológicas ubicadas en el Aeropuerto Eldorado (Santafé de Bogotá) y Gaviotas (Vichada); en ella se esquematiza la distribución temporal (mensual) y espacial (altitudinal) de las direcciones predominantes del viento para la zona central colombiana localizada alrededor de los 4° y 5° de latitud norte. Las direcciones predominantes de donde viene el aire y las líneas divisorias que se indican en la figura, por provenir de un número escaso de datos, constituyen sólo aproximaciones tentativas; además, representan resultados promediados y generalizados que no involucran situaciones momentáneas, que podrían llegar a ser radicalmente opuestas, relacionadas con la existencia de sistemas móviles de bajas presiones que ocasionalmente se presentan en las capas superiores de la atmósfera.

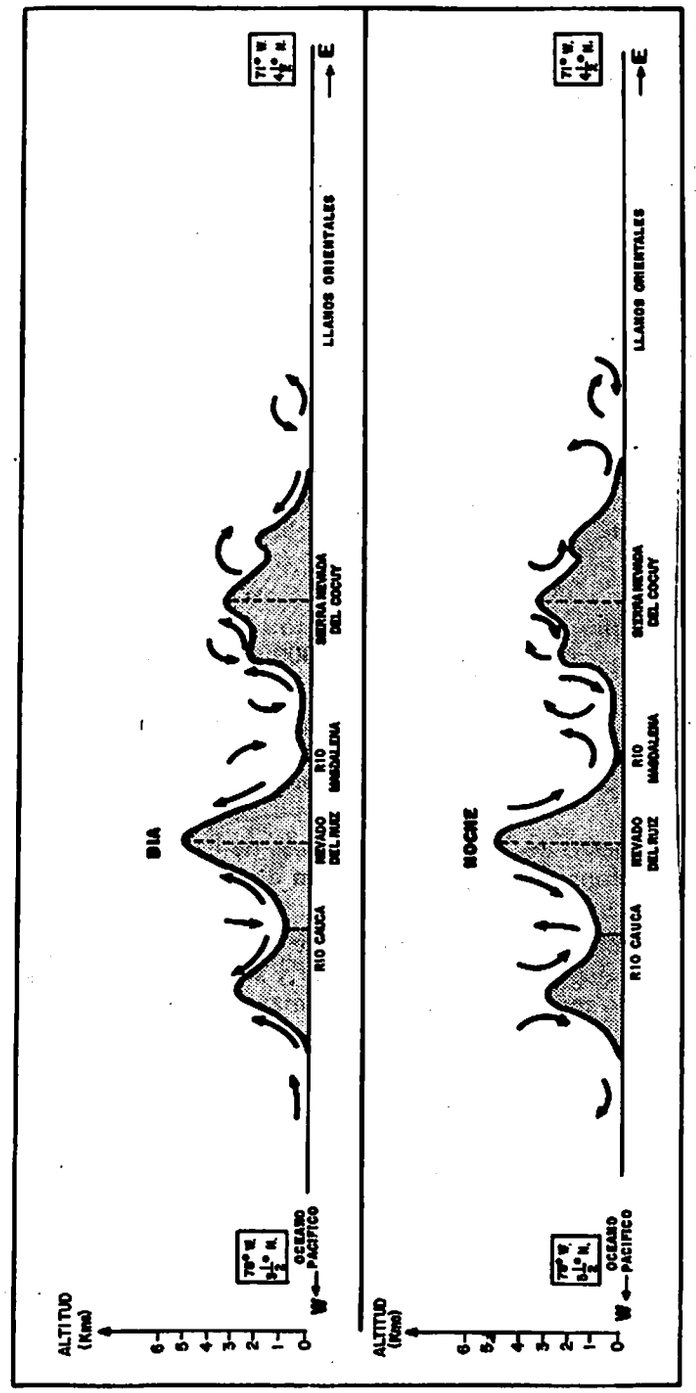


Figura 9. Corte transversal esquemático (W-E) desde la costa Pacífico hasta los Llanos Orientales. Se muestran circulaciones locales Valle-Montaña, Montaña-Valle que influyen en la depositación de las cenizas expulsadas por el VNR

Un análisis general de la Fig.10 también muestra que en casi todas las capas (excepto la más alta) y en casi todos los meses, el movimiento predominante del aire proviene de direcciones que tienen componente Este (E, SE, ESE, NE, ENE) aún cuando algunos valores individuales pueden presentar direcciones con componente opuesta. Estas características de la circulación general del aire parecen conservarse desde el Pleistoceno, según se puede concluir de los estudios efectuados por **Herd** (1982) y **Rojas et al.** (1986).

Obviamente todos los fenómenos que ocurran en la atmósfera se verán influenciados por esos vientos predominantes, según la época en que ocurran y la altitud que alcancen. Por lo tanto, la Fig.10 podría utilizarse, junto con las otras, para prever con alguna anticipación, en eventos similares, la dispersión más probable de las cenizas, las zonas que podrían ser afectadas y los efectos que se pueden esperar.

Con posterioridad a los eventos del 13 de noviembre de 1985, se han presentado, aperiódicamente, actividades sísmicas y emisiones de humo, gases y ceniza de diferente magnitud, entre ellas sobresalen por sus características las siguientes:

- El 20 de julio de 1986: en este evento las cenizas se dirigieron hacia el flanco occidental y la columna alcanzó los 4.000 m de altura (9.000 m de altitud);

- el 29 de julio de 1986: la columna de ceniza superó los 5.000 m de altura (10.000 m de altitud) y la nube se orientó principalmente hacia el sector occidental y en menor proporción hacia el oriental;

- el 10 de agosto de 1986: las emisiones de ceniza se dirigieron hacia el occidente y la columna alcanzó sólo 1.000 m de altura;

- el 10 de junio de 1987: la emisión de ceniza, ocurrida en la mañana, se enrumbó hacia los departamentos de Caldas y Risaralda ubicados en el sector occidental. No hubo reportes de caída de ceniza en el flanco oriental;

-el 28 de agosto de 1987: las cenizas también se desplazaron hacia el sector occidental;

- el 10 y 15 de septiembre de 1987: se presentaron pequeñas emisiones de ceniza que no tuvieron una dirección preferencial para su desplazamiento, el cual a su vez fue muy reducido;

- a finales de marzo y comienzos de abril de 1988: se presentaron varias emisiones de ceniza que se desplazaron hacia el occidente, en la dirección del viento predominante en ese momento y que era contraria a la prevista como

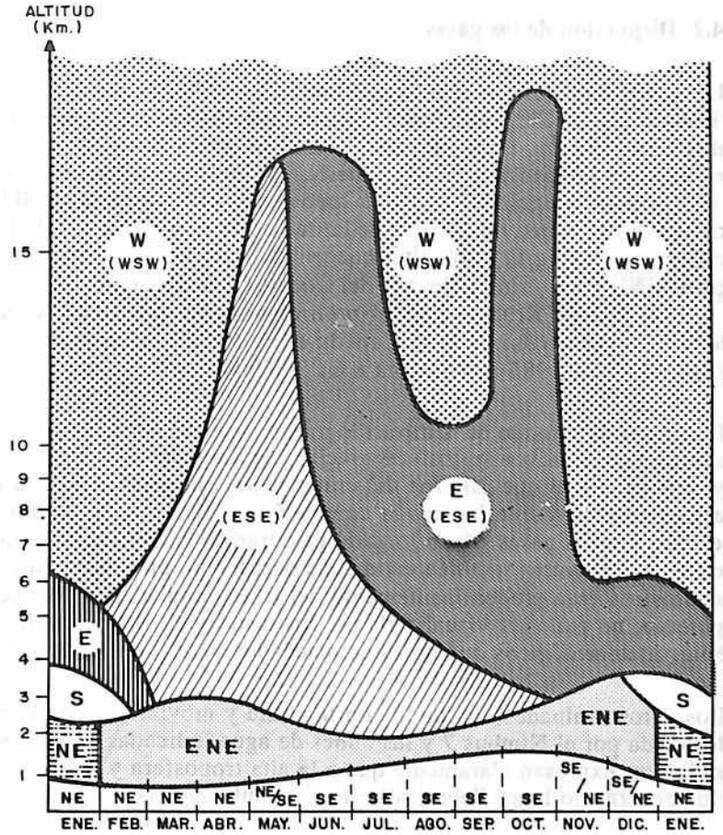


Figura 10. Dirección predominante de donde viene el aire
(Sector central de Colombia)

movimiento general del aire para esta época del año, a causa de que los sistemas meteorológicos que afectan a Colombia y cuya llegada ocurre normalmente a mediados de marzo, tuvieron un retraso de cerca de dos (2) meses;

- el 1° de septiembre de 1989: abundantes, en la madrugada, hacia Caldas y Risaralda en el flanco occidental;

el 3 de octubre de 1990: también abundantes, detectadas -entre otros sitios- en la ciudad de Manizales al occidente.

4.2 Dispersión de los gases

Los datos tomados por el satélite Nimbus 7 (obtenidos por el instrumento TOMS = Total Ozone Mapping Spectrometer), que pasó por Colombia el 14 de noviembre de 1985 a las 11:51 HL, analizados por **Arlin Krueger** de la NASA (ver **Smithsonian Institution**, 1985), muestran valores muy altos de SO_2 distribuidos en una nube irregular en forma de arco que se extendió entre 200 km al S y 900 km al NE del cráter, de 0° a 11° de latitud norte y de 65° a 77° de longitud al W de Greenwich (Fig.11), con altas concentraciones en sitios ubicados a 350 y 500 km al ENE y NE (Sierra Nevada del Cocuy, Cúcuta) y entre 100 y 200 km al SW y SSW (Cali). Krueger estimó preliminarmente que la nube contenía cerca de 500.000 toneladas de SO_2; **Cepeda et al.** (1986) informan que la emisión de SO_2 el 13-11-1985 fue cercana a las 700.000 toneladas.

Los gases de dióxido de azufre sí lograron penetrar la barrera de la tropopausa e introducirse en la estratosfera, gracias seguramente a la altísima temperatura y empuje con el que salieron del cráter y, por supuesto, a la alta energía cinética que poseían y que les dio la característica gaseosa. El hecho de que parte del SO_2 y otros gases hayan logrado penetrar en la estratosfera posibilitó que ellos se distribuyeran también en la zona occidental, puesto que los vientos en la estratosfera eran predominantemente del E. Esta nube, por ser exclusivamente gaseosa, no pudo ser visualizada por los instrumentos convencionales de los satélites meteorológicos que no están diseñados para fotografiar gases.

Los datos evaluados, en unión con la altura y movimiento de la nube de gases detectada por el Nimbus 7 y las nubes de agua indicadas por los satélites meteorológicos, expresan claramente que a la alta troposfera y a la estratosfera la nube de cenizas no logró llegar, sólo llegó la nube de gases.

Una pequeña parte de los productos gaseosos junto con una finísima ceniza que logró dirigirse, por la parte superior de la troposfera, hacia el flanco occidental del Nevado, ocasionó una densa pero momentánea niebla que descendió lentamente y cubrió el centro de Cali al mediodía del 14 de noviembre; esa niebla se disolvió paulatinamente sin dejar rastros ni causar mayores problemas, a excepción de escozor en la garganta y cierta piquiña en los ojos de algunos de los residentes.

Por otra parte, de las mediciones y análisis realizados por **Méndez** (1986) y **Cepeda et al.** (1986) respecto de las emisiones de gases en diferentes eventos del volcán Nevado del Ruiz, se puede concluir lo siguiente:

a) la emisión de SO_2 por el volcán Nevado del Ruiz es una de las más altas, posiblemente la más alta, en el mundo. El volcán Nevado del Ruiz con fumarola, pero inactivo emite entre 200 y 500 ton/día; en actividad puede emitir desde cerca de 1.000 ton/día hasta 10.000 a 12.000 ton/día (el 16-08-86 emitió 11.130 ton); en erupción desde 12.000 ton/día hasta 700.000 ton/día (el 13-11-85 emitió cerca de

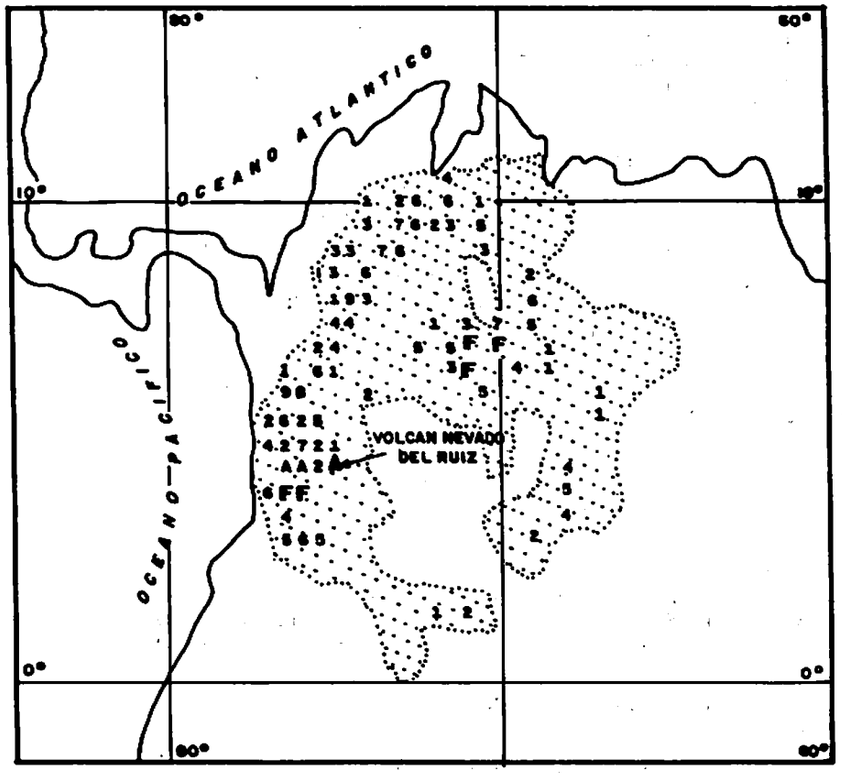


Figura 11. Distribución del SO_2 eyectado en la erupción del VNR del 13-11-85, determinada a partir de los datos del instrumento TOMS del satélite NIMBUS 7 tomados el 14-11-85 a las 11:51 HL. Se suprimieron valores inferiores a 10 miliatmósfera-cm (matm-cm), pero el área total cubierta por el SO_2 y con valores de ozono perturbado está sombreada. Cada número o letra representa el valor promedio de SO_2 en un área alrededor de 50 km: 1=11-15 matm-cm=101-150 ppm-m; 2=16-20 matm-cm=151-200 ppm-m, etc; 9 es seguido de A, B, C, etc. (elaborada por A. Krueger, tomada de Smithsonian Institution, 1985)

700.000 ton), como comparación en la erupción de El Chichón (México, el 04-04-1982) se registraron 300.000 ton y en la del Monte Santa Helena (USA, 18-05-1980) 500.000 ton;

b) todo, o casi todo, el SO_2 expulsado por el volcán Nevado del Ruiz el 13-11-85 penetró en la estratosfera y no se quedó en la troposfera. Lo anterior se confirma por la no presencia de ningún incremento en la acidez de las aguas que drenan el área del Nevado ni la zona cubierta por la nube de gases y porque tampoco hubo «lluvias ácidas» en ningún área.

4.3 Altura de la nube de ceniza

Uno de los puntos sobre los cuales hay divergencia y causa confusión, aún cuando no se haya debatido la situación, es la altura a la cual llego la ceniza o nube de ceniza (algunos autores la llaman columna de erupción o columna explosiva). La importancia de este asunto radica -entre otras muchas cosas- P.ej.: en el hecho de que varios autores con una supuesta altura de la columna de erupción, calcularon la cantidad de materia y energía eyectada por el volcán Nevado del Ruiz el día de la erupción; si el dato de la altura alcanzada por la ceniza no es correcto, esos cálculos también resultarían incorrectos.

Previo al análisis de la situación, es conveniente diferenciar los tres tipos de nubes que se hicieron presentes en el evento:

- Nubes de agua o del «tiempo»; es la reunión de pequeñísimas partículas de agua y/o hielo, en número suficientemente grande como para que formen un conjunto visible. Se forman por ascenso y enfriamiento de masas de aire húmedas; el tope de las nubes más altas lo marca el límite de la troposfera (capa de la atmósfera más cercana a la superficie de la tierra) con la estratosfera (tropopausa). En la estratosfera no se da este tipo de nubes.

- Nube de gases; la nube formada, principalmente, por el SO_2 eyectado por el volcán Nevado del Ruiz. Esta fue detectada por el Satélite Nimbus 7 y analizada por Arlin Krueger (ver párrafos anteriores)

- Nube de ceniza; la nube, o penacho, formada principalmente por el material fragmentario (sólido) expulsado por el volcán.

A continuación se citan y comentan apreciaciones de algunos autores:

Citas

a) **Naranjo et al.** (1986) afirman: i) citando a **Carey & Sparks** (1986) «la dispersión de la tefra de una columna de erupción Pliniana es sensitiva a la altura de la columna y las isopletas del diámetro de las tefras pueden ser usadas para calcular la altura de la columna de erupción»; ii) «Con base en la geometría de la isopleta para líticos de 3.2 cm de diámetro se estimó una altura máxima para la columna de erupción de 31 ksnm en el momento del climax de ésta, indicando inyección de tefra en la estratosfera. Estos resultados están sustentados por la aparición de una capa de aerosol entre los km 24 y 29 por encima del Mauna Loa (USA) en Noviembre 26, y por la detección realizada por el satélite Nimbus 7 de una pluma estratosférica dirigida hacia el oeste»;

b) **Rojas & Borrero** (1986), citando a **Carey et al.** (1986b), informan que la nube pliniana alcanza su máxima altura a los 25-27 km;

c) **Torres-Bello** (1988) afirma: i) «Se estima que la intensidad de la erupción fue de tal magnitud que la columna explosiva alcanzó una altura de 30 km lo que indica que gran cantidad de material sólido y gaseoso fue inyectado en la estratosfera»; ii) «En los días y meses subsiguientes se detectó por medio de diferentes instrumentos y métodos de observación (satélite, radiosondas y Lidar especialmente) la formación en la estratosfera de una capa de aerosoles plenamente identificada como resultado de la explosión en Colombia»; iii) «El satélite de la NASA Nimbus 7 de órbita polar cruzó sobre el nevado del Ruiz el día 14 de Noviembre de 1985 a las 11:51 (hora local). Las observaciones efectuadas por el instrumento TOMS (Total Ozone Mapping Spectrometer) de este satélite permitieron detectar la presencia de una gigantesca nube constituida por más de 500 mil toneladas métricas de dióxido de azufre la cual cubría un área de 650 mil kilómetros cuadrados y se extendía hacia el noreste y suroeste del volcán»; iv) «Debido a la densa nubosidad presente en el momento de la erupción, esta no fue detectada por los satélites meteorológicos de NOAA».

Comentarios

a) La mayor parte de Geólogos, Geofísicos y, en general, Vulcanólogos, están de acuerdo en que las muy variadas y diferentes relaciones e interrelaciones entre los varios elementos y propiedades o características son tan específicas en cada volcán y en cada erupción que es -hasta el momento- imposible dar a todos los volcanes o a un grupo ó a dos de ellos o inclusive a dos erupciones del mismo volcán, una fórmula o modelo común que pueda caracterizar esos elementos o propiedades. En este caso, algunos autores, aplican una relación establecida para una erupción de un volcán, en particular, para establecer una propiedad o característica de una erupción de otro volcán;

b) Se asegura que hubo inyección de tefra o material sólido en la estratosfera y se sustenta dicha afirmación con argumentos aparentemente adecuados. Sin embargo, es necesario recalcar que la «pluma estratosférica» o «gigantesca nube» detectada por el satélite NIMBUS 7 es la nube irregular en forma de arco, cuyo análisis efectuado por **Arlin Krueger** (publicado por **Smithsonian Institution**, 1985), determinó que estaba compuesta de dióxido de azufre (gas, no sólido), el cual -a su vez- es el responsable de la aparición de la capa de aerosol cuya formación fue detectada entre 24 y 29 km de altitud en Mauna Loa el 26 de noviembre de 1985.

c) El hecho de que la densa nubosidad (nubes de agua) presente en el momento de la erupción impidiera que los satélites meteorológicos de la NOAA detectaran la existencia de las otras nubes, implica que esas otras nubes estaban ubicadas a altitudes inferiores a la que se encontraba esa «densa nubosidad». Puesto que las nubes de

agua sólo se forman en la troposfera y su mayor altitud puede llegar hasta la tropopausa, implica que la nube de ceniza se encontraba por debajo de los 17.000 m puesto que la tropopausa, en Colombia y en esos momentos, oscilaba cerca a los 17 km.

d) La nube de gases, por su misma composición gaseosa y cualquiera que fuera su altitud, no es detectada por los instrumentos convencionales de los satélites meteorológicos que están diseñados para fotografiar nubes de agua y eventualmente nubes de productos líquidos y/o sólidos.

e) De existir la fuerza necesaria para que los productos sólidos atravesaran la barrera de la tropopausa, ella habría destruido totalmente los aviones que iban a 26.000 pies de altitud. Sin embargo, la energía total desprendida representó tan sólo el 1-3% de la desprendida en erupciones importantes de otros volcanes (**Coral-Gómez**, 1986); además, la nube de ceniza se hubiera ubicado por encima de las nubes de agua y habría podido observarse por los satélites meteorológicos.

4.4 Modelo de pronóstico de difusión de las cenizas

La posibilidad de estructurar un modelo que permita pronosticar la probable dirección de dispersión de las cenizas emitidas a la atmósfera en los futuros eventos eruptivos del volcán Nevado del Ruiz, fue planteada por **Eslava** (1985, 1986b, 1987). Su realización se posibilitó utilizando como base lo siguiente:

- las circulaciones locales valle-montaña y montaña-valle (Fig.9);

- las características generales de la distribución predominante de los vientos para la zona del Nevado del Ruiz (Fig.10), ya que en todos los casos se ha demostrado que el material fragmentario se ha dispersado en función de esas características;

- las características de la dispersión de las cenizas en los diferentes eventos ocurridos en el pasado, expuestas en el presente trabajo y cuyos ejemplos más característicos se esquematizan en las Figs.2 a 5;

- los resultados de las observaciones y análisis geológicos efectuados, entre otros, por **Herd** (1982), **Mojica et al.** (1985a,b), **Rojas et al.** (1986), **Calvache** (1986).

En términos generales y en condiciones activas y normales de los movimientos predominantes del aire esquematizados en la Fig.10 y de los sistemas meteorológicos que actúan sobre Colombia, la ceniza se dispersaría de acuerdo con los siguientes lineamientos (Fig.12):

a) si el evento ocurriera de mediados de marzo a finales de octubre, la ceniza se dispersaría con mayor probabilidad en un área cónica cuyo eje se orientaría hacia el WNW en el sentido de la componente principal del movimiento general del aire, que en esta época viene del oriente;

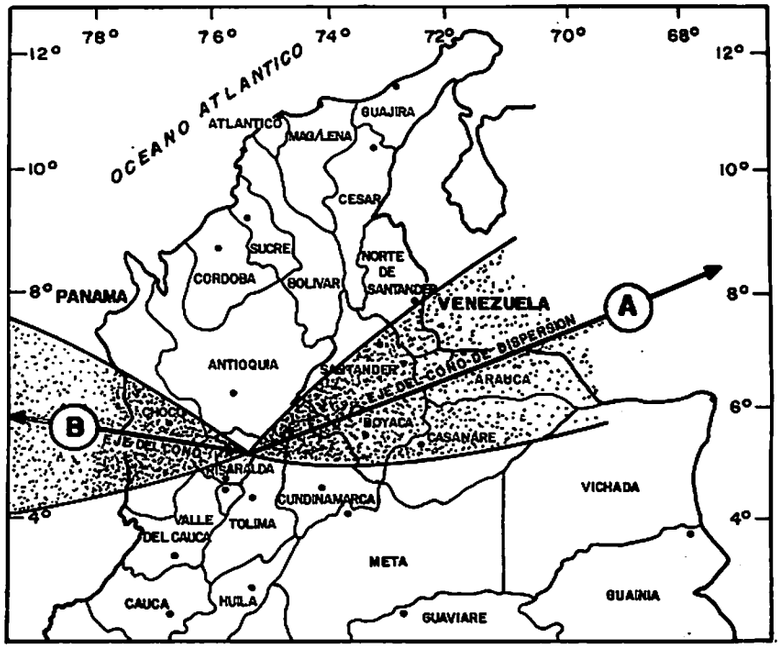


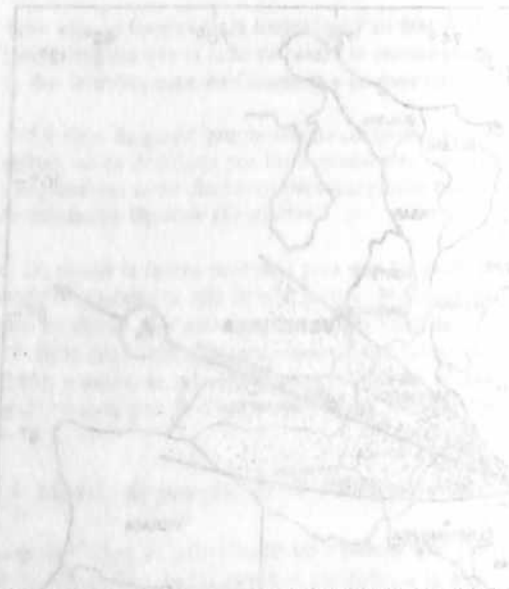
Figura 12. Penachos que muestran las probables distribuciones de las cenizas originadas en futuras erupciones del Volcán Nevado del Ruiz, según la época del año: (A) entre noviembre y comienzos de marzo; en marzo, abril y de mediados de julio a mediados de septiembre, si la columna de ceniza supera los 10 km de altitud. (B) entre mediados de marzo y finales de octubre

b) de ocurrir entre noviembre y comienzos de marzo, la ceniza se dispersaría preferentemente hacia el ENE ya que si bien el movimiento predominante y general del aire es del W hacia el E, su componente principal se dirige al ENE;

c) si la erupción origina una columna que supere los 10000 m de altitud, en marzo o abril y de mediados de julio hasta mediados de septiembre, la ceniza se difundirá en ambos sentidos (WNW y ENE);

d) los sistemas locales de viento (Fig.9) condicionan la mayor o menor depositación de ceniza en cada sitio específico, según el momento en que ellas lleguen sobre cada región: durante el día, los movimientos locales del aire obstaculizan la caída de cenizas en los flancos cordilleranos por el ascenso del aire, favoreciendo caídas en los sectores centrales de valles amplios por los movimientos descendentes del aire; en la noche los efectos serán inversos;

e) pequeñas emisiones de ceniza pueden dirigirse a cualquier flanco de la cordillera, puesto que en estos casos pasan a ser muy importantes los movimientos locales del aire, la altura de la capa de fricción, la cantidad y tamaño de la ceniza y la intensidad y duración de la emisión.



5. EFECTOS DE LA ERUPCION DEL 13 DE NOVIEMBRE DE 1985 SOBRE LOS ELEMENTOS METEOROLOGICOS Y OTROS ASOCIADOS

En general, los autores de trabajos relacionados con los efectos de las erupciones volcánicas, además de los comentarios sobre la muerte de seres humanos, exponen sus puntos de vista respecto a la destrucción de bienes materiales, muebles e inmuebles; en ocasiones los hacen extensivos a los problemas digestivos o respiratorios, por inhalación de gases o cenizas digeridas; en algunos casos a la reducción de la visibilidad, la importancia del movimiento del aire en el transporte de las cenizas y de la lluvia en los posibles flujos de escombros.

No es fácil encontrar referencias cuantitativas (a veces ni siquiera cualitativas) que muestren la modificación de los valores de los elementos meteorológicos (elementos del Tiempo y del Clima) ocasionada por la introducción en la atmósfera de materiales sólidos, líquidos y/o gaseosos durante un período de actividad volcánica (ver **Eslava**, 1993, 1994).

En este capítulo se intenta mostrar, cuantitativa y/o cualitativamente según las posibilidades, el efecto que la relativamente pequeña erupción del volcán Nevado del Ruiz del 13-11-85, ocasionó en los valores de algunos de los elementos meteorológicos básicos, tanto en la capa de aire superficial como en las capas de mayor altitud.

Las estaciones meteorológicas (Tabla 1) utilizadas son operadas por el Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras-HIMAT y la Federación Nacional de Cafeteros-FNC, los datos meteorológicos de

esas 436 estaciones se recopilaron del archivo del HIMAT y del Anuario Meteorológico 1985 de la Federación Nacional de Cafeteros (FNC-CENICAFE). La información sobre nombre, municipio, código, latitud, longitud y altitud, se extractó de HIMAT (1985).

TABLA 1
Estaciones meteorológicas utilizadas

ESTACION-MUNICIPIO	CODIGO HIMAT	LATITUD (+=°N; -=°S)	LONGITUD (°W)	ALTITUD (m)
	AMAZONAS			
ARARACUARA-ARARACUARA	4413501	-0°37'	72°24'	150
APTO.VASQUEZ COBO-LETICIA	4801501	-4°09'	69°57'	84
	ANTIOQUIA			
URRAO-URRAO	1107502	6°20'	76°07'	1850
CAÑAS GORDAS-CAÑAS GORDAS	1111502	6°44'	76°02'	1200
MUSINGA-FRONTINO	1111504	6°47'	76°11'	1330
VILLARTEAGA-MUTATA	1201501	7°21'	76°29'	132
UNIBAN-APARTADO	1201502	7°47'	76°38'	23
RIOGRANDE-APARTADO	1201505	7°55'	76°38'	20
TULENAPA-CHIGORODO	1201506	7°40'	76°40'	30
APTO.LOS CEDROS-APARTADO	1201507	7°49'	76°42'	20
EL MELLITO-NECLOCLI	1202503	8°31'	76°42'	10
TURBO-TURBO	1202504	8°08'	76°44'	1
LA SELVA-RIONEGRO	2308504	6°11'	75°23'	2090
GJA.EXP.EL NUS-SAN ROQUE	2308508	6°29'	74°49'	835
EL PEÑOL-EL PEÑOL	2308511	6°13'	75°14'	2075
SAN FRANCISCO-COCORNA	2308514	5°58'	75°06'	1300
CORRIENTES-SAN VICENTE	2308516	6°19'	75°16'	1950
APTO.J.M.CORDOBA-RIONEGRO	2308520	6°08'	75°26'	2140
LAS VIOLETAS-SAN RAFAEL	2308521	6°20'	75°00'	1100
SAN CARLOS-SAN CARLOS	2308522	6°11'	75°00'	1132
APTO.PTO.BERRIO-PUERTO BERRIO	2309501	6°29'	74°25'	150
VEGACHI-YALI	2310503	6°48'	74°50'	980
APTO.OTU-REMEDIOS	2317502	7°01'	74°43'	630
NECHI-CAUCASIA	2502514	8°06'	74°46'	200
GJA.LANACIONAL-TAMESIS	2617503	5°43'	75°43'	1190
HDA.MONTENEGRO-VALPARAISO	2617504	5°45'	75°37'	550
MESOPOTAMIA-LA UNION	2618502	5°53'	75°18'	2370
MIGUEL VALENCIA-JARDIN	2619501	5°32'	75°51'	1570
ITA ANDES-ANDES	2619502	5°42'	75°53'	1250
EL ROSARIO-VENECIA	2620502	5°56'	75°43'	1600
LA NOQUE-SANTA FE DE ANTIOQUIA	2620506	6°24'	75°50'	450
LA PLATA-VENECIA	2620507	5°59'	75°49'	750
CONCORDIA-CONCORDIA	2621501	6°02'	75°56'	2032
HDA.COTOVE-STA.FE DE ANTIOQUIA	2622503	6°32'	75°50'	530
HDA.PIUNTI-BURITICA	2622504	6°44'	75°55'	1540
EL PALMAR-ITUANGO	2622505	7°07'	75°40'	580
STA.ISABEL-STA.ISABEL	2625502	7°13'	75°22'	900

(Continuación Tabla 1)

ESTACION-MUNICIPIO	CODIGO HIMAT	LATITUD (+=°N; -=°S)	LONGITUD (°W)	ALTITUD (m)
CACAOTERAS DEL DIQUE-CAUCASIA	2625504	7°59'	75°07'	55
APTO.OLAYA HERRERA-MEDELLIN	2701507	6°13'	75°36'	1490
TULIO OSPINA-BELLO	2701509	6°19'	75°32'	1438
ARAGON-SANTA ROSA DE OSOS	2701511	6°47'	75°34'	2600
HDA.EL PROGRESO-BARBOSA	2701515	6°23'	75°20'	1500
GUAYABITO-SANTO DOMINGO	2701519	6°33'	75°08'	1700
HDA.NORMANDIA-YOLOMBO	2701520	6°45'	75°05'	980
EL VIVERO-GUARNE	2701521	6°17'	75°30'	2400
LA SALADA-CALDAS	2701526	6°03'	75°37'	1680
ANORI-ANORI	2702503	7°04'	75°09'	1610
	ARAUCA			
SARAVENA-SARAVENA	3704501	6°57'	71°53'	148
APTO.ARAUCA-ARAUCA	3705501	7°04'	70°44'	128
	ATLANTICO			
REPELON-REPELON	2903507	10°30'	75°08'	10
NORMAL MANATI-MANATI	2903508	10°27'	74°58'	10
EL LIMON-MANATI	2903512	10°25'	75°04'	7
GJA.STA.LUCIA-SANTA LUCIA	2903513	10°19'	74°57'	5
APTO.E.CORTISSOZ-SOLEDAD	2904502	10°53'	74°47'	14
BASE NAVAL-BARRANQUILLA	2904510	11°00'	74°47'	5
LAS FLOREZ-BARRANQUILLA	2904512	11°02'	74°49'	2
	BOLIVAR			
GALERAZAMBA-SANTA CATALINA	1401501	10°47'	75°16'	20
APTO.RAFAEL NUÑEZ-CARTAGENA	1401502	10°27'	75°31'	2
ESCUELA NAVAL-CARTAGENA	1401503	10°23'	75°32'	1
ISLAS DEL ROSARIO-CARTAGENA	1401506	10°11'	75°45'	3
COL.COOP.SAN PABLO-SAN PABLO	2320502	7°29'	73°56'	165
STA.ROSA DE SIMITI-SIMITI	2320503	7°58'	74°04'	650
LA CRUZ MORALES-MORALES	2320504	8°16'	73°55'	110
CANELOS-SIMITI	2320505	8°03'	74°05'	460
PINILLOS-PINILLOS	2502521	8°55'	74°28'	10
NOROSI-MORALES	2502522	8°32'	74°03'	160
MONTECRISTO-ACHI	2502523	8°18'	74°29'	100
CARMEN DE BOLIVAR-CARMEN DE BOL.	2901502	9°43'	75°07'	152
EL GUAMO-EL GUAMO	2901503	10°02'	74°59'	75
PRESA ARROYO GRANDE-M.LA BAJA	2903503	9°51'	75°19'	60
NUEVA FLORIDA-MARIA LA BAJA	2903504	9°57'	75°21'	13
SAN PABLO-MARIA LA BAJA	2903511	10°03'	75°15'	20
SINCERIN-ARJONA	2903517	10°09'	75°17'	10
	BOYACA			
PTO.BOYACA-PUERTO BOYACA	2311501	5°57'	74°36'	350
OTANCHE-OTANCHE	2312508	5°40'	74°11'	1070
GRANJA BERTHA-MONIQUIRA	2401502	5°53'	73°36'	1700
ESCLUSA TOLON-CHIQUINQUIRA	2401518	5°38'	73°48'	2545
ALTO SABOYA-SABOYA	2401520	5°43'	73°49'	3366
VILLA CARMEN-SAMACA	2401522	5°32'	73°30'	2600
GACHANECA-SAMACA	2401529	5°26'	73°33'	3400
VILLA DE LEYVA-VILLA DE LEYVA	2401530	5°39'	73°32'	2215
LA SIERRA-DUITAMA	2402503	6°00'	73°10'	2700

(Continuación Tabla 1)

ESTACION-MUNICIPIO	CODIGO HIMAT	LATITUD (+=°N; -=°S)	LONGITUD (°W)	ALTITUD (m)
SURBATA BONZA-DUITAMA	2403512	5°49'	73°04'	2485
UNIV.PEDAG.TEC DE COL-TUNJA	2403513	5°34'	73°22'	2690
BELENCITO-NOBSA	2403515	5°47'	72°53'	2530
TUNGUAVITA-PAIPA	2403517	5°45'	73°08'	2470
SAN RAFAEL-TIBASOSA	2403518	5°47'	72°59'	2548
SIERRA NEVADA COCUY-GUICAN	2403524	6°26'	72°23'	3716
CHISCAS-CHISCAS	2403531	6°33'	72°31'	2350
SATIVANORTE-SATIVANORTE	2403532	6°08'	72°42'	2594
BOAVITA-BOAVITA	2403533	6°20'	72°35'	2150
APTO.A.LLERAS.C.-SOGAMOSO	2403534	5°41'	72°58'	2500
NUEVO COLON-NUEVO COLON	3507501	5°21'	73°27'	2438
SUTATENZA-SUTATENZA	3507502	5°01'	73°28'	1930
VILLA LUISA-JENESANO	3507503	5°26'	73°22'	2200
INST.AGR.MACANAL-MACANAL	3507504	4°58'	73°19'	1300
RONDON-RONDON	3508502	5°21'	73°13'	2120
EL VIVERO-MIRAFLOREZ	3508504	5°12'	73°09'	1640
EL TUNEL-CUITIVA	3509503	5°34'	72°57'	3000
EL CARDON-SOCOTA	3523501	6°01'	72°32'	3590
	CALDAS			
LLANADAS-MANZANARES	2302501	5°13'	75°09'	1470
SAMANA-SAMANA	2305504	5°25'	75°00'	1475
SANTA HELENA-MARQUETALIA	2305510	5°18'	75°09'	1450
NARANJAL-CHINCHINA	2613505	4°58'	75°42'	1400
BELLAVISTA-ANSERMA	2614502	5°17'	75°49'	2000
LA SAMARIA-VITERBO	2614505	5°03'	75°53'	1020
CENICAFE-CHINCHINA	2615502	4°59'	75°35'	1310
FAC.AGRONOMIA-MANIZALES	2615505	5°03'	75°29'	2150
SANTAGUEDA F.-PALESTINA	2615509	5°05'	75°40'	1010
APTO.LA NUBIA-MANIZALES	2615511	5°02'	75°28'	2080
APTO.SANTAGUEDA-PALESTINA	2615512	5°05'	75°41'	933
GRANJA LUKER-PALESTINA	2615514	5°05'	75°41'	1020
LAS BRISAS-VILLAMARIA	2615515	4°56'	75°21'	4150
RAFAEL ESCOBAR-SUPIA	2617507	5°28'	75°39'	1320
SAN FELIX-SALAMINA	2618504	5°23'	75°23'	2821
	CAQUETA			
APTO.G.ARTUNDUAGA-FLORENCIA	4403502	1°36'	75°32'	244
MACAGUAL-FLORENCIA	4403503	1°37'	75°36'	280
S. JOSE DE FRAGUA-BELEN AND.	4404501	1°18'	76°00'	320
VALPARAISO-FLORENCIA	4404502	1°15'	75°36'	200
LA MONO-BELEN DE LOS ANDAQUIES	4404503	1°20'	75°48'	220
S. VICENTE DEL CAGUAN-S V.DEL C.	4601501	2°09'	74°48'	300
STA.ROSA DEL CAGUAN-PTO.RICO	4601502	1°43'	74°46'	240
MAGUARE-DONCELLO	4603501	1°37'	75°08'	270
PUERTO RICO-PUERTO RICO	4603502	1°58'	75°09'	400
	CASANARE			
TAURAMENA-TAURAMENA	3519502	5°01'	72°45'	460
AGUAZUL-AGUAZUL	3519503	5°10'	72°33'	380
APTO.YOPAL-YOPAL	3521501	5°20'	72°24'	325
MODULOS-OROCUE	3522502	4°52'	71°24'	130

(Continuación Tabla 1)

ESTACION-MUNICIPIO	CODIGO HIMAT	LATITUD (+=°N; -=°S)	LONGITUD (°W)	ALTITUD (m)
	CAUCA			
SANTA LETICIA-PURACE	2105503	2°21'	76°14'	2310
TOEZ-PAEZ	2105504	2°49'	76°05'	1997
PALETARA-COCONUCO	2601502	2°08'	76°25'	2900
JAPIO-CALOTO	2602503	3°01'	76°28'	1015
GABRIEL LOPEZ-TOTORO	2602507	2°30'	76°17'	3000
VENTA DE CAJIBIO-CAJIBIO	2602509	2°31'	76°35'	1800
APTO.MACHANGARA-POPAYAN	2603503	2°26'	76°35'	1730
LA FLORIDA-POPAYAN	2603505	2°27'	76°35'	1850
MANUEL MEJIA-EL TAMBO	2603506	2°24'	76°48'	1700
ING.BENGALA-PUERTO TEJADA	2604501	3°15'	76°25'	1000
ING.CAUCA-MIRANDA	2606501	3°17'	76°19'	1000
MIRANDA-MIRANDA	2606502	3°15'	76°14'	1200
VALENCIA-SAN SEBASTIAN	4401503	1°57'	76°37'	2900
LA FONDA-EL BORDO	5201502	2°09'	77°03'	580
BOLIVAR-BOLIVAR	5202501	1°53'	76°58'	1510
LOS MILAGROS-BOLIVAR	5202502	1°44'	76°54'	2300
MERCADERES-MERCADERES	5202503	1°46'	77°10'	1174
LA SIERRA-LA SIERRA	5202505	2°10'	76°46'	1870
BONANZA-GUAPI	5304501	2°37'	77°49'	10
APTO.GUAPI-GUAPI	5304503	2°35'	77°53'	10
	CESAR			
LA LLANA-SAN ALBERTO	2319514	7°44'	73°32'	120
AGUAS CLARAS-AGUACHICA	2321503	8°15'	73°37'	208
LA MATA-LA GLORIA	2321505	8°35'	73°38'	163
CHIRIGUANA-CHIRIGUANA	2502525	9°23'	73°36'	70
LA GLORIA-LA GLORIA	2502528	8°37'	73°48'	40
CICOLAC-VALLEDUPAR	2801503	10°29'	73°16'	180
EL RINCON-SAN DIEGO	2802502	10°16'	73°10'	350
S. JOSE DE ORIENTE-ROBLES-LA PAZ	2802504	10°21'	73°03'	850
MOTILONIA CODAZZI-CODAZZI	2802507	10°00'	73°15'	180
SOCOMBA-BECERRIL	2802508	9°43'	73°15'	170
HDA.CENTENARIO-CODAZZI	2802509	9°51'	73°16'	100
VILLAROSA-VALLEDUPAR	2803501	10°12'	73°33'	70
EL CALLAO-VALLEDUPAR	2803502	10°23'	73°14'	110
APTO.ALFONSO LOPEZ-VALLEDUPAR	2803503	10°26'	73°15'	138
GUAYMARAL-VALLEDUPAR	2803504	9°54'	73°39'	50
PUEBLO BELLO-PUEBLO BELLO	2804501	10°22'	73°38'	1000
HDA.SANSAIMO-EL PASO	2804503	9°35'	73°47'	50
	CHOCO			
LA MANSA-CARMEN DE ATRATO	1102501	5°53'	76°07'	2100
LLORO-LLORO	1103501	5°30'	76°34'	90
SAN ISIDRO-QUIBDO	1103502	5°37'	76°46'	45
APTO.EL CARAÑO-QUIBDO	1104501	5°43'	76°37'	53
LA TERESITA-RIOSUCIO	1112501	7°00'	77°30'	50
SAUTATA-RIOSUCIO	1113501	7°49'	77°09'	2
SAN JOSE DEL PALMAR-SN J.DEL P.	5402501	4°57'	76°17'	1000
APTO.CONDOTO-CONDOTO	5402502	5°06'	76°37'	66
NOANAMA-ISTMINA	5408501	4°40'	76°56'	40
PANAMERICANA-BAHIA SOLANO	5601501	6°14'	77°24'	4

(Continuación Tabla 1)

ESTACION-MUNICIPIO	CODIGO HIMAT	LATITUD (+=°N; -=°S)	LONGITUD (°W)	ALTITUD (m)
	CORDOBA			
CRISTO REY-PUERTO ESCONDIDO	1204502	9°04'	76°14'	15
PUERTO NUEVO-TIERRALTA	1303501	7°57'	76°17'	145
GALAN-MONTERIA	1305503	8°40'	75°59'	30
CHIMA-CHIMA	1307501	9°09'	75°37'	20
EL SALADO-CIENAGA DE ORO	1307502	8°55'	75°35'	40
TURIPANA-CERETE	1307503	8°51'	75°49'	20
UNIV.DE CORDOBA-MONTERIA	1307505	8°48'	75°52'	15
LA DOCTRINA-LORICA	1308501	9°18'	75°54'	20
LORICA-LORICA	1308502	9°16'	75°49'	30
SAN BERNARDO DEL VIENTO-SN B.V.	1308503	9°22'	75°58'	22
CENTRO ALEGRE-PLANETA RICA	2501501	8°10'	75°40'	170
AYAPEL-AYAPEL	2502515	8°19'	75°08'	22
HDA.CUBA-MONTELIBANO	2502516	8°00'	75°25'	50
COLOMBOY-SAHAGUN	2502517	8°45'	75°30'	125
PLANETA RICA-PLANETA RICA	2502519	8°24'	75°36'	90
	CUNDINAMARCA			
ALBERTO WILLIAMSON-TIBACUY	2119503	4°21'	74°25'	1550
PANDI-PANDI	2119506	4°12'	74°29'	950
PASCA-PASCA	2119507	4°19'	74°18'	2256
TIBAITATA-MOSQUERA	2120542	4°42'	74°12'	2543
LAS MERCEDES-ANAPOIMA	2120566	4°34'	74°33'	810
LA FLORIDA-ANOLAIMA	2120567	4°46'	74°26'	1915
GUASCA-GUASCA	2120570	4°52'	73°53'	2750
GRANJA SAN JORGE-SOACHA	2120572	4°30'	74°12'	2900
SILOS-CHOCONTA	2120574	5°08'	73°41'	2560
BASE AEREA MADRID-MADRID	2120577	4°44'	74°16'	2550
MISIONES-MESITAS DEL COLEGIO	2120607	4°34'	74°18'	1540
MESITAS DE STA.INES-CACHIPAY	2120608	4°40'	74°28'	1250
JERUSALEN-JERUSALEN	2123501	4°34'	74°42'	300
PALANQUERO-PUERTO SALGAR	2303502	5°29'	74°39'	172
YACOPI-YACOPI	2306511	5°30'	74°22'	1347
LA CABRERA-PACHO	2306512	5°08'	74°09'	2000
MONTELIBANO-YACOPI	2306513	5°28'	74°22'	1340
SAN CAYETANO-SAN CAYETANO	2312507	5°18'	74°04'	2150
ISLA DEL SANTUARIO-FUQUENE	2401512	5°28'	73°44'	2580
EL JAPON-MEDINA	3505501	4°23'	73°18'	280
GACHETA-GACHETA	3506501	4°49'	73°37'	1850
	GUAJIRA			
MATITAS-RIOHACHA	1504501	11°15'	73°03'	20
APTO.ALM.PADILLA-RIOHACHA	1506501	11°32'	72°56'	4
LA PAULINA-FONSECA	1506504	10°55'	72°49'	170
CAMP.INTERCOR-MAICAO	1506505	11°07'	72°34'	122
MANAURE-MANAURE	1507503	11°46'	72°27'	1
APTO.MAICAO-MAICAO	1508501	11°24'	72°15'	53
NAZARETH-URIBIA	1508502	12°11'	71°17'	85
ESC.AGR.CARRAIPIA-MAICAO	1508503	11°13'	72°22'	118
RANCHO GRANDE-URIBIA	1508504	11°42'	71°49'	50
URUMITA-URUMITA	2801507	10°34'	73°01'	255

(Continuación Tabla 1)

ESTACION-MUNICIPIO	CODIGO HIMAT	LATITUD (+=°N; -=°S)	LONGITUD (°W)	ALTITUD (m)
GUAVIARE				
EL TRUENO-SN JOSE DE GUAVIARE	3101501	2°24'	72°43'	150
SAN JOSE DE GUAVIARE-SN J.DE G.	3210507	2°35'	72°38'	165
HUILA				
SEVILLA-PITALITO	2101502	1°50'	76°03'	1320
PARQUE ARQ.-SAN AGUSTIN	2101503	1°51'	76°18'	1800
ALTAMIRA-ALTAMIRA	2102502	2°04'	75°48'	1080
RESINA-GUADALUPE	2103502	1°56'	75°42'	2137
CUEVA LOS GUACHAROS-ACEVEDO	2103503	1°35'	76°00'	2225
ESC.AGR.LA PLATA-LA PLATA	2105502	2°25'	75°55'	1070
JORGE VILLAMIL-GIGANTE	2106503	2°22'	75°33'	1500
ZULUAGA-GARZON	2106504	2°16'	75°32'	1623
IQUIRA-IQUIRA	2108502	2°39'	75°39'	1260
EL JUNCAL-PALERMO	2109501	2°50'	75°20'	460
ALGECIRAS-ALGECIRAS	2110503	2°35'	75°18'	1155
LOS ROSALES-CAMPOALEGRE	2110505	2°37'	75°25'	553
APTO.LA MANGUITA-NEIVA	2111502	2°58'	75°18'	439
SAN JOSE-VILLAVIEJA	2111506	3°20'	75°11'	400
EL PORTAL-TELLO	2111507	3°02'	75°03'	1300
FFCC VILLAVIEJA-VILLAVIEJA	2111508	3°14'	75°13'	430
PALACIO VEGALARGA-NEIVA	2111510	2°56'	75°02'	1100
LA BOCA-VILLAVIEJA	2111512	3°11'	75°16'	420
LOS LAURELES-BARAYA	2111514	3°06'	74°55'	2100
VILLARANZA-NEIVA	2111515	2°56'	75°12'	740
HDA.LA MANILA-VILLAVIEJA	2111516	3°09'	75°06'	600
SANTA MARIA-SANTA MARIA	2112501	2°58'	75°49'	1300
SAN ALFONSO-VILLAVIEJA	2114504	3°23'	75°06'	440
LA LEGIOSA-COLOMBIA	2114507	3°20'	74°44'	1400
MAGDALENA				
LA YE-CIENAGA	1501502	11°00'	74°13'	20
UNIV.TEC.MAGD.-SANTA MARTA	1501504	11°14'	74°11'	7
APTO.SIMON BOLIVAR-SANTA MARTA	1501505	11°08'	74°14'	4
SAN LORENZO-SANTA MARTA	1501506	11°07'	74°03'	2200
PARQUE TAYRONA-SANTA MARTA	1501510	11°18'	73°53'	30
APTO.LAS FLORES-EL BANCO	2502509	9°04'	73°59'	34
EL SEIS-SAN SEBASTIAN	2502530	9°23'	74°12'	50
LOS ALAMOS-SAN SEBASTIAN	2502532	9°18'	74°17'	25
ALGARROBO-FUNDACION	2804502	10°09'	74°04'	60
ZACAPA-ARACATACA	2906501	10°35'	74°15'	30
PATUCA-CIENAGA	2906502	10°42'	74°12'	20
PRADO SEVILLA-CIENAGA	2906503	10°46'	74°10'	18
MEDIALUNA-PIVIJAY	2906508	10°31'	74°31'	20
META				
LA MACARENA-LA MACARENA	3203501	2°03'	73°56'	350
LA BALSORA-LA MACARENA	3203502	2°30'	73°56'	372
PTO.LIMON-FUENTE DE ORO	3207502	3°22'	73°30'	255
VISTA HERMOSA-VISTA HERMOSA	3207503	3°02'	73°44'	325
LA HOLANDA-GRANADA	3207504	3°31'	73°43'	360
MESETAS-MESETAS	3207505	3°21'	74°02'	620

(Continuación Tabla 1)

ESTACION-MUNICIPIO	CODIGO HIMAT	LATITUD (+=°N; -=°S)	LONGITUD (°W)	ALTITUD (m)
CARIMAGUA-PUERTO GAITAN	3303501	4°34'	71°20'	200
SAN CARLOS DE GUAROA-SN C.DE G.	3501503	3°43'	73°15'	230
LA LIBERTAD-VILLAVICENCIO	3502502	4°03'	73°29'	336
PACHAQUIARO-PTO.LOPEZ	3502503	4°04'	73°11'	200
APTO.VANGUARDIA-VILLAVICENCIO	3503502	4°10'	73°37'	423
SALINAS DE UPIN-RESTREPO	3503503	4°18'	73°34'	450
UNIV.DEL LLANO-VILLAVICENCIO	3503507	4°07'	73°38'	340
HDA.LA CABAÑA-CUMARAL	3504502	4°16'	73°16'	305
BARRANCA DE UPIA-CUMARAL	3510502	4°34'	72°59'	250
HDA.LAS MARGARITAS-PTO.GAITAN	3512501	4°21'	72°10'	150
NARIÑO				
MONOPAMBA-PUERRES	4701508	0°45'	77°07'	1550
EL ENCANO-PASTO	4701510	1°09'	77°08'	2830
GJA.EL MIRA-TUMACO	5102501	1°34'	78°41'	16
RICAURTE-RICAURTE	5102502	1°12'	77°59'	1181
APTO.LA FLORIDA-TUMACO	5103501	1°49'	78°45'	3
LA UNION-LA UNION	5203501	1°37'	77°09'	1800
OBONUCO-PASTO	5204501	1°14'	77°16'	2710
APTO.ANTONIO NARIÑO-PASTO	5204502	1°25'	77°16'	1796
SAN BERNARDO-SAN JOSE DE ALBAN	5204503	1°30'	77°02'	2190
TAMINANGO-TAMINANGO	5204504	1°33'	77°15'	1875
APTO.SAN LUIS-IPIALES	5205501	0°49'	77°38'	2961
EL PARAISO-TUQUERRES	5205502	1°05'	77°37'	3120
BOMBONA-CONSACA	5205503	1°11'	77°28'	1493
BOTANA-PASTO	5205504	1°10'	77°16'	2820
TANAMA-SAMANIEGO	5205506	1°25'	77°34'	1500
OSPINA PEREZ-CONSACA	5205507	1°16'	77°28'	1700
BARBACOAS-BARBACOAS	5206502	1°40'	78°08'	82
NORTE DE SANTANDER				
APTO.CAMILO DAZA-CUCUTA	1601501	7°56'	72°31'	250
ISER-PAMPLONA	1601502	7°22'	72°39'	2340
LA ESPERANZA-RAGONVALIA	1601503	7°35'	72°33'	1760
SANTA ISABEL-CUCUTA	1601504	8°14'	72°26'	90
BLONAY-CHINACOTA	1601506	7°35'	72°36'	1235
CARMEN DE TONCHALA-CUCUTA	1602501	7°51'	72°34'	285
RISARALDA-ZULIA	1602502	8°09'	72°34'	90
SALAZAR-SALAZAR	1602503	7°47'	72°49'	860
CINERA VILLAOLGA-CUCUTA	1602504	8°09'	72°29'	100
FRANCISCO ROMERO-SALAZAR	1602506	7°46'	72°48'	1000
CEEZ ICA-CUCUTA	1602507	8°11'	72°31'	100
TIBU-TIBU	1603501	8°39'	72°42'	50
PETROLEA-TIBU	1603502	8°28'	72°35'	62
SARDINATA-SARDINATA	1603503	8°05'	72°48'	320
EL TARRA-SAN CALIXTO	1604502	8°35'	73°05'	180
APTO.AGUAS CLARAS-OCAÑA	1605501	8°19'	73°22'	1435
TEORAMA-TEORAMA	1605502	8°26'	73°18'	1160
CENTRO ADM. ABREGO-ABREGO	1605504	8°05'	73°14'	1430
LA PLAYA-LA PLAYA	1605506	8°14'	73°14'	1500
ESC.AGR.CACHIRA-CACHIRA	2319518	7°44'	73°03'	1882

(Continuación Tabla 1)

ESTACION-MUNICIPIO	CODIGO HIMAT	LATITUD (+=°N; -=°S)	LONGITUD (°W)	ALTITUD (m)
SILOS-SILOS	3701501	7°12'	72°45'	2765
TUNEBIA-TOLEDO	3703501	7°00'	72°07'	245
PUTUMAYO				
VILLA GARZON-VILLA AMAZONICA	4401501	1°00'	76°36'	440
ACUEDUCTO MOCOA-MOCOA	4401504	1°07'	76°38'	540
SIBUNDOY-SIBUNDOY	4701503	1°11'	76°55'	2100
MICHOACAN-SIBUNDOY	4701504	1°11'	76°58'	2100
PTO.UMBRIA-VILLAGARZON	4701507	0°54'	76°34'	320
PUERTO LEGUIZAMO-PTO LEGUIZAMO	4704501	-0°12'	74°49'	147
QUINDIO				
MARACAY-QUIMBAYA	2612014	4°36'	75°46'	1450
LA BELLA-CALARCA	2612507	4°31'	75°40'	1450
PARAGUAYCITO-BUENAVISTA	2612508	4°23'	75°44'	1250
EL SENA-ARMENIA	2612509	4°32'	75°40'	1550
RISARALDA				
LA JOYA-PEREIRA	2612515	4°46'	75°47'	1250
APTO.MATECAÑA-PEREIRA	2613504	4°49'	75°44'	1342
EL JAZMIN-SANTA ROSA	2613506	4°55'	75°38'	1600
EL CEDRAL-PEREIRA	2613507	4°47'	75°32'	2120
LA BOHEMIA-PEREIRA	2613510	4°52'	75°54'	1020
VERACRUZ-STA.ROSA DE CABAL	2613511	4°51'	75°38'	1684
LA CAMELIA-SANTUARIO	2614503	5°05'	75°58'	1670
PUEBLORICO-PUEBLORICO	5401501	5°15'	76°03'	1515
SAN ANDRES Y PROVIDENCIA				
APTO.SESQUICENTENARIO-S ANDRES	1701501	12°35'	81°43'	1
APTO.PROVIDENCIA-PROVIDENCIA	1702502	13°22'	81°21'	1
SANTAFE DE BOGOTA D.C.				
OBSERVAT. METEOROLOGICO NAL.	2120523	4°38'	74°06'	2556
ELDORADO DIDACTICA	2120552	4°42'	74°09'	2546
VIVERO VENADO DE ORO	2120558	4°36'	74°04'	2725
JARDIN BOTANICO	2120571	4°41'	74°06'	2552
APTO.ELDORADO PISTA 1-2	2120579	4°43'	74°09'	2547
MOLINOS DEL NORTE	2120615	4°42'	74°03'	2580
SANTANDER				
CAMPO CAPOTE-VELEZ	2312504	6°35'	73°55'	178
CARARE-CARARE	2312505	6°39'	74°03'	168
ALBANIA-ALBANIA	2312506	5°47'	73°55'	1690
CIMITARRA-CIMITARRA	2312512	6°19'	73°57'	300
LANDAZURI-LANDAZURI	2312513	6°14'	73°46'	1085
APTO.YARIGUIES-BARRANCABERMEJA	2315503	7°01'	73°48'	126
EL CENTRO-BARRANCABERMEJA	2315504	6°52'	73°46'	162
VILLA LEIVA-SABANA DE TORRES	2318501	7°26'	73°30'	328
UNIV.IND.SANT.-BUCARAMANGA	2319504	7°08'	73°06'	1018
VIVERO SURATA-SURATA	2319509	7°21'	73°00'	1725
LLANO GRANDE-GIRON	2319511	6°58'	73°11'	777
APTO.PALONEGRO-LEBRIJA	2319513	7°06'	73°12'	1189
PROVINCIA-SABANA DE TORRES	2319517	7°25'	73°26'	172
CACHIRI-SURATA	2319520	7°29'	73°00'	1850
LA ESPERANZA-FLORIDABLANCA	2319521	7°04'	73°02'	1020

(Continuación Tabla 1)

ESTACION-MUNICIPIO	CODIGO HIMAT	LATITUD (+=°N; -=°S)	LONGITUD (°W)	ALTITUD (m)
LA LAJA-GUADALUPE	2401525	6°16'	73°25'	1400
CHIMA-CHIMA	2401526	6°21'	73°22'	1090
GJA.VELEZ-VELEZ	2401527	6°01'	73°40'	2170
GAMBITA-GAMBITA	2401528	5°57'	73°21'	1900
EL CUCHARO-PINCHOTE	2402502	6°31'	73°13'	975
ESC.AGR.MOGOTES-MOGOTES	2402504	6°29'	72°58'	1667
CHARALA-CHARALA	2402505	6°17'	73°10'	1350
CAPITANEJO-CAPITANEJO	2403526	6°32'	72°41'	1160
GJA.TINAGA-CERRITO	2403527	6°51'	72°42'	2698
ZAPATOCA-ZAPATOCA	2405503	6°48'	73°16'	1810
EL PALMAR-PALMAR	2405504	6°33'	73°17'	940
AGUAS BLANCAS-SAN VICENTE	2405505	6°57'	73°26'	1000
BERLIN-TONA	3701502	7°11'	72°52'	3214
SUCRE				
APTO.RAFAEL BARVO-COROZAL	2502508	9°20'	75°17'	166
SAN BENITO ABAD-SN BENITO ABAD	2502518	8°56'	75°02'	20
MAJAGUAL-MAJAGUAL	2502524	8°32'	74°37'	20
UNIV.DE SUCRE-SAMPUES	2502527	9°12'	75°23'	160
TOLIMA				
JABALCON-SALDAÑA	2113502	3°51'	75°01'	425
ANCHIQUE-NATAGAIMA	2113503	3°35'	75°07'	415
MEDIA LUNA-COYAIMA	2113504	3°48'	75°07'	485
LA MONTAÑA-DOLORES	2115502	3°33'	74°54'	1260
HDA.MADRON-DOLORES	2115504	3°32'	74°54'	1456
LUIS BUSTAMANTE-VILLA RICA	2116502	3°56'	74°36'	1610
LOZANIA-PURIFICACION	2116503	3°54'	74°47'	400
NATAIMA-ESPINAL	2118502	4°12'	74°56'	431
GUAMO-GUAMO	2118503	3°59'	74°59'	360
APTO.SANTIAGO VILA-FLANDES	2118504	4°17'	74°48'	286
BASE AEREA MELGAR-MELGAR	2119508	4°12'	74°38'	319
CHICORAL SAN FCO.-CHICORAL	2121506	4°13'	74°59'	408
CHAPETON-IBAGUE	2121507	4°27'	75°16'	1300
CHICORAL-ESPINAL	2121508	4°15'	75°00'	475
CAJAMARCA-CAJAMARCA	2121510	4°26'	75°26'	1920
HATO DE OPIA PERALES-IBAGUE	2124501	4°27'	75°04'	750
APTO.PERALES-IBAGUE	2124504	4°26'	75°09'	928
EL SALTO-AMBALEMA	2125508	4°48'	74°48'	450
SANTA ISABEL-SANTA ISABEL	2125511	4°43'	75°06'	2091
VILLAHERMOSA-VILLAHERMOSA	2125512	5°03'	75°06'	2029
LA TRINIDAD-LIBANO	2125513	4°55'	75°04'	1430
LA QUINTA-LERIDA	2125514	4°49'	74°56'	500
APTO.PLANADAS-PLANADAS	2202501	3°14'	75°45'	1355
GJA.DEMOSTRACION-CHAPARRAL	2204501	3°43'	75°32'	1040
MESA DE POLE-ATACO	2205502	3°28'	75°33'	500
STA.HELENA-PURIFICACION	2205503	3°58'	74°55'	300
QUINTA SAN ANTONIO-SAN ANTONIO	2206504	3°55'	75°29'	1500
EL LIMON-CHAPARRAL	2206505	3°43'	75°30'	1000
RIOMANSO-ROVIRA	2207503	4°12'	75°25'	2020
APTO.MARIQUITA-MARIQUITA	2301504	5°12'	74°53'	475
LA ESPERANZA-HONDA	2302502	5°15'	74°45'	122

(Continuación Tabla 1)

ESTACION-MUNICIPIO	CODIGO HIMAT	LATITUD (+=°N; -=°S)	LONGITUD (°W)	ALTITUD (m)
VALLE DEL CAUCA				
POTRERITO-JAMUNDI	2605505	3°14'	76°35'	1010
UNIV.DEL VALLE-CALI	2605507	3°24'	76°32'	970
PALMIRA ICA-PALMIRA	2607501	3°31'	76°19'	975
APTO.A.BONILLA A.-PALMIRA	2607504	3°33'	76°23'	961
ING.MANUELITA PORV.-PALMIRA	2607505	3°34'	76°17'	1020
ARREBOLES-CANDELARIA	2607506	3°26'	76°26'	1100
CENICAÑA-FLORIDA	2607508	3°23'	76°19'	1050
MANUEL MALLARINO-TRUJILLO	2608511	4°10'	76°21'	1380
BASE AER.MARCO F.SUAREZ-CALI	2608512	3°27'	76°30'	954
TENERIFE-CERRITO	2609508	3°44'	76°05'	2609
ING.PROVIDENCIA-CERRITO	2609510	3°37'	76°17'	1100
EL VINCULO-BUGA	2609523	3°49'	76°19'	979
HERACLIO URIBE-SEVILLA	2610509	4°16'	75°55'	1540
BARRAGAN-TULUA	2610514	4°01'	75°52'	3100
SAN MARCOS SEVILLA-BUGALA-GRANDE	2610515	4°13'	76°01'	1250
APTO.FARFAN-TULUA	2610516	4°06'	76°13'	955
MATEGUADUA-TULUA	2610523	4°01'	76°10'	1025
TIERRABLANCA-ROLDANILLO	2611503	4°25'	76°06'	930
CENT.ADM.LA UNION-LA UNION	2611504	4°32'	76°03'	920
ARTURO GOMEZ-ALCALA	2612510	4°40'	75°48'	1320
CUMBARCO-SEVILLA	2612513	4°10'	75°47'	1740
APTO.BUENAVENTURA-BUENAVENTURA	5311501	3°51'	76°58'	14
COLPUERTOS-BUENAVENTURA	5311502	3°53'	77°04'	10
JULIO FERNANDEZ-RESTREPO	5311503	3°49'	76°31'	1360
ARGELIA EL RECREO-ARGELIA	5403502	4°42'	76°11'	1600
SUBESTACION ALBAN-EL CAIRO	5403503	4°46'	76°13'	1400
BAJO CALIMA-BUENAVENTURA	5407502	4°00'	76°57'	50
LA MISION-BUENAVENTURA	5407504	4°11'	77°17'	5
	VAUPES			
APTO.MITU-MITU	4206501	1°16'	70°14'	207
	VICHADA			
LAS GAVIOTAS-S JOSE DE OCUNE	3401501	4°33'	70°55'	171
EL TAPON-PUERTO CARREÑO	3403502	5°19'	68°51'	315
PUERTO CARREÑO-PTO CARREÑO	3801503	6°11'	67°29'	50

En las Tablas se muestran los datos originales, verificados y adecuados según las necesidades del trabajo, y los resultados de los procesos realizados.

Las cenizas y gases expulsados por el Volcán Nevado del Ruiz formaron capas, en la atmósfera, de diferentes espesores y densidades que cubrieron rápidamente toda la zona ubicada al noroccidente del Tolima, desde los comienzos de la actividad y posteriormente a la mayor parte del país; ello impidió u obstaculizó el paso de la energía solar en el resto de esa tarde y días siguientes. Utilizando los registros de los datos meteorológicos disponibles se infiere que,

lo anterior, ocasionó cambios temporales en los valores de los elementos meteorológicos que comenzaron, prácticamente, desde el día anterior por los gases y cenizas emitidas con anterioridad y que por efecto de los movimientos locales y generales del aire se habían acumulado en sectores ubicados al W y NW del volcán.

Las características de los cambios en los más importantes elementos climáticos y algunos efectos sobre otros elementos asociados, se presenta a continuación.

5.1 Efectos en la superficie

El gran número de partículas que se introdujeron en la atmósfera por la erupción del VNR el 13-11-85, se difundieron en la atmósfera formando, principalmente, el penacho de cenizas y la nube gaseosa en forma de arco, descritas en el capítulo anterior. Sin embargo, las partículas sólidas y gaseosas se hicieron presentes en casi toda Colombia y ocasionaron una reducción notoria en el número de horas de sol por día (brillo solar) que normalmente ocurren en esa época del año; con mayor intensidad, obviamente, en las zonas cercanas al volcán y en las ubicadas por debajo del penacho de cenizas.

A su vez, esa disminución, originó una correlacionada reducción de la radiación solar entrante en el sistema Tierra-Atmósfera en cada sitio y una disminución (no exactamente correlacionada, sino modificada por los factores físicos de cada sitio) de la temperatura media del aire, con un aumento de las temperaturas mínimas y una disminución de las máximas. Esas desiguales variaciones de temperatura, en unión con el aporte de vapor de agua y núcleos de condensación (ceniza) afectaron la distribución de la humedad y de los demás elementos meteorológicos, entre ellos el régimen temporal y espacial de las lluvias. Las magnitudes de algunas de esas alteraciones fueron pequeñas y, muy seguramente, no perceptibles por los métodos de medición disponibles.

Las innumerables variaciones temporo-espaciales estuvieron sometidas a factores externos entre los cuales el primario fue la radiación solar y sus variaciones; dependieron básicamente de la interrelación que se da entre los elementos meteorológicos y entre ellos y el conjunto de procesos zonales de convección térmica y dinámica, de la influencia extensiva de los diferentes sistemas meteorológicos, como la ITC, de la presencia de movimientos del aire determinados o condicionados por la geometría Tierra-Sol, la latitud, la altitud, la configuración del relieve, el suelo, la vegetación, hora del día o noche en la cual llegó a cada sitio la masa principal de partículas, etc. Los impactos generales entonces se modificaron por el medio ambiente local y/o regional.

Todos esos formadores, condicionantes o agentes que producen o modifican el estado del tiempo, ocasionaron la gran variedad de alteraciones que se

indican en las diferentes Tablas y Figuras. Ellas muestran análisis generales y descriptivos de los valores de insolación, temperatura, humedad y precipitación y las variaciones de esos valores durante los días 11 a 16 de noviembre de 1985 (diferencias respecto a los promedios del mes de noviembre de 1985), antes, en y después de la erupción.

5.1.1 Efectos sobre la insolación (brillo solar)

El efecto primario del gran número de partículas introducidas en la atmósfera por la erupción del VNR el 13-Nov-85 fue el de obstaculizar la entrada de radiación solar a la troposfera y superficie terrestre, disminuyendo el número de horas de sol (brillo solar) y la cantidad de energía que normalmente se recibe en cada sitio por día.

La intensidad de la disminución fue variable, en espacio y tiempo, dependiendo en cada lugar del espesor de la capa de ceniza y gases, del día y hora en que esas partículas llegaban a cada sitio y de los muy variados factores que influyeron (latitud, altitud, configuración del relieve, suelo, vegetación, distancia al volcán, movimiento general y local del aire a diferentes altitudes, etc.).

La Tabla 2, muestra los valores de insolación para el período 11 a 16-Nov-85 (antes, en y después de la erupción) y el promedio para todo noviembre. Las diferencias indican los cambios normales, en unos días y sitios, por efecto de los sistemas meteorológicos actuantes y, en otros días y sitios, por la unión de los efectos meteorológicos normales y por los gases y cenizas inyectados en la atmósfera por el VNR (antes, en y después de la erupción).

TABLA 2
Insolación (Brillo Solar en Horas y décimos) registrada en estaciones meteorológicas ubicadas en Colombia; antes, en y después de la erupción del Volcán Nevado del Ruiz del 13-Nov-85

ESTACION	VALORES DIARIOS						MED	DIFERENCIAS					
NOMBRE-MUNIC.	11	12	13	14	15	16	NOV	11-M	12-M	13-M	14-M	15-M	16-M
AMAZONAS													
ARARACUARA	4.8	4.6	0.2	1.1	0.4	0.2	5.4	-0.6	-0.8	-5.2	-4.3	-5.0	-5.2
A VASQUEZ COBO	5.6	0.0	2.4	0.0	1.5	1.2	2.9	2.7	-2.9	-0.5	-2.9	-1.4	-1.7
ANTIOQUIA													
URRAO	5.6	0.0	2.4	0.0	1.5	1.2	2.9	2.7	-2.9	-0.5	-2.9	-1.4	-1.7
CAÑAS GORDAS	6.9	0.0	3.9	0.0	2.9	0.1	4.3	2.6	-4.3	-0.4	-4.3	-1.4	-4.2

(Continuación Tabla 2.)

ESTACION	VALORES DIARIOS						MED	DIFERENCIAS					
NOMBRE-MUNIC.	11	12	13	14	15	16	NOV	11-M	12-M	13-M	14-M	15-M	16-M
MUSINGA	6.6	0.0	2.1	0.0	2.1	0.1	3.6	3.0	-3.6	-1.5	-3.6	-1.5	-3.5
VILLARTEAGA	1.7	0.0	3.1	0.0	4.6	1.3	3.3	-1.6	-3.3	-0.2	-3.3	1.3	-2.0
UNIBAN	3.7	0.0	5.7	0.3	4.0	2.6	4.4	-0.7	-4.4	1.3	-4.1	-0.4	-1.8
RIOGRANDE			1.2	0.2	4.5	2.8	4.0			-2.8	-3.8	0.5	-1.2
TULENAPA	3.5	0.0	4.1	0.1	4.3		4.1	-0.6	-4.1	0.0	-4.0	0.2	
A LOS CEDROS	3.8	0.0	4.5	0.4	4.8	4.0	4.8	1.0	-4.8	-0.3	-4.4	0.0	-0.8
EL MELLITO	6.5	0.0	5.0	1.4	7.9	3.9	4.8	1.7	-4.8	0.2	-3.4	3.1	-0.9
LA SELVA	8.0	0.0	1.5	0.0	1.7	0.7	4.0	4.0	-4.0	-2.5	-4.0	-2.3	-3.3
GJA.EXP.EL NUS	6.9	1.1	3.6	0.2	3.7	2.4	4.8	2.1	-3.7	-1.2	-4.6	-1.1	-2.4
CORRIENTES		1.3	9.2	10.0	4.7	4.9	4.3		-3.0	4.9	5.7	-0.2	0.6
LAS VIOLETAS	7.6	1.2	1.6	0.0	4.5	1.4	4.1	3.5	-2.9	-2.5	-4.1	0.4	-2.7
SAN CARLOS	7.0	0.3	1.8	0.0	2.8	0.5	3.7	3.3	-3.4	-1.9	-3.7	-0.9	-3.2
A PTO.BERRIO	7.7	2.0	6.0	0.1	5.9	5.6	6.2	1.5	-4.2	-0.2	-6.1	-0.3	-0.6
A OTU	1.5	5.4	0.7	1.6	5.6	6.1	5.1	-3.6	0.3	-4.4	-3.5	0.5	1.0
GJA.LA NACIONAL	7.3	0.0	2.8	0.0	3.1	1.2	5.0	2.3	-5.0	-2.2	-5.0	-1.9	-3.8
HDA.MONTENEGRO	8.2	0.1	3.0	0.0	4.1	2.0	5.4	2.8	-5.3	-2.4	-5.4	-1.3	-3.4
MESOPOTAMIA	7.1	0.0	0.3	0.0	0.2	2.0	3.9	3.2	-3.9	-3.6	-3.9	-3.7	-1.9
ITA ANDES	8.1	0.0	3.6	0.0	3.9	3.1	4.7	3.4	-4.7	-1.1	-4.7	-0.8	-1.6
EL ROSARIO	8.1	0.0	2.2	0.0	2.4	2.2	4.7	3.4	-4.7	-2.5	-4.7	-2.3	-2.5
LA PLATA	7.0	0.0	4.6	0.0	4.3	2.0	5.4	1.6	-5.4	-0.8	-5.4	-1.1	-3.4
CONCORDIA	4.6	0.0	0.5	0.0	1.0	0.4	2.1	2.5	-2.1	-1.6	-2.1	-1.1	-1.7
HDA.COTOVE	8.0	0.1	1.5	0.0	2.2	0.6	4.8	3.2	-4.7	-3.3	-4.8	-2.6	-4.2
HDA.PIUNTI	3.5	0.0	1.9	0.7	0.0	0.0	3.2	0.3	-3.2	-1.3	-2.5	-3.2	-3.2
STA.ISABEL	5.8	1.5	4.0	0.8	1.7	3.1	4.1	1.7	-2.6	-0.1	-3.3	-2.4	-1.0
A OLAYA HERRERA	6.0	0.1	1.5	0.0	3.2	1.2	4.2	1.8	-4.1	-2.7	-4.2	-1.0	-3.0
TULIO OSPINA	6.4	0.0	1.2		2.0	0.7	4.5	1.9	-4.5	-3.3		-2.5	-3.8
ARAGON	6.5	0.0	0.1	0.0	2.5	0.1	3.9	2.6	-3.9	-3.8	-3.9	-1.4	-3.8
GUAYABITO	7.0	1.0	2.8	0.0	3.8	0.8	4.7	2.3	-3.7	-1.9	-4.7	-0.9	-3.9
EL VIVERO	4.2	0.0	0.0	0.0	2.0	0.3	2.3	1.9	-2.3	-2.3	-2.3	-0.3	-2.0
LA SALADA	6.0	0.0	0.7	0.0	5.6	0.9	3.8	2.2	-3.8	-3.1	-3.8	1.8	-2.9
ANORI	3.6	0.4	4.9	0.5	0.8	2.3	3.6	0.0	-3.2	1.3	3.1	-2.8	-1.3
ARAUCA													
SARAVENA	4.2	2.3	3.5	3.1	3.8	0.0	4.7	-0.5	-2.4	-1.2	-1.6	-0.9	-4.7
A ARAUCA	9.2	9.8	10.7	4.1	7.8	0.0	6.8	2.4	3.0	3.9	-2.7	1.0	-6.8
ATLANTICO													
REPELON	9.6	8.8	2.2	5.6	4.5	7.0	6.8	2.8	2.0	-4.6	-1.2	-2.3	0.2
NORMAL MANATI	9.4	8.3	2.3	4.0	3.6	5.0	6.6	2.8	1.7	-4.3	-2.6	-3.0	-1.6
EL LIMON	9.2	7.8	2.0	4.0	5.1	6.6	6.6	2.6	1.2	-4.6	-2.6	-1.5	0.0
GJA.STA.LUCIA	8.2	7.0	2.6	4.8	3.5	8.0	6.1	2.1	0.9	-3.5	-1.3	-2.6	1.9
A E.CORTISSOZ	10.6	9.3	5.5	5.8	7.0	9.2	7.2	3.4	2.1	-1.7	-1.4	-0.2	2.0
BASE NAVAL		9.0	2.9	4.4	6.2	8.2	6.6		2.4	-3.7	-2.2	-0.4	1.6
LAS FLOREZ-B/Q	9.5	9.2	4.1	5.4	7.1	7.8	6.9	2.6	2.3	-2.8	-1.5	0.2	0.9
BOLIVAR													
GALERAZAMBA	10.3	7.4	0.8	3.3	7.6	9.8	7.4	2.9		0.0-6.6	-4.1	0.2	2.4
A RAFAEL NUÑEZ	10.6	9.8	1.7	4.3	8.0	10.4	7.7	2.9	2.1	-6.0	-3.4	0.3	2.7
ESCUELA NAVAL		10.1	8.7	2.4	6.7	10.3	7.5		2.6	1.2	-5.1	-0.8	2.8
ISLA DEL ROSAR	10.2	6.1	1.5	4.0	3.7	9.5	7.2	3.0	-1.1	-5.7	-3.2	-3.5	2.3
S RSA D SIMITI	6.7	4.8	3.0	2.1	1.2	5.0	5.4	1.3	-0.6	-2.4	-3.3	-4.2	-0.4

(Continuación Tabla 2.)

ESTACION NOMBRE-MUNIC.	11	VALORES 12	13	DIARIOS 14	15	16	MED NOV	DIFERENCIAS 11-M	12-M	13-M	14-M	15-M	16-M
CANELOS-SIMITI	6.1		3.3	2.7	0.4	1.5	4.2	1.9		-0.9	-1.5	-3.8	-2.7
CARMEN DE BOL	8.2	6.3	2.7	4.6	6.7	9.1	6.3	1.9	0.0	-3.6	-1.7	0.4	2.8
PRESA AY GRAND	8.6	3.7	1.9	4.8	7.5	8.9	6.1	2.5	-2.4	-4.2	-1.3	1.4	2.8
NUEVA FLORIDA	9.3	5.4	2.3	6.8	7.8	6.7	6.5	2.8	-1.1	-4.2	0.3	1.3	0.2
SAN PABLO	9.7	5.9	2.1	6.7	4.4	5.9	6.3	3.4	-0.4	-4.2	0.4	-1.9	-0.4
BOYACA													
ESCLUSA TOLON	8.5	6.7	1.8	0.0	4.5	1.2	3.3	5.2	3.4	-1.5	-3.3	1.2	-2.1
VILLA CARMEN		7.5	1.8	0.2	3.5	6.9	5.3		2.2	-3.5	-5.1	-1.8	1.6
GACHANECA	9.8	4.8	1.7	1.1	3.2	3.8	4.4	5.4	0.4	-2.7	-3.3	-1.2	-0.6
VILLA DE LEYVA	6.6	6.2	2.2	0.0	3.0	2.5	4.1	2.5	2.1	-1.9	-4.1	-1.1	-1.6
LA SIERRA		4.4	1.8	0.0	1.0	5.4	3.8		0.6	-2.0	-3.8	-2.8	1.6
SURBATA BONZA	5.9	7.6	3.3	0.0	0.0	0.0	4.8	1.1	2.8	-1.5	-4.8	-4.8	-4.8
U PED.TEC D COL	8.3	6.8	2.0	1.1	3.9	3.6	4.8	3.5	2.0	-2.8	-3.7	-0.9	-1.2
BELENCITO	8.0	8.1		0.0	2.8	2.0	4.2	3.8	3.9		-4.2	-1.4	-2.2
TUNGUAVITA	5.8	6.0	2.6	0.6	3.5	0.8	4.6	1.2	1.4	-2.0	-4.0	-1.1	-3.8
SAN RAFAEL	5.9	6.8	2.2	0.0	3.3	2.5	4.1	1.8	2.7	-1.9	-4.1	-0.8	-1.6
SIER NEV COCUY					0.6	1.1	3.2					-2.6	-2.1
CHISCAS	6.3	6.8	3.9	0.2	3.1	3.8	4.9	1.4	1.9	-1.0	-4.7	-1.8	-1.1
BOAVITA	6.6	6.2	4.5	0.2	5.7	2.3	5.1	1.5	1.1	-0.6	-4.9	0.6	-2.8
A A.LLERAS.C.	10.2	8.6	2.5	0.0	0.0	1.6	5.0	5.2	3.6	-2.5	-5.0	-5.0	-3.4
NUEVO COLON	9.3	5.7	3.2	0.4	2.7	4.0	5.1	4.2	0.6	-1.9	-4.7	-2.4	-1.1
SUTATENZA	6.3	3.7	5.9	0.0	2.3	0.9	4.7	1.6	-1.0	1.2	-4.7	-2.4	-3.8
RONDON	6.2	4.0	4.4	0.0	2.2	0.4	4.2	2.0	-0.2	0.2	-4.2	-2.0	-3.8
EL TUNEL	9.5	7.9	2.5	3.9	4.6	0.9	5.4	4.1	2.5	-2.9	-1.5	-0.8	-4.5
CALDAS													
SAMANA	2.5	0.1	0.8	0.1	0.3	0.3	2.2	0.3	-2.1	-1.4	-2.1	-1.9	-1.9
SANTA HELENA	6.0	2.4	0.1	0.8	1.7	2.1	3.7	2.3	-1.3	-3.6	-3.1	-2.0	-1.6
NARANJAL	7.2	4.0	5.2	0.0	4.0	3.0	5.0	2.2	-1.0	0.2	-5.0	-1.0	-2.0
CENICAFE	7.5	4.5	4.9				5.3	2.2	-0.8	-0.4			
FAC.AGRONOMIA	6.1	3.9	3.0	0.0	3.5	2.3	4.3	1.8	-0.4	-1.3	-4.3	-0.8	-2.0
SANTAGUEDA F.	6.9	4.8	5.5	0.0	4.8	5.2	5.8	1.1	-1.0	-0.3	-5.8	-1.0	-0.6
A LA NUBIA	4.8	4.4	1.4	0.0	2.3	1.0	4.7	0.1	-0.3	-3.3	-4.7	-2.4	-3.7
GRANJA LUKER	6.7	4.4	5.3	0.0	4.0	4.6	5.0	1.7	-0.6	0.3	-5.0	-1.0	-0.4
LAS BRISAS	1.5	0.7	2.2		8.2		4.2	2.7	-3.5	-2.0		4.0	
RAFAEL ESCOBAR	7.4	1.0	4.0	0.0	4.2	2.4	5.0	2.4	-4.0	-1.0	-5.0	-0.8	-2.6
SAN FELIX	4.6	3.0	0.6	0.0	0.3	0.4	3.6	1.0	-0.6	-3.0	-3.6	-3.3	-3.2
CAQUETA													
A G.ARTUNDUAGA	6.4	7.6	3.3	0.0	4.4	2.1	5.7	0.7	1.9	-2.4	-5.7	-1.3	-3.6
MACAGUAL	5.8	7.5	3.5	0.0	5.5	0.8	5.9	-0.1	1.6	-2.4	-5.9	-0.4	-5.1
VALPARAISO		8.6	2.5	0.0	3.6	0.1	6.5		2.1	-4.0	-6.5	-2.9	-6.4
LA MONO	6.4	8.3	4.1		4.5	0.1	5.8	0.6	2.5	-1.7		-1.3	-5.7
S V DEL CAGUAN	4.9	10.6	3.2	0.0	1.9	3.9	5.9	-1.0	4.7	-2.7	-5.9	-4.0	-2.0
MAGUARE	6.3		4.0	0.0	1.9	0.7	5.4	0.9		-1.4	-5.4	-3.5	-4.7
PUERTO RICO	5.8	7.0	1.5	0.0	5.9	0.0	4.9	0.9	2.1	-3.4	-4.9	1.0	-4.9
CASANARE													
AGUAZUL	9.2	5.6	3.8	0.7	3.9	2.7	5.6	-3.6	0.0	-1.8	-4.9	-1.7	-2.9
A YOPAL	10.2	5.2	5.7	1.4	3.5	1.5	5.2	5.0	0.0	0.5	-3.8	-1.7	-3.7
MODULOS	8.1	4.9	9.5	0.3	4.0	0.0	6.4	1.7	-1.5	3.1	-6.4	-2.4	-6.4

(Continuación Tabla 2.)

ESTACION NOMBRE-MUNIC.	11	VALORES 12	13	DIARIOS 14	15	16	MED NOV	DIFERENCIAS 11-M	12-M	13-M	14-M	15-M	16-M
CAUCA													
SANTA LETICIA	7.9	6.4		0.4	0.9	0.0	3.9	4.0	2.5		-3.5	-3.0	-3.9
PALETARA	8.3	2.9	1.5	0.0	3.3	4.1	4.0	4.3	-1.1	-2.5	-4.0	-0.7	0.1
GABRIEL LOPEZ	5.0	2.5	0.0	0.0	2.0	3.1	3.6	1.4	-1.1	-3.6	-3.6	-1.6	-0.5
VENTA D CAJIBIO	2.9	1.9	0.0	0.1	2.1	3.1	3.3	-0.4	-1.4	-3.3	-3.2	-1.2	-0.2
A MACHANGARA	4.2	2.1	0.8	0.0	4.2	1.1	4.5	-0.3	-2.4	-3.7	-4.5	-0.3	-3.4
LA FLORIDA	5.3	3.4	0.9	0.0	2.1	3.5	4.8	0.5	-1.4	-3.9	-4.8	-2.7	-1.3
MANUEL MEJIA	8.1	5.4	3.4	0.9	5.6	5.5	5.6	2.5	-0.2	-2.2	-4.7	0.0	-0.1
ING.CAUCA	7.0	3.6	0.8	0.0	3.8	3.9	5.0	2.0	-1.4	-4.2	-5.0	-1.2	-1.1
MIRANDA	4.7	2.4	0.3	0.0	2.7	1.9	4.4	0.3	-2.0	-4.1	-4.4	-1.7	-2.5
VALENCIA	4.6	2.1	0.2	0.0	0.8	2.2	3.6	1.0	-1.5	-3.4	-3.6	-2.8	-1.4
LA FONDA	6.8	6.8	1.2	0.2	5.3	5.6	6.3	0.5	0.5	-5.1	-6.1	-1.0	-0.7
BOLIVAR	5.6	0.9	1.7	0.1	1.7	2.3	5.0	0.6	-4.1	-3.3	-4.9	-3.3	-2.7
LOS MILAGROS	5.2	4.2	0.1	0.0	2.7	6.6	5.1	0.1	-0.9	-5.0	-5.1	-2.4	1.5
MERCADERES	7.3	4.5	2.1	0.0	6.1	4.4	5.9	1.4	-1.4	-3.8	-5.9	0.2	-1.5
LA SIERRA	3.0		0.8	0.0	1.5	1.1	4.3	-1.3		-3.5	-4.3	-2.8	-3.2
BONANZA	2.9	1.1	2.3		0.0	2.3	2.9	0.0	-1.8	-0.6		-2.9	-0.6
CESAR													
LA MATA	8.0	3.9	6.6	1.8	1.5	1.8	4.1	3.9	-0.2	2.5	-2.3	-2.6	-2.3
CHIRIGUANA	8.5	9.0	3.5			9.2	7.8	0.7	1.2	-4.3			1.4
LA GLORIA	9.3	5.6	8.7	5.0	2.8	7.0	6.6	2.7	-1.0	2.1	-1.6	-3.8	0.4
S J.DE ORIENTE	7.3	8.0	5.4	6.7	6.3	6.1	5.9	1.4	2.1	-0.5	0.8	0.4	0.2
MOTIL.CODAZZI	9.3	8.3	6.7	5.7	5.3	9.6	6.7	2.6	1.6	0.0	-1.0	-1.4	2.9
SOCOMBA	8.7	8.2	5.0	7.1			6.0	2.7	2.2	-1.0	1.1		
VILLAROSA	7.8	7.9	5.6	5.4	5.9	8.3	6.5	1.3	1.4	-0.9	-1.1	-0.6	1.8
EL CALLAO	9.5	8.6	7.4	6.0	6.2	8.8	7.5	2.0	1.1	-0.1	-1.5	-1.3	1.3
GUAYMARAL	10.0		6.3	5.8	3.6	9.2	7.5	2.5		-1.2	-1.7	-3.9	1.7
PUEBLO BELLO	8.1	7.3	4.1	3.7	6.2	6.1	6.1	2.0	1.2	-2.0	-2.4	0.1	0.0
CHOCO													
LA MANSA	6.5	0.0	0.6	0.0	1.6	1.1	3.1	3.4	-3.1	-2.5	-3.1	-1.5	-2.0
A EL CARAÑO	1.4	0.0	0.8	0.0	1.1	1.2	3.2	-1.8	-3.2	-2.4	-3.2	-2.1	-2.0
LA TERESITA	3.0	0.0	0.0	2.4	0.0	1.4	3.3	-0.3	-3.3	-3.3	-0.9	-3.3	-1.9
S J. DEL PALMAR	2.2	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	1.6	0.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.3	-1.3
A CONDOTO	0.0	0.0	0.4	0.0	2.1	1.9	2.9	-2.9	-2.9	-2.5	-2.9	-0.8	-1.0
NOANAMA	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	2.1	-1.7	-2.1	-2.1	-2.1	-2.1	-0.9
PANAMERICANA	0.1	0.0	2.8		0.7	0.0	2.3	-2.2	-2.3	0.5		-1.6	-2.3
CORDOBA													
PUERTO NUEVO	6.5	0.3	6.2		4.2	3.2	4.9	1.6	-4.6	1.3		-0.7	-1.7
TURIPANA	8.1	3.0	5.2	1.8	7.2	8.5	6.0	2.1	-3.0	-0.8	-4.2	1.2	2.5
U DE CORDOBA	8.3	3.2	7.1	2.9	7.3	6.5	6.7	1.6	-3.5	0.4	-3.8	0.6	-0.2
LA DOCTRINA	9.5	3.0	4.3	3.0	9.4	7.7	6.2	3.3	-3.2	-1.9	-3.2	3.2	1.5
AYAPEL	8.9	2.0	4.7	1.9	5.4	4.7	5.4	3.5	-3.4	-0.7	-3.5	0.0	-0.7
PLANETA RICA	8.7	4.2		2.0	4.2	7.2	5.5	3.2	-1.3		-3.5	-1.3	1.7
CUNDINAMARCA													
ALB WILLIAMSON	7.7	3.8	2.7	1.8	1.7	2.4	4.1	3.6	-0.3	-1.4	-2.3	-2.4	-1.7
PANDI	8.6	2.8	4.2	0.0	1.6	2.5	5.2	3.4	-2.4	-1.0	-5.2	-3.6	-2.7
PASCA	3.6	6.1	1.8	3.7	0.5	1.2	3.4	0.2	2.7	-1.6	0.3	-2.9	-2.2
TIBAITATA	5.7	3.8	4.5	0.0	2.4	1.1	4.6	1.1	-0.8	-0.1	-4.6	-2.2	-3.5
LAS MERCEDES	5.8	4.1	3.5	0.0	4.6	2.7	4.9	0.9	-0.8	-1.4	-4.9	-0.3	-2.2

(Continuación Tabla 2.)

ESTACION NOMBRE-MUNIC.	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MED NOV	DIFERENCIAS 11-M	12-M	13-M	14-M	15-M	16-M
G. SAN JORGE	5.8	1.6	2.2	0.0	0.5	1.2	3.5	2.3	-1.9	-1.3	-3.5	-3.0	-2.3
SILOS	8.3	5.2	3.0	0.0	3.8	5.2	5.0	3.3	0.2	-2.0	-5.0	-1.2	0.2
BASE AER MADR	6.3	2.2	4.8	0.0	2.7	1.3	4.1	2.2	-1.9		0.7-4.1	-1.4	-2.8
MISIONES	7.7	1.3	2.1	0.0	0.9	0.3	3.4	3.3	-2.1	-2.3	-3.4	-2.5	-3.1
MES D STA.INES	6.0	1.7	1.7	0.1	3.8	1.5	4.2	1.8	-2.5	-2.5	-4.1	-0.4	-2.7
A PALANQUERO	4.7	2.6	3.5	0.0	2.1	4.1	5.1	-0.4	-2.5	-1.6	-5.1	-3.0	-1.0
YACOPI	5.4	4.6	4.3	0.0	1.2	0.5	4.8	0.6	-0.2	-0.5	-4.8	-3.6	-4.3
MONTELIBANO	6.3	3.4	4.6	0.0	1.2	0.2	4.4	1.9	-1.0	0.2	-4.4	-3.2	-4.2
SAN CAYETANO	6.8	4.3	1.4	0.4	0.4	0.1	3.3	3.5	1.0	-1.9	-2.9	-2.9	-3.2
ISLA SANTUARIO	7.1	6.8	4.1	0.3	7.0	3.4	5.5	1.6	1.3	-1.4	-5.2	1.5	-2.1
EL JAPON	3.7	1.8	5.7	0.2	2.4	0.9	3.8	-0.1	-2.0	1.9	-3.6	-1.4	-2.9
GACHETA	4.8	2.1	4.4	0.2	3.6	3.3	4.5	0.3	-2.4	-0.1	-4.3	-0.9	-1.2
GUAJIRA													
MATITAS	7.6	7.5	2.4	7.0		6.4	6.8	0.8	0.7	-4.4	0.2		-0.4
LA PAULINA	9.2	9.5	8.9	8.4	8.8	9.5	8.0	1.2	1.5	0.9	0.4	0.8	1.5
MANAURE	10.2	8.6	7.2	4.6	8.2	8.4	7.6	2.6	1.0	-0.4	-3.0	0.6	0.8
A MAICAO	9.8	9.2	6.0	6.7	4.7	8.2	6.8	3.0	2.4	-0.8	-0.1	-2.1	1.4
NAZARETH	8.0	6.9	6.5	5.9	3.6	2.8	5.7	2.3	1.2	0.8	0.2	-2.1	-2.9
E.AGR.CARRAIPIA	7.0	7.8	4.8	5.6	5.4	8.2	6.0	1.0	1.8	-1.2	-0.4	-0.6	2.2
URUMITA	7.3		6.4	5.7	6.0	5.5	6.6	0.7		-0.2	-0.9	-0.6	-1.1
GUAVIARE													
S J DE GUAVIARE	0.0	5.8	4.4	0.3	0.4	0.5	5.0	-5.0	0.8	-0.6	-4.7	-4.6	-4.5
HUILA													
SEVILLA	6.7	7.6	3.5	0.2	4.3	0.6	4.4	2.3	3.2	-0.9	-4.2	-0.1	-3.8
P. ARQ. S AGUS	7.7	7.2	3.1	0.4	5.1	0.1	5.1	2.6	2.1	-2.0	-4.7	0.0	-5.0
ALTAMIRA	8.8	6.9	4.8	0.0	5.3	1.6	5.5	3.3	1.4	-0.7	-5.5	-0.2	-3.9
RESINA	3.2	5.7	0.8	0.2	7.0	1.0	3.6	-0.4	2.1	-2.8	-3.4	3.4	-2.6
C. GUACHARO	3.9	7.1	3.8	0.0	2.8	0.5	3.3	0.6	3.8	0.5	-3.3	-0.5	-2.8
E.AGR.LA PLATA	8.2	8.2	3.5	0.0	4.2	2.4	4.8	3.4	3.4	-1.3	-4.8	-0.6	-2.4
JORGE VILLAMIL	4.3	5.9	2.4	0.0	3.1	0.7	4.0	0.3	1.9	-1.6	-4.0	-0.9	-3.3
IQUIRA	6.4	7.3	2.1	0.1	4.4	2.2	4.7	1.7	2.6	-2.6	-4.6	-0.3	-2.5
EL JUNCAL	7.0	10.0	4.5	0.0	6.4	3.0	6.3	0.7	3.7	-1.8	-6.3	0.1	-3.3
ALGECIRAS	7.5	7.3	2.7	0.1	3.3	2.8	4.6	2.9	2.7	-1.9	-4.5	-1.3	-1.8
A BENITO SALAS	8.3	10.2	3.4	0.0	6.2	1.9	5.5	2.8	4.7	-2.1	-5.5	0.7	-3.6
PAL VEGALARGA	7.1	9.2	0.0	0.0	2.1	1.7	4.1	3.0	5.1	-4.1	-4.1	-2.0	-2.4
VILLARANZA	7.8	9.3	4.3	0.0	4.8	3.3	5.4	2.4	3.9	-1.1	-5.4	-0.6	-2.1
SANTA MARIA	7.3	6.1	1.2	0.0	1.7	1.1	3.9	3.4	2.2	-2.7	-3.9	-2.2	-2.8
SAN ALFONSO	8.7	6.0	0.5	0.0	6.9	0.4	4.6	4.1	1.4	-4.1	-4.6	2.3	-4.2
LA LEGIOSA	7.3	8.0	4.8	0.0	6.2	1.4	4.7	2.6	3.3	0.1	-4.7	1.5	-3.3
MAGDALENA													
LA YE	10.5	9.3	3.4	5.5	6.2	9.5	7.2	3.3	2.1	-3.8	-1.7	-1.0	2.3
A. S. BOLIVAR	10.5	10.1	4.9	6.0	7.8	9.6	7.9	2.6	2.2	-3.0	-1.9	-0.1	1.7
SAN LORENZO	4.9	2.1	0.6	0.3	0.6	1.0	2.0	2.9	0.1	-1.4	-1.7	-1.0	-1.0
P. TAYRONA	8.0	6.9	5.3	5.5	6.9	6.8	6.3	1.7	0.6	-1.0	-0.8	0.6	0.5
A LAS FLORES	9.7	7.6	7.0	6.2	1.4	7.1	6.2	3.5	1.4	0.8	0.0	-4.8	0.9
LOS ALAMOS	10.0	6.9	5.7	4.3	5.5	7.5	6.4	3.6	0.5	-0.7	-1.9	-0.9	1.1
ALGARROBO	7.8	8.2	3.1	3.9	6.2	7.5	6.0	1.8	2.2	-2.9	-2.1	0.2	1.5
ZACAPA	9.3	8.6	3.3	5.6	3.7	9.3	6.2	3.1	2.4	-2.9	-0.6	-2.5	3.1
PATUCA	9.6	8.7	2.1	5.7	5.2	7.8	6.4	3.2	2.3	-4.3	-0.7	-1.2	1.4

(Continuación Tabla 2.)

ESTACION NOMBRE-MUNIC.	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MED NOV	DIFERENCIAS 11-M	12-M	13-M	14-M	15-M	16-M
PRADO SEVILLA	9.7	9.1	3.7	6.4	5.2	6.7	6.6	3.1	2.5	-2.9	-0.2	-1.4	0.1
META													
LA MACARENA	0.8	6.9	0.9	0.0	1.8	1.1	4.6	-3.8	2.3	-3.7	-4.6	-2.8	-3.5
VISTA HERMOSA	4.8	5.3	0.8	0.0	2.6	2.7	4.4	0.4	0.9	-3.6	-4.4	-1.8	-1.7
LA HOLANDA	4.7	7.5	6.9	0.1	4.7	2.0	4.8	-0.1	2.7	2.1	-4.7	-0.1	-2.8
MESETAS	3.9	8.2	3.5	0.0	5.8	2.0	3.9	0.0	4.3	-0.4	-3.9	1.9	-1.9
CARIMAGUA			8.9		2.2	8.9	6.7			2.2		-4.5	2.2
S. C. D GUARO	5.7	7.0	8.1	1.0	1.8	1.5	5.3	0.4	1.7	2.8	-4.3	-3.5	-3.8
LA LIBERTAD	6.2	6.4	6.2	0.8	4.0	0.9	4.5	1.7	1.9	1.7	-3.7	-0.5	-3.6
PACHAQUIARO	7.7	7.4	0.9	2.8	5.8		5.3	2.4	2.1	-4.4	-2.5	0.5	
UNIV.DEL LLANO	4.6	6.1		0.2	4.0	3.8	4.5	0.1	1.6		-4.3	-0.5	-0.7
HDA.LA CABAÑA	4.7	4.9	5.3	0.6	2.9	1.1	4.2	0.5	0.7	-1.1	-3.6	-1.3	-3.1
BARRANC D UPIA	4.2	2.9	4.7	0.0	2.0	0.4	4.1	0.1	-1.2	0.6	-4.1	-2.1	-3.7
NARIÑO													
MONOPAMBA	2.1	2.8	2.0	0.7	3.6	2.1	4.3	-2.2	-1.5	-2.3	-3.6	-0.7	-2.2
EL ENCANO	3.9	1.1	0.6	0.0	1.4	2.5	4.3	-0.4	-3.2	-3.6	-4.3	-3.9	-1.8
GJA.EL MIRA	0.2	0.4	0.4	3.5	0.1	0.5	2.4	-2.2	-2.0	-2.0	1.1	-2.3	-1.9
RICAURTE	0.6	1.1	0.0	0.0	3.2	1.1	3.3	-2.7	-2.2	-3.3	-3.3	-0.1	-2.2
A LA FLORIDA	1.3	0.0	0.1	4.9	4.9	2.2	4.1	-2.8	-4.1	-4.0	0.8	0.8	-1.9
LA UNION	3.6	2.4	1.3	0.0	1.0	5.3	5.6	-2.0	-3.2	-4.3	-5.6	-4.6	-0.3
OBONUCO	4.5	3.4	0.6	0.0	1.3	2.6	4.3	0.2	-0.9	-3.7	-4.3	-3.0	-1.7
A ANTO NARIÑO	5.5	3.3	0.9	0.0	1.8	1.3	5.6	-0.1	-2.3	-4.7	-5.6	-3.8	-4.3
A SAN LUIS	5.7	2.1	0.2	0.6	2.5	5.8	5.2	0.5	-3.1	-5.0	-4.6	-2.7	0.6
EL PARAISO	6.5	1.3	0.4	0.0	1.7	6.2	5.0	1.5	-3.7	-4.6	-5.0	-3.3	1.2
BOMBONA	5.7	3.0	0.4	0.0		4.4	5.9	-0.2	-2.9	-5.5	-5.9		-1.5
BOTANA	6.6	3.9	0.0	0.0	1.1	6.6	5.3	1.3	-1.4	-5.3	-5.3	-4.2	1.3
OSPINA PEREZ	7.1	4.0	1.6	0.0	1.6	3.6	5.8	1.3	-1.8	-4.2	-5.8	-4.2	-2.2
BARBACOAS	0.6	0.1	0.3	1.0	0.5	1.9	3.1	-2.5	-3.0	-2.8	-2.1	-2.6	-1.2
NORTE DE SANTANDER													
A CAMILO DAZA	5.0	2.2	5.3	3.6	4.2	5.1	4.7	0.3	-2.5	0.6	-1.1	-0.5	0.4
ISER PAMPLONA	5.5	6.3	5.0	1.6	2.9	1.7	3.3	2.2	3.0	1.7	-1.7	-0.4	-1.6
SANTA ISABEL	2.3	4.7	0.8	2.7	1.2	3.1	3.8	-1.5	0.9	-3.0	-1.1	-2.6	-0.7
BLONAY	3.4	2.6	4.0	1.5	2.7	1.0	2.4	1.0	0.2	1.6	-0.9	0.3	-1.4
C D TONCHALA	1.1	1.8	4.1	1.7	1.7	2.9	3.5	-2.4	-1.7	0.6	-1.8	-1.8	-0.6
RISARALDA	0.9	0.2	0.7	0.8	0.0	0.8		0.1	-0.6	-0.1	0.0	-0.8	
CINER VIL OLGA	10.1	4.0	8.4	5.4	0.6	0.0	3.6	6.5	0.4	4.8	1.8	-3.0	-3.6
FCO ROMERO	2.1	1.0	0.7	1.2	1.6	4.6	2.8	-0.7	-1.8	-2.1	-1.6	-1.2	1.8
TIBU		3.7			2.8	1.8	3.1		0.6			-0.3	-1.3
AGUAS CLARAS	2.7	3.4	5.1	2.8	1.9	3.4	4.5	-1.8	-1.1	0.6	-1.7	-2.6	-1.1
C ADM ABREGO	7.3	5.0	2.2	3.8	2.0	3.0	4.6	2.7	0.4	-2.4	-0.8	-2.6	-1.6
LA PLAYA	0.0	3.6	1.9	0.0	0.0	1.6	3.6	-3.6	0.0	-1.7	-3.6	-3.6	-2.0
E.AGR.CACHIRA	6.8	4.9	3.5	0.5	1.9	4.5	4.0	2.8	0.9	-0.5	-3.5	-2.1	0.5
SILOS	7.6	5.3	3.3	0.3	2.5	1.5	3.0	4.6	2.3	0.3	-2.7	-0.5	-1.5
PUTUMAYO													
VILLA GARZON	5.3	5.5	4.2	0.0	3.3	0.5	5.1	0.2	0.4	-0.9	-5.1	-1.8	-4.6
ACUED MOCOA	6.4	5.7	3.7		2.5	0.0	5.0	1.4	0.7	-1.3		-2.5	-5.0
SIBUNDOY	7.2	2.5	2.6	0.0	2.7	0.2	4.6	2.6	-2.1	-2.0	-4.6	-1.9	-4.4
MICHOACAN	3.8	2.3	0.3	0.0	1.3	0.0	3.7	0.1	-1.4	-3.4	-3.7	-2.4	-3.7
PTO LEGUIZAMO	1.1	5.9	0.4	0.0			5.8	-4.7	0.1	-5.4	-5.8		

(Continuación Tabla 2.)

ESTACION NOMBRE-MUNIC.	11	12	13	14	15	16	MED NOV	11-M	12-M	13-M	14-M	15-M	16-M
							QUINDIO						
MARACAY	5.6	3.8	2.2	0.0	3.8	3.0	4.8	0.8	-1.0	-2.6	-4.8	-1.0	-1.8
LA BELLA	4.8	2.0	1.6	0.0	2.1	2.9	4.0	0.8	-2.0	-2.4	-4.0	-1.9	-1.1
PARAGUAYCITO	6.9	3.3	3.8	0.0	3.8	3.7	5.0	1.9	-1.7	-1.2	-5.0	-1.2	-1.3
EL SENA	2.5	1.4	1.7	0.0	1.2	0.5	3.4	-0.9	-2.0	-1.7	-3.4	-2.2	-2.9
							RISARALDA						
LA JOYA	5.2	4.7	4.0	0.0	5.0	6.0	5.2	0.0	-0.5	-1.2	-5.2	-0.2	0.8
A MATECAÑA	5.2	3.5	5.5	0.0	5.5	3.6	5.0	0.2	-1.5	0.5	-5.0	0.5	-1.4
EL JAZMIN	4.9	2.9	1.9	0.0	1.7	3.3	3.7	1.2	-0.8	-1.8	-3.7	-2.0	-0.4
EL CEDRAL	2.4	2.0	2.5	0.0	1.2	1.0	2.5	-0.1	-0.5	0.0	-2.5	-1.3	-1.5
LA BOHEMIA	6.4	5.0	3.3	0.0	4.7	5.2	5.6	0.8	-0.6	-2.3	-5.6	-0.9	-0.4
VERACRUZ	3.4	3.4	3.7	0.0	1.3	2.8	3.7	-0.3	-0.3	0.0	-3.7	-2.4	-0.9
LA CAMELIA	4.4	0.9	0.4	1.7	7.3	2.9	4.0	0.4	-3.1	-3.6	-2.3	3.3	-1.1
PUEBLO RICO	3.8	0.0	0.6	0.0	0.4	1.0	3.2	0.6	-3.2	-2.6	-3.2	-2.8	-2.2
							SAN ANDRES Y PROVIDENCIA						
A SESQUICENTEN	9.3	8.2	3.7	7.7	9.6	10.1	5.6	3.7	2.6	-1.9	2.1	4.0	4.5
A PROVIDENCIA	9.8	5.7	6.7	7.6	8.8	9.5	6.0	3.8	-0.3	0.7	1.6	3.5	3.5
							SANTAFE DE BOGOTA D.C						
ELDORADO DIDAC	5.7	3.5	4.3	0.0	2.9	0.7	4.3	1.4	-0.8	0.0	-4.3	-1.4	-3.6
VIVER V DE ORO	4.5	1.9	0.0	0.0	5.3		2.8	1.7	-0.9	-2.8	-2.8	2.5	
ELDORADO P1-2	5.5	4.1	4.6	0.0	3.9	0.4	4.8	0.7	-0.7	-0.2	-4.8	-0.9	-4.4
							SANTANDER						
CAMPO CAPOTE	5.7	2.4	4.0	0.1	6.2	3.0	4.4	1.3	-2.0	-0.4	-4.3	1.8	-1.4
ALBANIA	5.4	1.2	0.3	0.0	2.2	0.1	3.4	2.0	-2.2	-3.1	-3.4	-1.2	-3.3
CIMITARRA	7.9	2.1	5.3	0.4	7.2	2.5	5.8	2.1	-3.7	-0.5	-5.4	1.4	-3.3
A YARIGUIES	6.5	3.1	3.6	0.3	8.6	6.8	5.9	0.6	-2.8	-2.3	-5.6	3.0	0.9
VILLA LEIVA	7.3	5.6	4.2	0.0	7.0	3.2	4.8	2.5	0.8	-0.6	-4.8	2.2	-1.6
UNIV.IND.SANT.	2.7	2.4	1.0	0.0	2.7	6.0	2.7	0.0	-0.3	-1.7	-2.7	0.0	3.3
A PALONEGRO	4.4	3.2	2.3	0.2	2.5	4.2	3.3	1.1	-0.1	-1.0	-2.1	-0.8	0.9
PROVINCIA	7.3	6.3	2.1	0.0	2.9	8.7	5.4	1.9	0.9	-3.3	-5.4	-2.5	3.3
CACHIRI	4.6	4.9	3.6	0.7	1.7	3.2	3.5	1.1	1.4	0.1	-2.8	-1.8	-0.3
GRANJA VELEZ	5.8	2.6	3.7	0.0	4.0	4.5	4.7	1.1	-2.1	-1.0	-4.7	-0.7	-0.2
EL CUCHARO		0.7		3.7	7.9	8.4	6.4		-5.7		-2.7	1.5	2.0
E AGR MOGOTES	5.2	4.0	3.7	0.2	4.1	5.9	4.9	0.3	-0.9	-1.2	-4.7	-0.8	1.0
CHARALA	7.0	6.0	5.2	1.3	4.8	5.4	5.3	1.7	0.7	-0.1	-4.0	-0.5	0.1
CAPITANEJO	7.5	7.3	6.0	1.0	7.0	7.9	6.2	1.3	1.1	-0.2	-5.2	0.8	1.7
GRANJA TINAGA	7.1	7.0	4.5	1.2	0.6	3.8	4.1	3.0	2.9	0.4	-2.9	-3.5	-0.3
ZAPATOCA	5.9	2.5	2.3	1.1	1.7	0.0	4.0	1.9	-1.5	-1.7	-2.9	-2.3	-4.0
AGUAS BLANCAS	0.6	2.2	1.9	0.0	1.3	2.7	2.5	-1.9	-0.3	-0.6	-2.5	-1.2	0.
BERLIN	6.8	1.0	5.4		1.8	4.4	4.6	2.2	-3.6	0.8		-2.8	-0.2
							SUCRE						
MAJAGUAL	7.1	4.8	6.0	1.4	4.7	8.6	5.0	2.1	-0.2	1.0	-3.6	-0.3	3.6
							TOLIMA						
ANCHIQUE	9.1	6.2	4.6	0.0	5.8	3.3	5.7	3.4	0.5	-1.1	-5.7	0.1	-2.4
LA MONTAÑA	5.5	6.8	3.7	4.1	7.0	5.8	5.0	0.5	1.8	-1.3	-0.9	2.0	0.8
HDA.MADRON	6.3	6.8	3.3	0.0	5.3	3.4	4.7	1.6	2.1	-1.4	-4.7	0.6	-1.3
LUIS BUSTAMAN	2.7	2.9	1.1	0.0	0.0	0.0	2.0	0.7	0.9	-0.9	-2.0	-2.0	-2.0
LOZANIA	8.7	6.6	6.2	0.0	4.2	3.0	5.3	3.4	1.3	0.9	-5.3	-1.1	-2.3

(Continuación Tabla 2.)

ESTACION NOMBRE-MUNIC.	11	12	13	14	15	16	MED NOV	11-M	12-M	13-M	14-M	15-M	16-M
NATAIMA	10.7	5.4	3.0	0.0	6.9	0.7	5.3	5.4	0.1	-2.3	-5.3	1.6	-4.6
GUAMO	10.0	6.8	3.4	0.0	6.7	2.3	5.5	4.5	1.3	-2.2	-5.5	1.2	-3.2
A SANTIAGO VIL	9.8	5.5	5.4	0.0	5.6	4.2	5.8	4.0	-0.3	-0.4	-5.8	-0.2	-1.6
CHAPETON	3.1	3.4	0.2	1.0	0.1	2.3	4.2	-1.1	-0.8	-4.0	-3.2	-4.1	-1.9
CAJAMARCA	8.7	5.1	2.1	5.1	0.2	0.0	4.2	4.5	0.9	-2.1	-0.9	-4.0	-4.2
HATO D OPIA PE	9.1	6.4	1.2	0.0	4.8	1.6	4.9	4.2	1.5	-3.7	-4.9	-0.1	-3.3
A PERALES	8.5	5.9	3.6	1.6	4.0	0.1	4.5	4.0	1.4	-0.9	-2.9	-0.5	-4.4
EL SALTO	8.5	4.2	6.0	0.0	3.3	3.3	5.4	3.1	-1.2	0.6	-5.4	-2.1	-2.1
VILLA HERMOSA	6.2	2.1	2.5	0.0	2.6	0.6	3.3	2.9	-1.2	-0.8	-3.3	-0.7	-2.7
LA TRINIDAD	7.8	2.8	0.6	0.0	1.1	1.4	3.1	4.7	-0.3	-2.5	-3.1	-2.0	-1.7
LA QUINTA	8.9	5.3	8.5	0.0	3.1	4.3	5.9	3.0	-0.6	2.6	-5.9	-2.8	-1.6
A PLANADAS	8.5	4.5	2.8	0.0	1.8	0.9	3.8	4.7	0.7	-1.0	-3.8	-2.0	-2.9
GJA.DEMOSTRA	9.0	4.9	3.5	0.0	4.6	0.3	4.7	4.3	0.2	-1.2	-4.7	-0.1	-4.4
MESA DE POLE	6.2	4.1	4.3	0.0	2.2	0.1	3.7	2.5	0.4	0.6	-3.7	-1.5	-3.6
QUINT S ANTON	8.2	2.7	1.2	0.0	3.8	0.6	4.5	3.7	-1.8	-3.3	-4.5	-0.7	-3.9
EL LIMON	6.9	5.3	1.6	0.0	3.1	0.8	3.6	3.3	1.7	-2.0	-3.6	-0.5	-2.8
LA ESPERANZA	6.9	4.2	3.5	0.0	1.4	3.9	5.3	1.6	-1.1	-1.8	-5.3	-3.9	-1.4
							VALLE DEL CAUCA						
POTRERITO	7.8	4.5	0.8	0.0	6.7	3.8	5.2	2.6	-0.7	-4.4	-5.2	1.5	-1.4
UNIV.DEL VALLE	8.2	2.7	1.2	0.0	4.9	4.2	5.0	3.2	-2.3	-3.8	-5.0	-0.1	-0.8
PALMIRA ICA	8.8	3.4	2.4	0.0	3.8	4.9	5.1	3.7	-1.7	-2.7	-5.1	-1.3	-0.2
A A.BONILLA A.	9.4	4.9	1.9	0.0	5.5	5.5	5.2	4.2	-0.3	-3.3	-5.5	0.0	0.3
ARREBOLES	9.1	3.3	2.2	0.0	4.8	5.5	5.6	3.5	-2.3	-3.4	-5.6	-0.8	-0.1
CENICAÑA	7.0	3.5	1.4	0.0	3.6	4.7	5.1	1.9	-1.6	-3.7	-5.1	-1.5	-0.4
MANUEL MALLAR	5.1	0.3	0.4	0.0	2.3	4.8	4.0	1.1	-3.7	-3.6	-4.0	-1.7	0.8
TENERIFE	5.1	2.4	0.0	0.0	2.0	4.1	4.2	0.9	-1.8	-4.2	-4.2	-2.2	-0.1
EL VINCULO	7.3	1.5	1.5	0.0	4.8	5.3	5.4	1.9	-3.9	-3.9	-5.4	-0.6	-0.1
HERACLIO URIBE	2.9	3.3	1.2	0.0	0.3	2.1	3.1	-0.2	0.2	-1.9	-3.1	-2.8	-1.0
TIERRABLANCA	7.2	2.3	0.1	0.0	4.7	6.7	4.9	2.3	-2.6	-4.8	-4.9	-0.2	1.8
C.ADM.LA UNION	6.5	2.8	0.4	0.0	2.4	5.9	4.7	1.8	-1.9	-4.3	-4.7	-2.3	1.2
ARTURO GOMEZ	5.6	2.8	3.9	0.0	5.6	3.2	5.0	0.6	-2.2	-1.1	-5.0	0.6	-1.8
CUMBARCO	6.1	1.9	0.0	0.0	1.3	2.6	3.5	2.6	-1.6	-3.5	-3.5	-2.2	-0.9
COLPUERTO-B/RA	3.1	0.2	0.0	0.0	3.4	1.6	3.4	-0.3	-3.2	-3.4	-3.4	0.0	-1.8
JULIO FERNANDE	5.6	3.2	0.0	0.2	2.1	0.0	3.3	2.3	-0.1	-3.3	-3.1	-1.2	-3.3
ARGELIA EL REC	3.9	1.5	0.5	0.0	1.5	1.9	3.3	0.6	-1.8	-2.8	-3.3	-1.8	-1.4
SUBEST ALBAN	3.6	0.2	0.8	0.0	1.4	2.4	3.5	0.1	-3.3	-2.7	-3.5	-2.1	-1.1
LA MISION-B/RA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.6	1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.4	-0.1
							VAUPES						
A MITU	5.8	4.5	2.0	0.2	4.1	1.2	5.1	0.7	-0.6	-3.1	-4.9	-1.0	-3.9
							VICHADA						
LAS GAVIOTAS	6.3	1.6	7.7	0.9	4.0	0.2	5.5	0.8	-3.9	2.2	-4.6	-1.5	-5.3
A PTO CARREÑO	9.2	7.8	9.3	6.1	1.4	1.5	6.0	3.2	1.8	3.3	0.1	-4.6	-4.5

MED NOV = Valor medio diario en noviembre de 1985
DIFERENCIAS: Ej: 11-M = Valor del día 11 menos valor medio diario en noviembre de 1985 (Med Nov)

A manera descriptiva y con el propósito de poder efectuar las comparaciones necesarias, se muestra en la Fig.13 un análisis de la distribución espacial promedia de la insolación durante el mes de noviembre de 1985. Esa distribución es aproximadamente la que en forma típica se daría si sólo se presentaran los efectos de los sistemas meteorológicos normalmente actuantes.

De la Fig.13 se concluye, en forma general, que se pueden considerar (para este mes y elemento) dos grandes zonas:

a) una zona que cubre la Región del Pacífico, la Región Andina y la Región del Catatumbo; en esta zona los sistemas meteorológicos actuantes (Por ej., la ITC) obstaculizan el paso de la radiación solar y logran que sólo se den menos de 5 horas de brillo solar por día y;

b) una zona comprendida por la mayor parte de la Orinoquia, Amazonia y la Región del Caribe; en ésta los sistemas meteorológicos actuantes no obstaculizan mayormente la entrada de radiación solar y ocurren más de 5 horas de insolación por día/promedio.

La Fig.14 ilustra la variación de la insolación, durante los días 11 a 16 de noviembre de 1985, en 12 sitios localizados en áreas cubiertas por el penacho de cenizas; en ella se sintetiza el efecto de la ceniza y gases, que originó una clara disminución de la insolación durante el período crítico del 13 al 16 de noviembre.

Día a día, la situación durante el período 11 a 16 de noviembre-1985, puede sintetizarse en la siguiente forma:

11-NOV-85

La distribución del número de horas de brillo solar, en este día (Fig.15), si bien no es igual al promedio para el mes de noviembre (Fig.13), se considera muy cercana a lo que normalmente puede ocurrir en un día cualquiera: los valores en algunas áreas son superiores y en otras inferiores a los promedios. En la Región Andina, Llanos Orientales y Región del Caribe, la tendencia fue la de superar los promedios hasta en 2 horas (en algunas pequeñas áreas hasta en 3 horas) y en la Amazonia y algunas áreas de los Departamentos de Chocó y Nariño la tendencia muestra valores inferiores al promedio en 1 y, en algunos casos, hasta 2 horas (Fig.16).

Esas diferencias, analizadas porcentualmente (Fig.17) muestran, que en la mitad del país se presentaron valores que representan entre el 80% y el 120% respecto al promedio, lo cual puede considerarse normal dadas las diferentes características fisiográficas del país. Aumentos superiores al 20% ocurrieron prácticamente en toda la Región del Caribe, algunos sectores de los Departamentos de Arauca, Casanare y una parte de la Región Andina (en mayor % al sur de Antioquia, Boyacá, Tolima y norte del Huila); descensos superiores al 20% se presentaron en la mayor parte de la Amazonia, SW del Departamento del Chocó y W de Nariño.

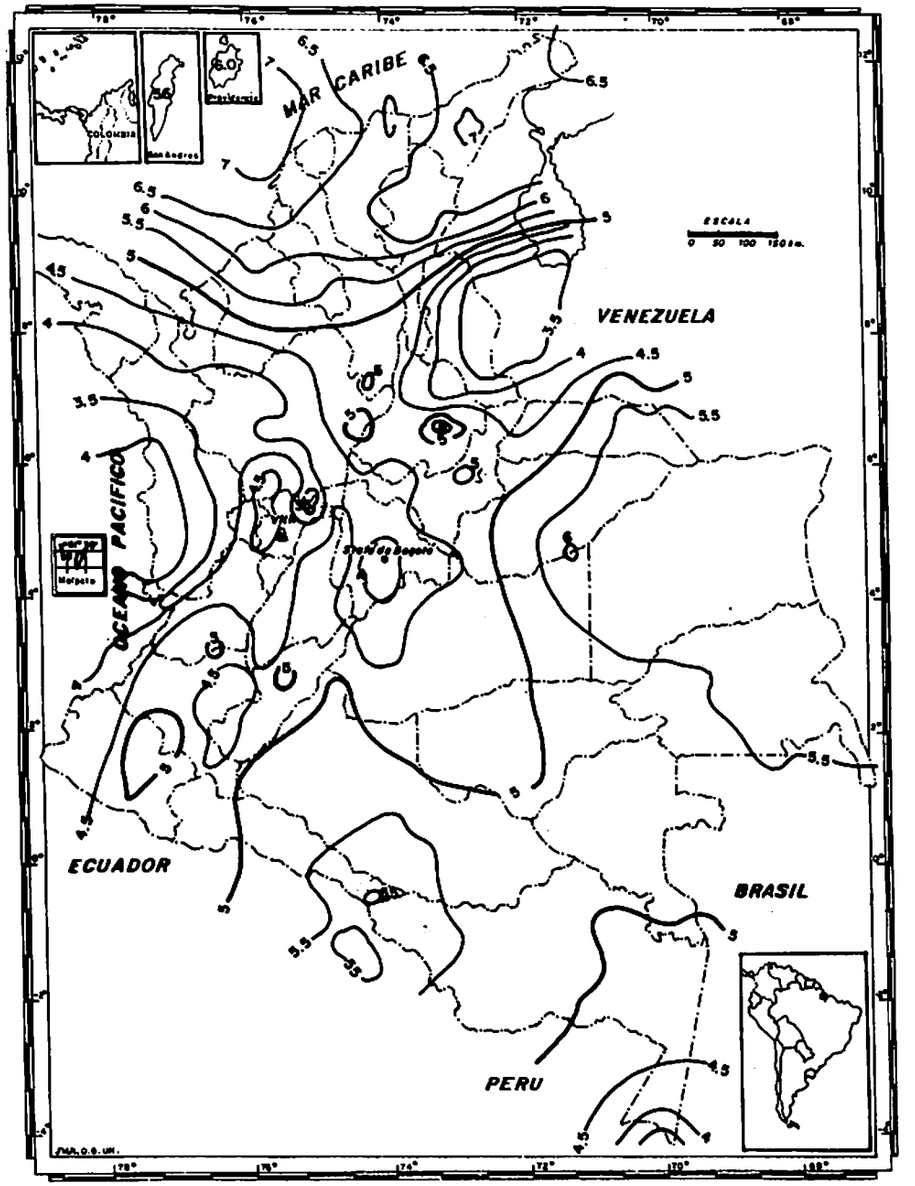


Figura 13. Isohelias (horas-décimos) que indican la Insolación (Brillo Solar) media diaria de noviembre de 1985

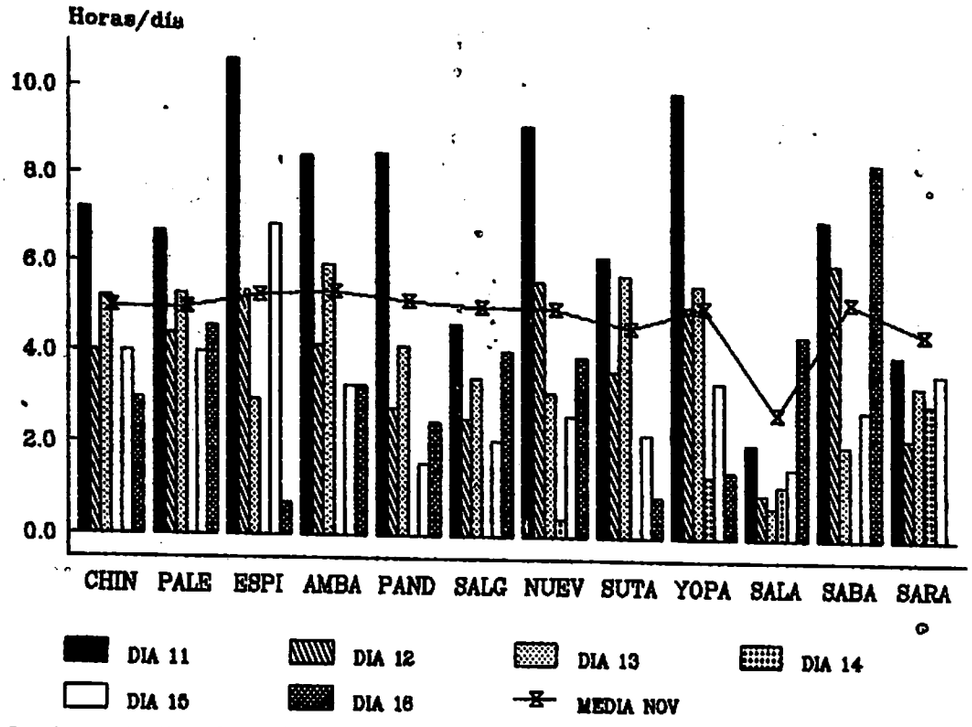


Figura 14. Insolación (brillo solar en horas-décimos) registrada del 11 al 16 de noviembre de 1985 y promedia por día en noviembre-1985, en 12 poblaciones ubicadas en áreas cubiertas por el penacho de cenizas: Chinchiná (Naranjal)-Caldas (CHIN), Palestina-Caldas (PALE), Espinal-Tolima (ESPI), Ambalema-Tolima (AMBA), Pandi-Cundinamarca (PAND), Puerto Salgar-Cundinamarca (SALG), Nuevo Colón-Boyacá (NUEV), Sutatenza-Boyacá (SUTA), Yopal-Casanare (YOPA), Salazar-Norte de Santander (SALA), Sabana de Torres-Santander (SABA) y Saravena-Arauca (SARA)

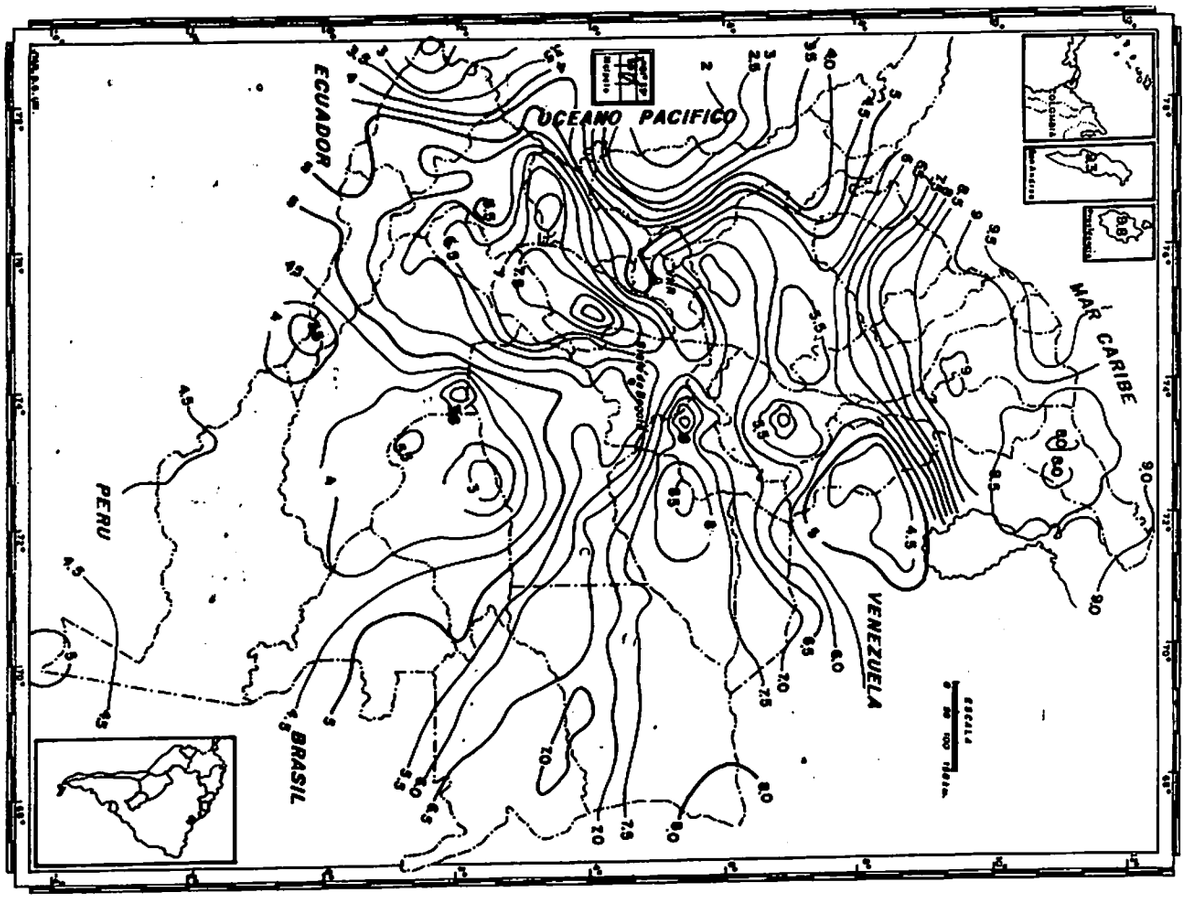


Figura 15. Isohelias (horas-décimos) que indican la Insolación (Brillo Solar) del 11 de noviembre de 1985

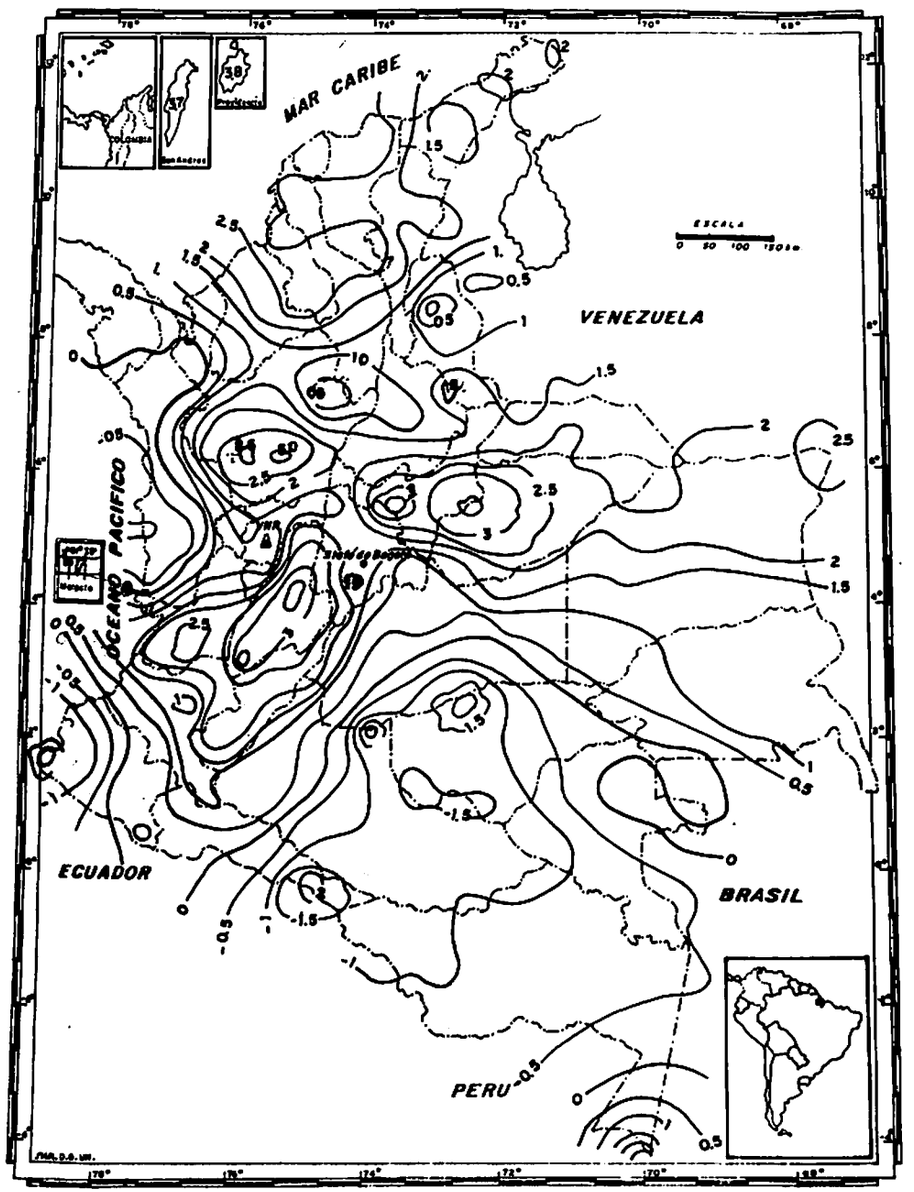


Figura 16. Isohelias (horas-décimos) que muestran la diferencia entre la Insolación del 11-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

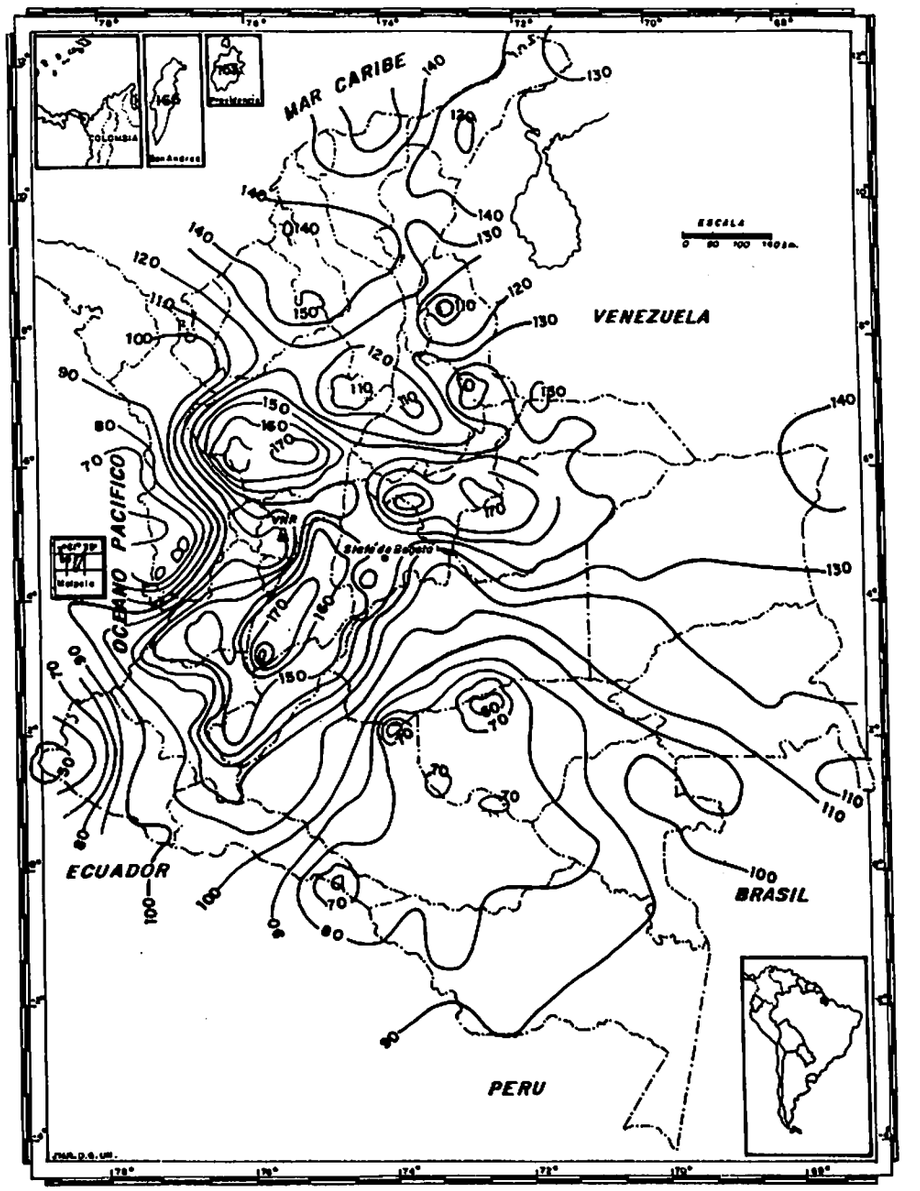


Figura 17. Isohelias que señalan, en %, la diferencia entre la Insolación del 11-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

12-NOV-85

En este día, la distribución de la insolación (Fig.18) aparentemente coincide con las características generales que muestran los promedios (Fig.13): una zona con valores relativamente bajos que cubre la Región del Catatumbo, la Región Andina, la Región del Pacífico y otra zona con valores altos que abarca la Región del Caribe y la mayor parte de la Orinoquia y Amazonia. Sin embargo, los valores de la primera zona son más bajos y los de la segunda zona son más altos que los promedios. Se encuentran dos importantes situaciones, cada una de ellas con áreas críticas específicas (Figs.19 y 20):

a) un notorio aumento de 2 hasta más de 3.5 horas en la mayor parte de Huila, Tolima, suroccidente del Meta y la mayor parte de Caquetá, así como en el centro de Boyacá;

b) una extraordinaria, más que notoria, disminución de la insolación diaria en toda la Región Andina, norte de la Región del Pacífico, suroccidente de la Región del Caribe y algunas áreas pequeñas como Leticia y límites entre Meta y Vichada. Esta disminución fue de tal magnitud que en casi toda el área cubierta por los departamentos de Antioquia y Chocó la insolación fue 0.0 horas (cero,cero), o muy cerca a cero, durante este día.

Lo anterior, aparentemente, fue ocasionado por una reactivación o intensificación de la ITC y la acción de gases y fina ceniza (altamente concentradas en esa zona) que transportadas por los vientos generales y locales (principalmente estos últimos) y de altitudes inferiores a 7.000 m, procedían de las emisiones, pequeñas pero constantes, que se estaban dando en el volcán Nevado del Ruiz desde los días previos. La ceniza y gases, como núcleos de condensación-congelación, originaron nubes de gran espesor e impulsaron la intensificación de la ITC.

13-NOV-85

La distribución de la insolación en este día (Fig.21) presenta variaciones sustanciales con respecto al promedio. En todo el país se presentó una notable disminución del brillo solar (Figs.22 y 23), con sectores críticos ubicados en Caldas, norte del Tolima, Santander, Boyacá, Amazonas, Nariño. La forma y ubicación de esta zona con disminución en el brillo solar es muy similar a la nube de gases (Fig.11) detectada el 14 de noviembre y que fuera reseñada en el capítulo anterior. Esto sugiere que la capa de gases, formada e intensificándose desde los días anteriores, fue en gran parte responsable de la disminución de la insolación ocurrida en los días 12 y 13 de noviembre.

Unicamente en Guajira, Cesar, norte de Bolívar, Arauca, Vichada, Guainía y oriente del Meta se conservaron las características generales de presentar más de 5 horas de insolación por día, aún cuando en la Orinoquia se presentaron aumentos hasta de 2.5 horas (40%) y, al contrario, en la parte correspondiente a la Región del Caribe ocurrieron disminuciones de hasta 2 horas (20%).

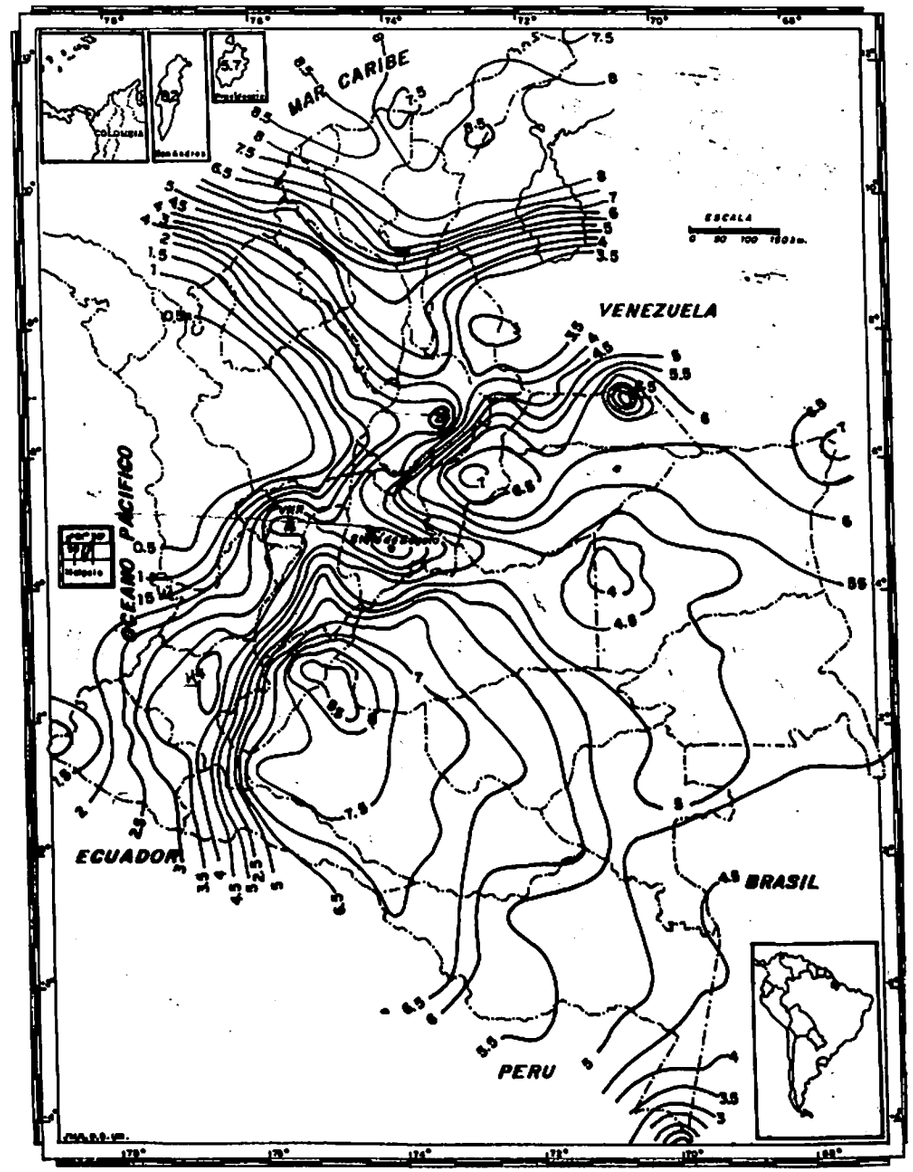


Figura 18. Isohelias (horas-décimos) que indican la Insolación (Brillo Solar) del 12 de noviembre de 1985

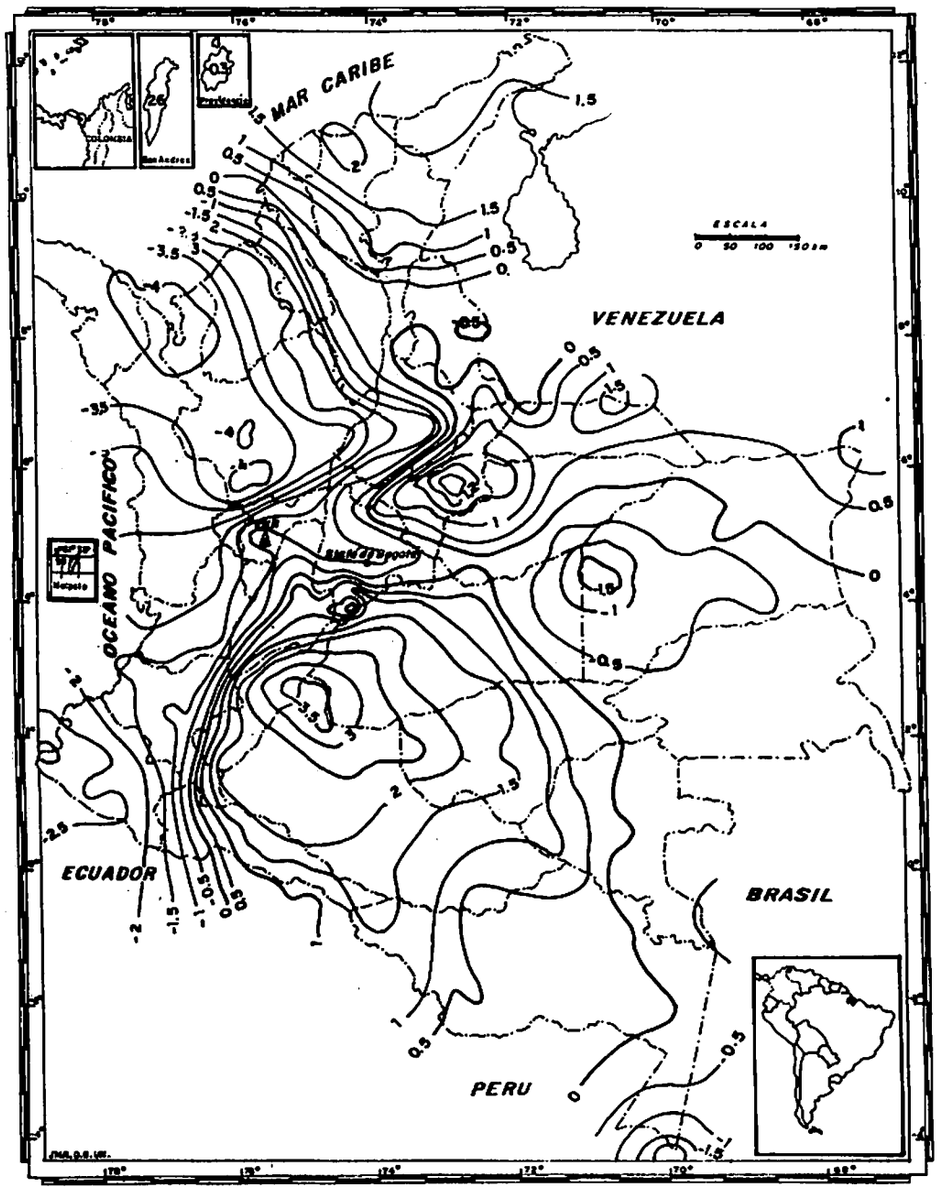


Figura 19. Isohelias (horas-décimos) que muestran la diferencia entre la Insolación del 12-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

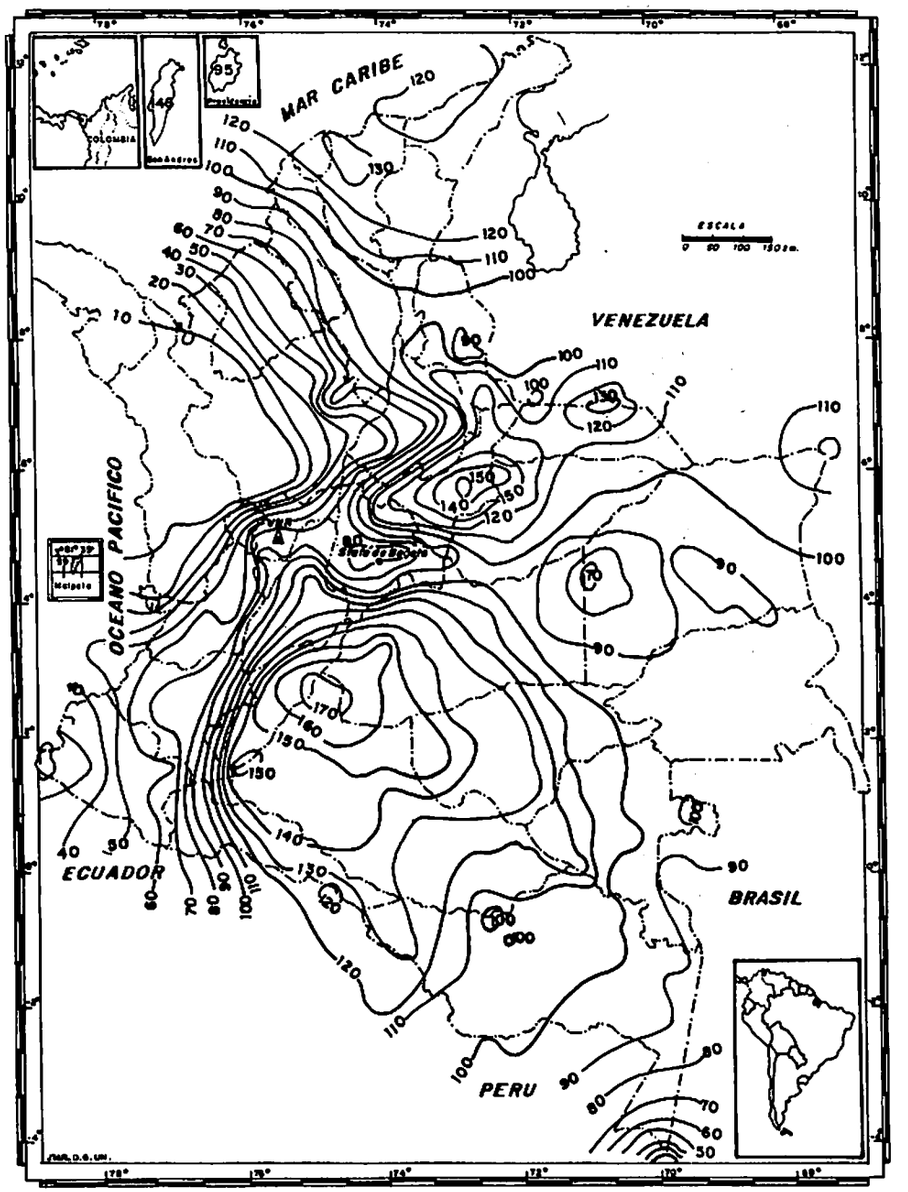


Figura 20. Isohelias que señalan, en %, la diferencia entre la Insolación del 12-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

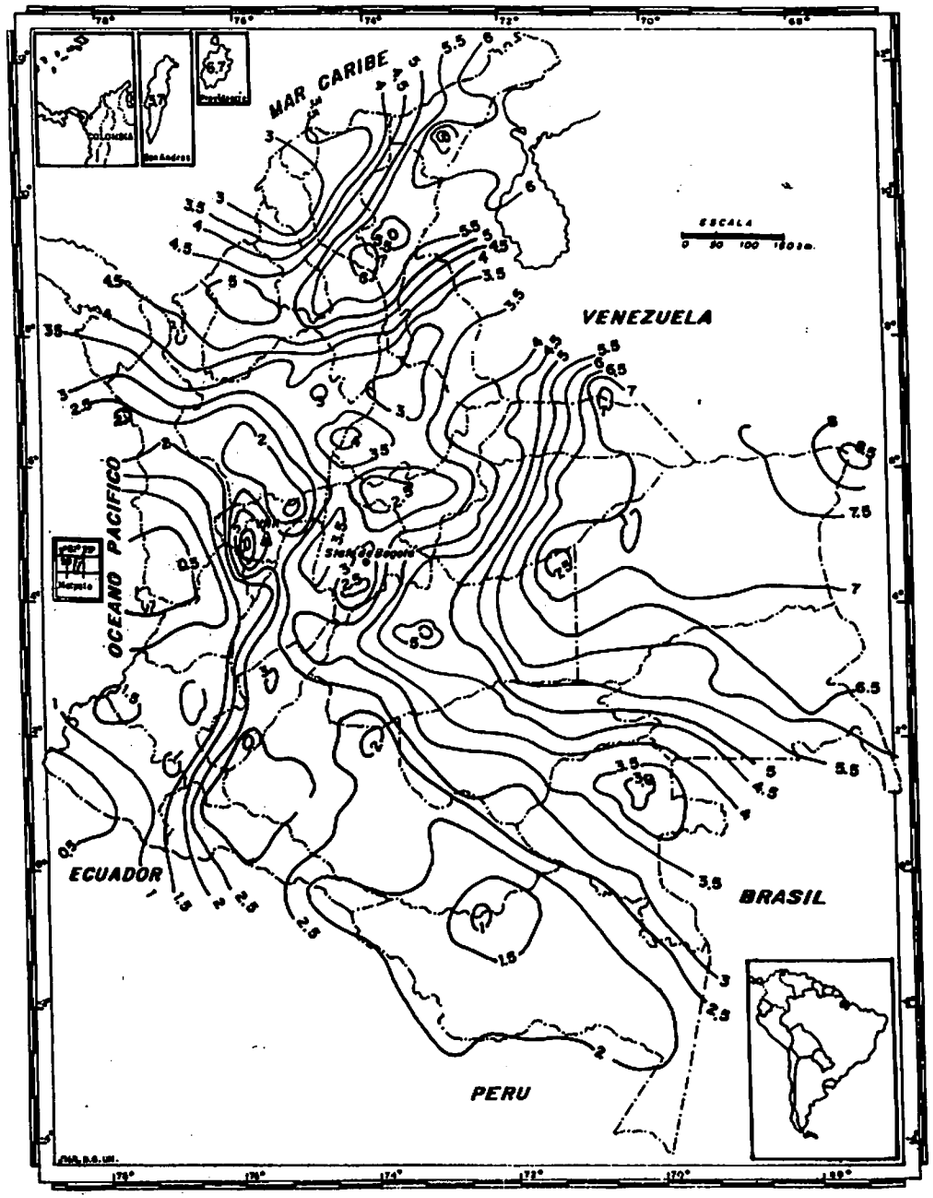


Figura 21. Isohelias (horas-décimos) que indican la Insolación (Brillo Solar) del 13 de noviembre de 1985

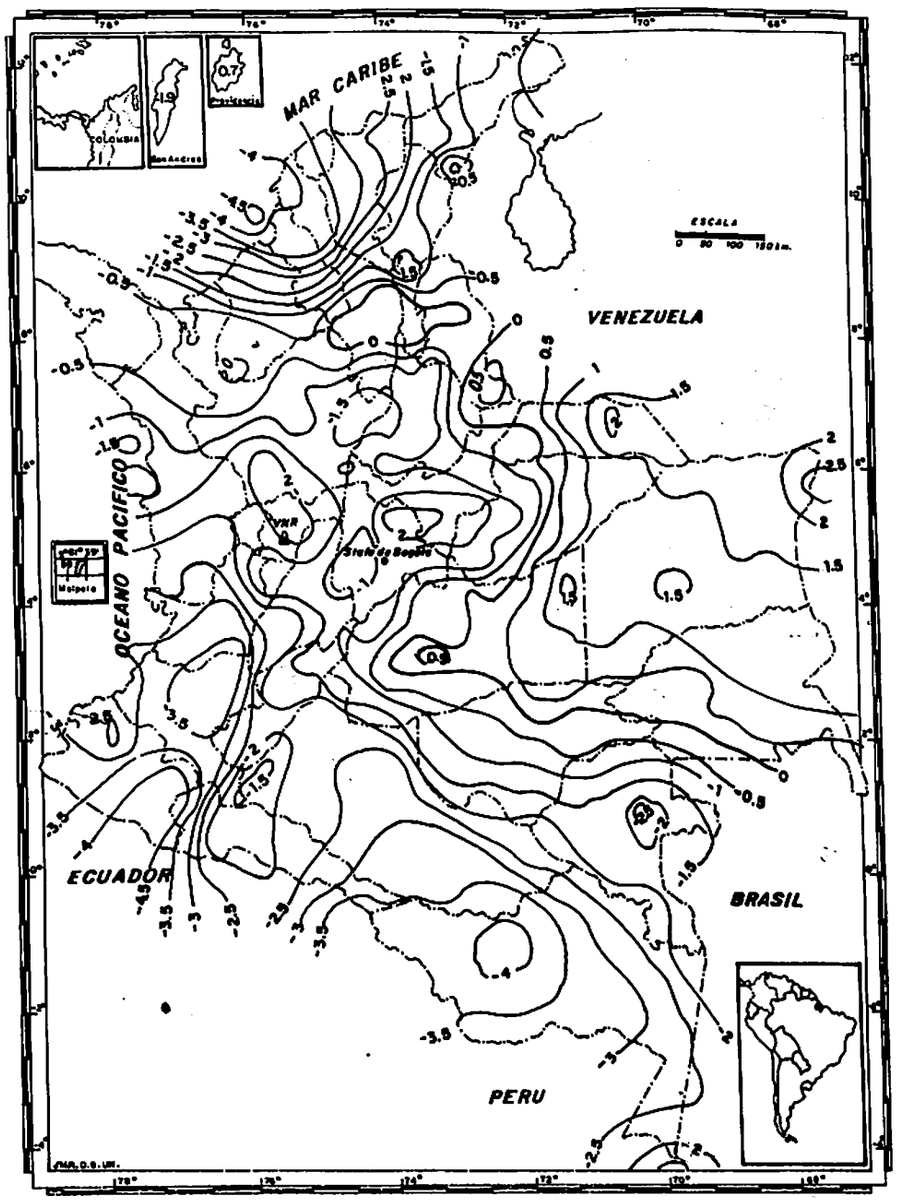


Figura 22. Isohelias (horas-décimos) que muestran la diferencia entre la Insolación del 13-Nov-1985 y la media diaria de Nov-85

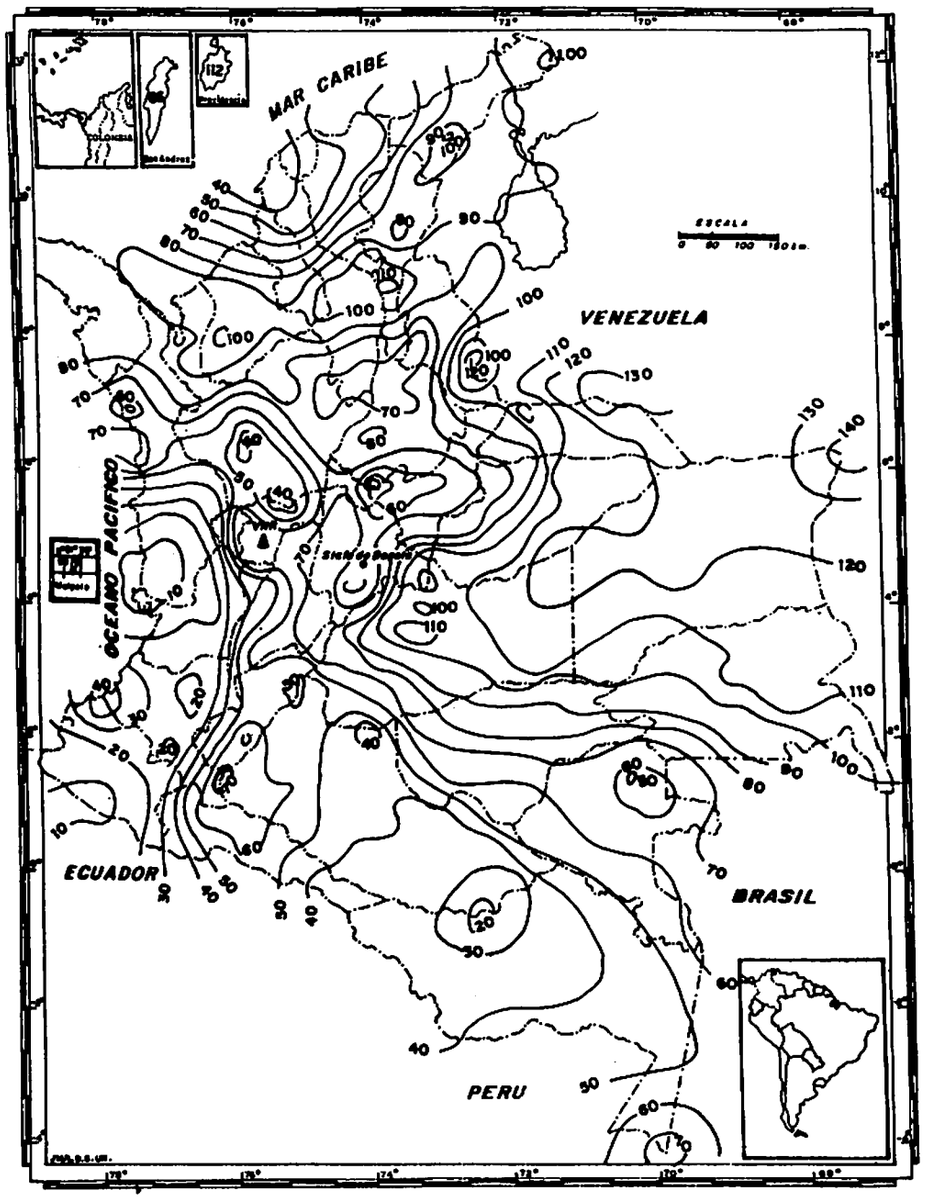


Figura 23. Isohelias que señalan, en %, la diferencia entre la Insolación del 13-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

14-NOV-85

En todo el territorio colombiano, a excepción de La Guajira y el norte del Cesar, se registraron valores de insolación inferiores a 5 horas/día (Fig.24) y una notable disminución con respecto al promedio de noviembre-1985 (Fig.25). Esa disminución fue superior a 3 horas, excepto en la Región del Caribe, Región del Catatumbo, norte de Arauca y nororiente del Vichada, donde la disminución osciló entre 1 y 3 horas, en general.

Porcentualmente la insolación de este día representó, en la mayor parte del país, menos del 20% de lo normal; en algunas pequeñas áreas, relativamente, representó entre el 20% y el 100% (por ej., la Región del Caribe, la Región del Catatumbo, norte de Arauca, nororiente del Vichada, litoral Pacífico en Nariño y norte del Chocó.

15-NOV-85

La insolación continuó siendo inferior al promedio en la mayor parte del país, aún cuando en un grado menos fuerte que los días anteriores (Fig.27). Valores de brillo solar superiores a 5 horas/día sólo se presentaron en la Región del Caribe y algunas otras pequeñas áreas (Por ej., Arauca y occidente de Santander).

Excepto en algunas áreas de Córdoba, Santander y Huila, en el resto del país hubo disminución en el número de horas de sol con respecto al promedio, esa disminución tuvo valores de 1.5 a 2 horas (Fig.28). En los casos más fuertes la insolación representó sólo el 30-40% de lo normal (Fig.29).

16-NOV-85

En este día el efecto de disminución de la insolación fue menos intenso que los días anteriores y la situación empezó a normalizarse. Los valores estuvieron cerca de lo normal (100-120%) en la Región del Caribe y sector central de Santander, áreas en las cuales también los valores fueron superiores a 5 horas/día. En el resto del país el brillo solar fue menos intenso que lo normal, con un mayor efecto de disminución (70-80%) en Chocó, Antioquia y algunos sectores de Huila, Tolima, Caldas, Cundinamarca, Boyacá y las Regiones de Orinoquia y Amazonia (Figs.30-32).

5.1.2 Efectos sobre la temperatura del aire

La cubierta formada por la ceniza y gases en unión de las constantes y fuertes lluvias que se sucedieron, ocasionaron, según los testimonios, descensos entre 10°C y 15°C en la temperatura del aire superficial, en el momento de la erupción y en la zona más afectada.

El efecto del aumento de la nubosidad y disminución de la temperatura perduró durante los días siguientes y aún se presentaba el 17 de noviembre en algunos sitios; ese día, p.ej., prácticamente oscureció a las 17 HL por la presencia de densas nubes que cubrían la vertiente oriental de la cordillera central, desde el Líbano hasta las proximidades de la cumbre del Nevado del Ruiz.

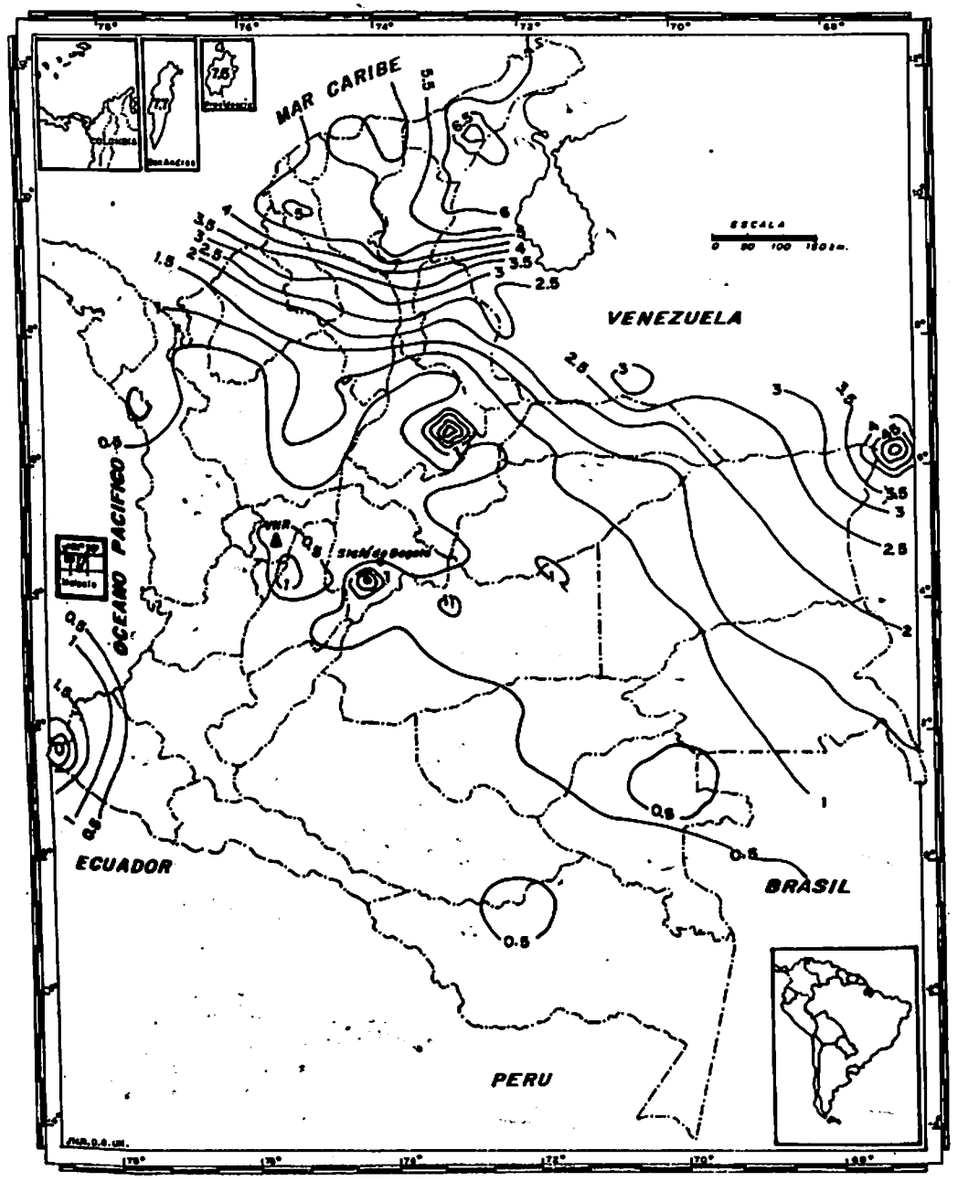


Figura 24. Isohelias (horas-décimos) que indican la Insolación (Brillo Solar) del 14 de noviembre de 1985

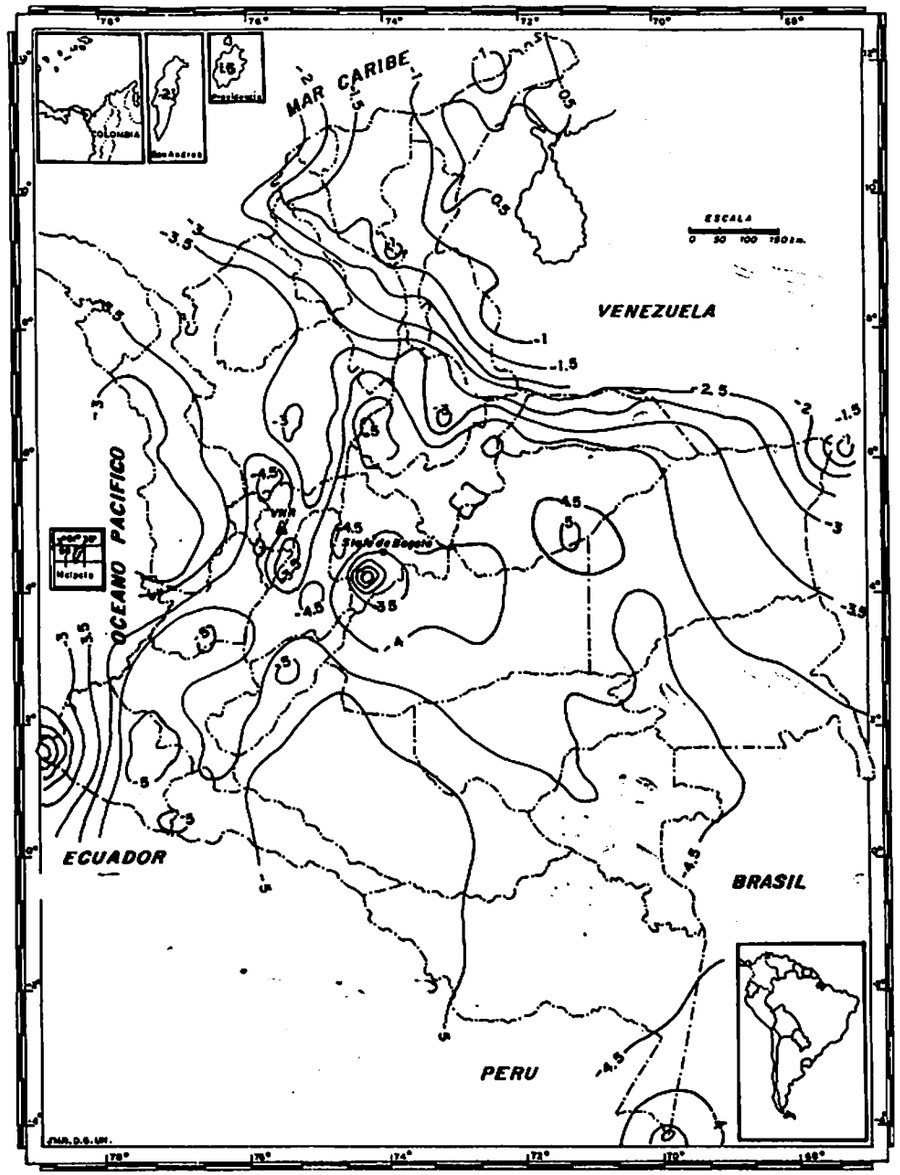


Figura 25. Isohelias (horas-décimos) que muestran la diferencia entre la Insolación del 14-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

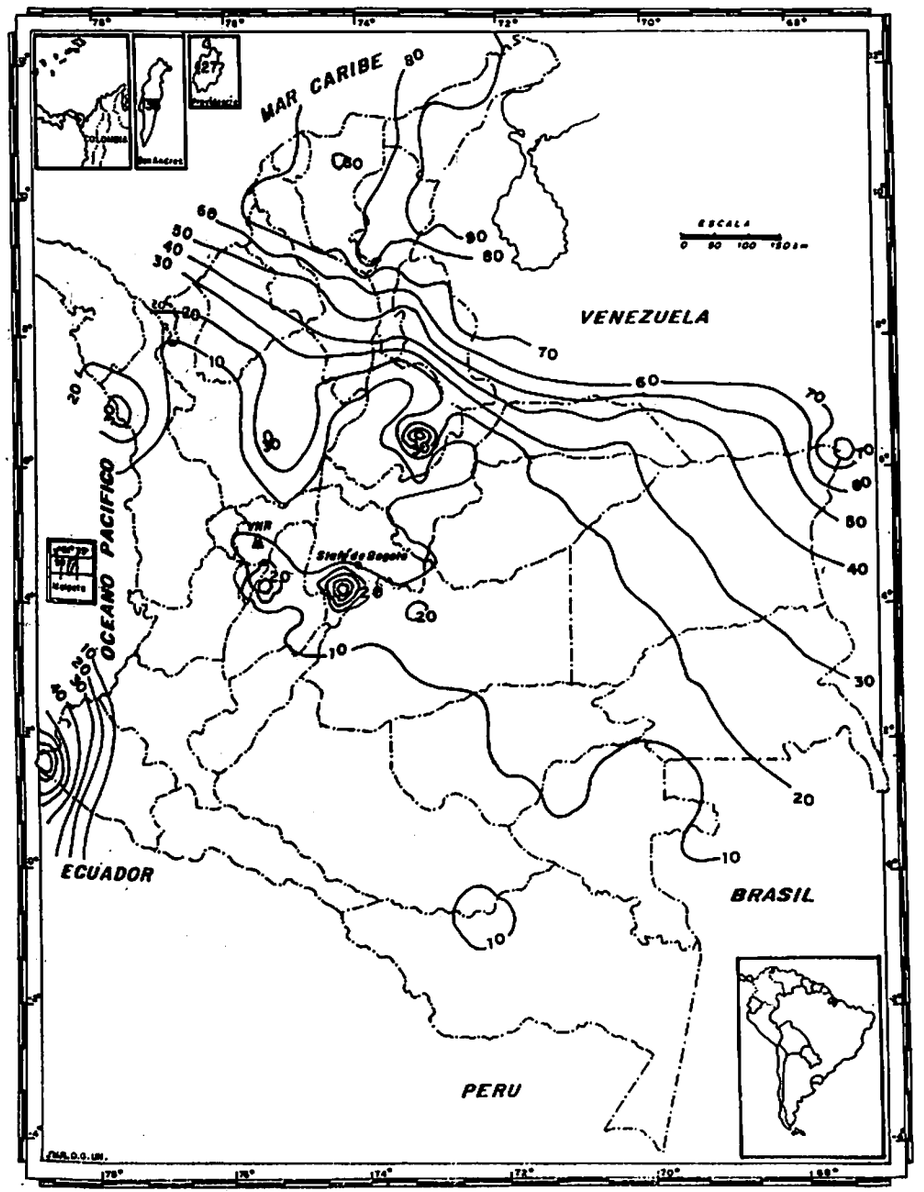


Figura 26. Isohelias que señalan, en %, la diferencia entre la Insolación del 14-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

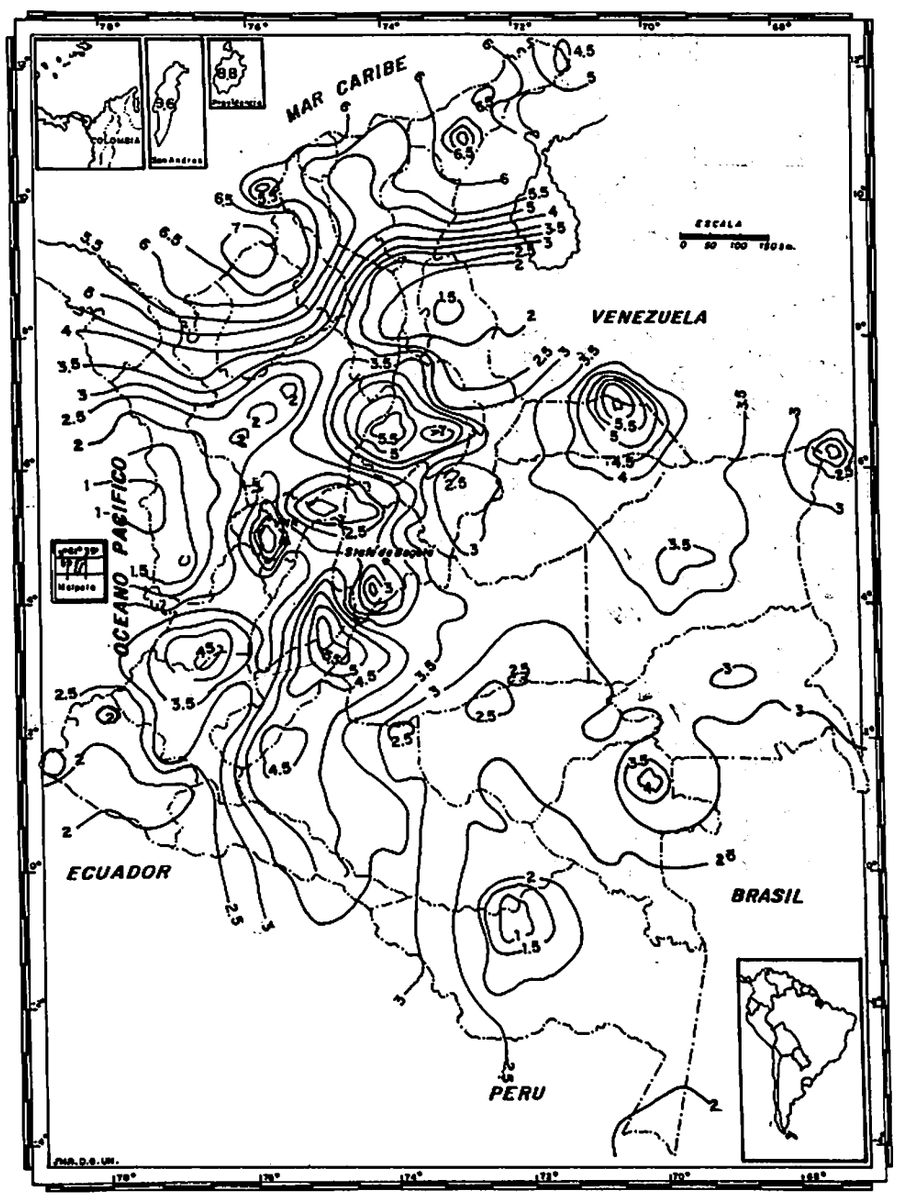


Figura 27. Isohelias (horas-décimos) que indican la Insolación (Brillo Solar) del 15 de noviembre de 1985

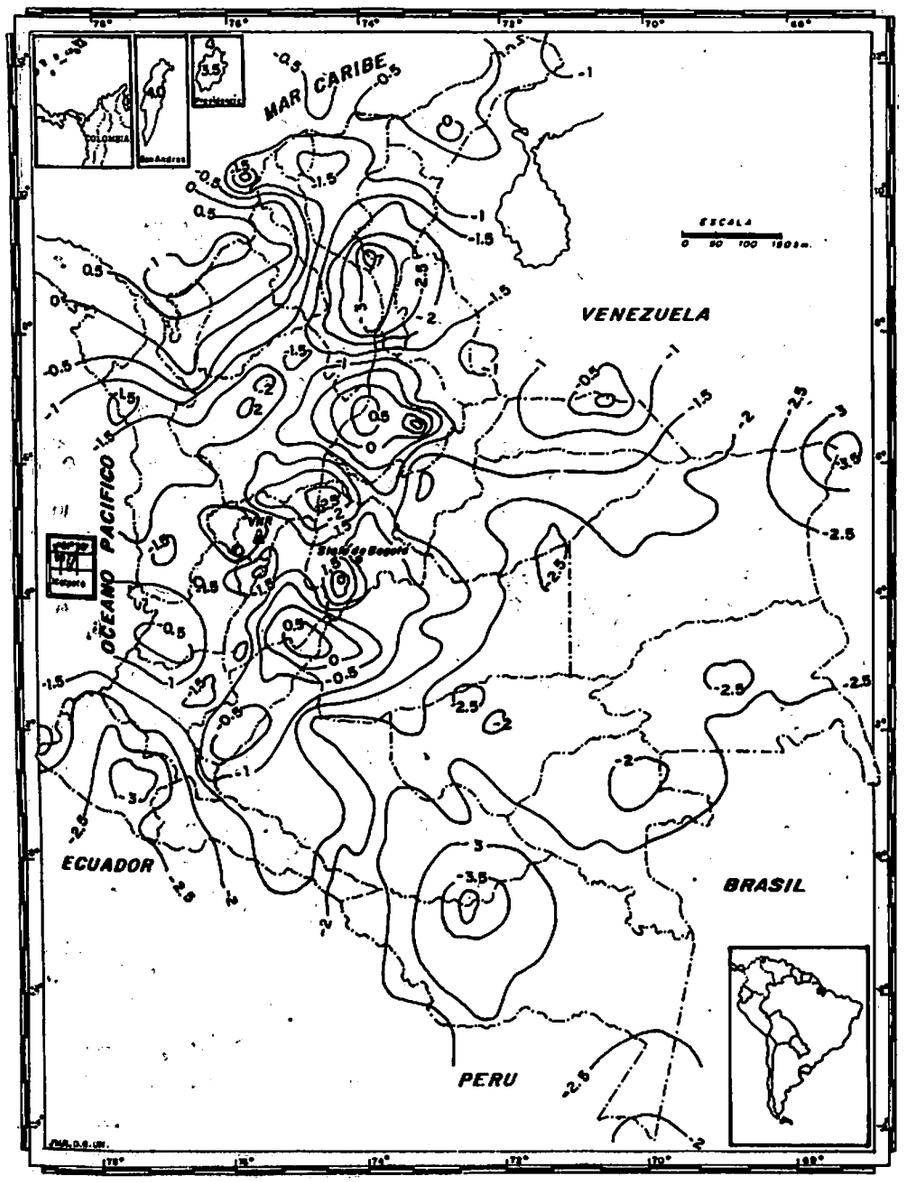


Figura 28. Isohelias (horas-décimos) que muestran la diferencia entre la Insolación del 15-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

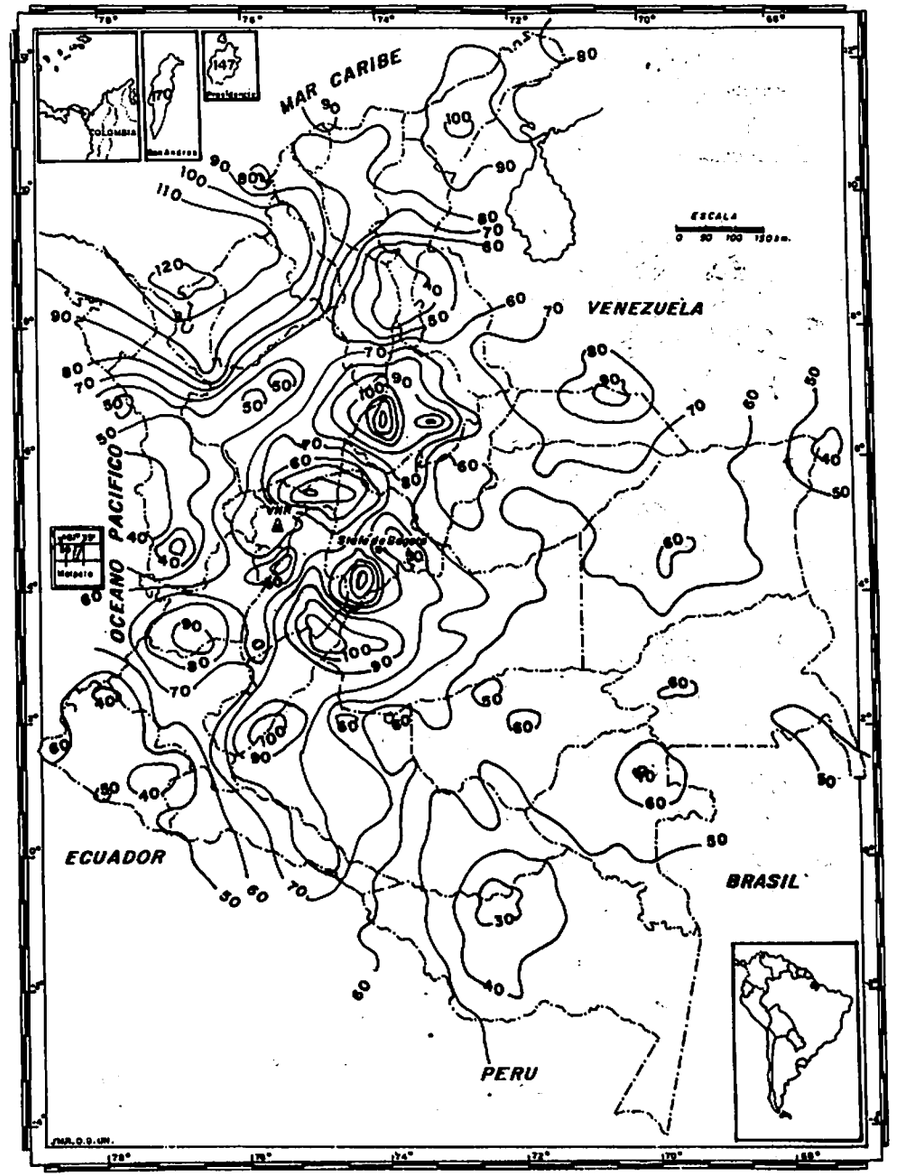


Figura 29. Isohelias que señalan, en %, la diferencia entre la Insolación del 15-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

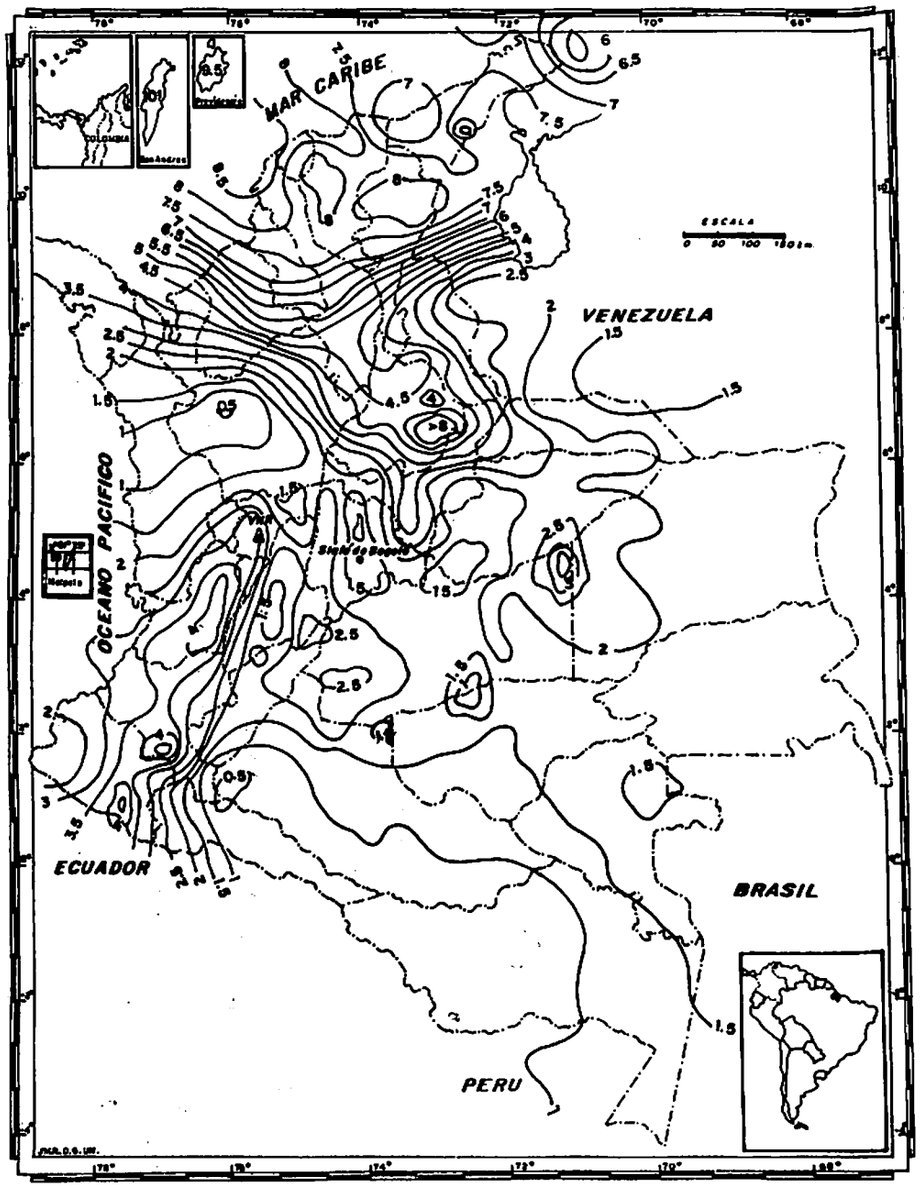


Figura 30. Isohelias (horas-décimos) que indican la Insolación (Brillo Solar) del 16 de noviembre de 1985

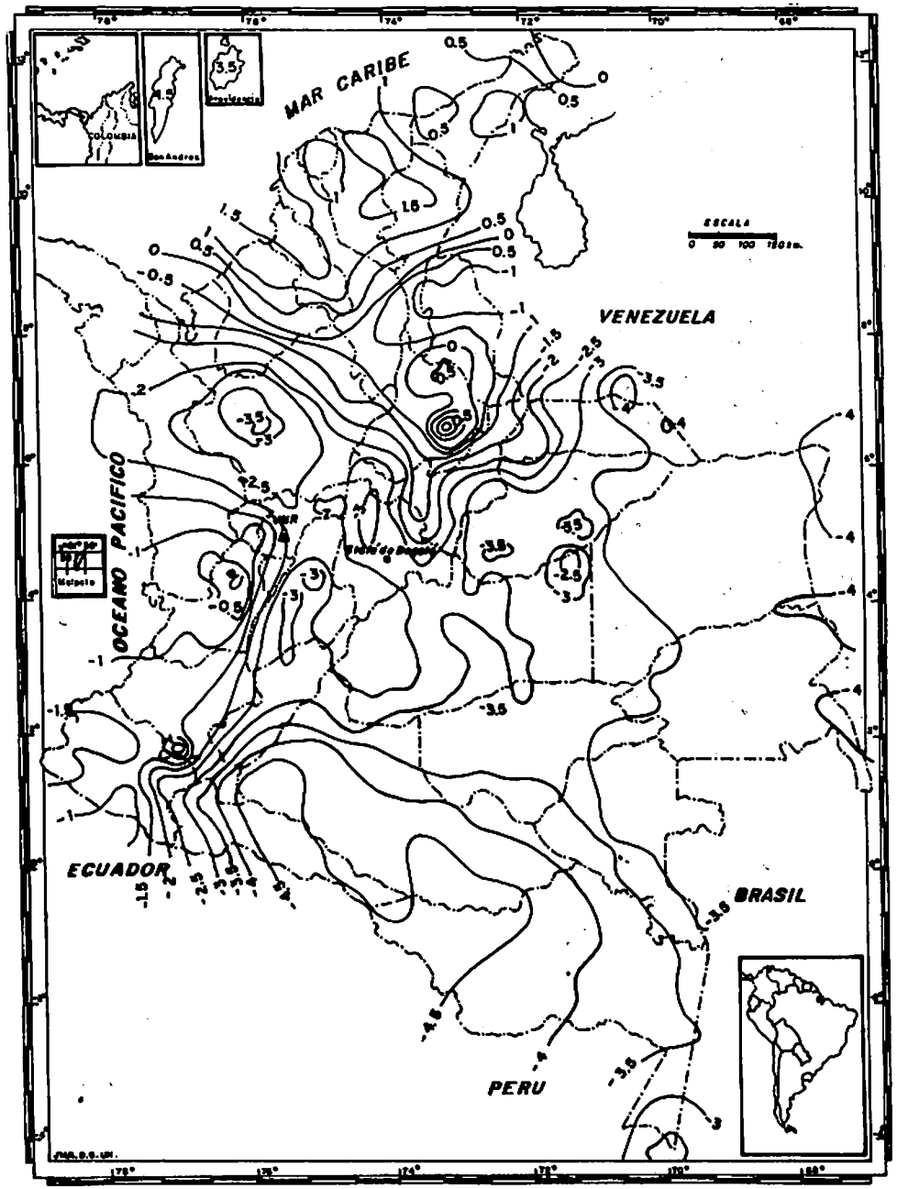


Figura 31. Isohelias (horas-décimos) que muestran la diferencia entre la Insolación del 16-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

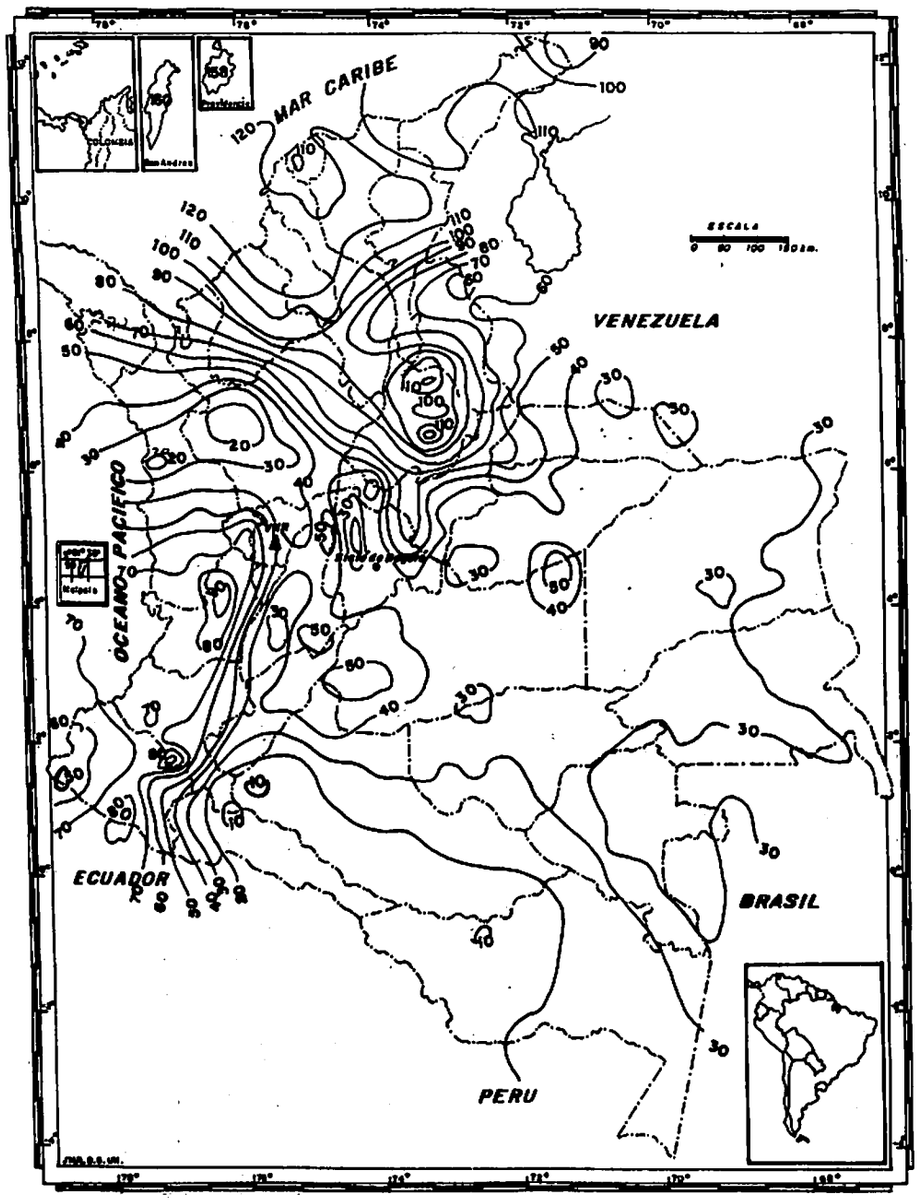


Figura 32. Isohelias que señalan, en %, la diferencia entre la Insolación del 16-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

La Fig.33 ilustra sobre la variación de la temperatura media del aire superficial, en 12 sitios localizados en áreas cubiertas por el penacho de cenizas, durante los días 11 a 16 de Nov-1985; en ella se sintetiza el efecto de la ceniza y gases, que originaron una disminución (no tan notable como la de la insolación) de las temperaturas durante el período crítico del 13 al 16 de noviembre.

Los datos del período 11 a 16, en comparación con los del mes de noviembre-1985, indican una disminución general de la temperatura media diaria (Tabla 3) desde el día 12, con aumentos relativos de las mínimas diarias (Tabla 4) y disminución de las máximas (Tabla 5).

Las diferencias entre la temperatura media diaria y el valor medio de Nov-1985 (Figs.34-39), muestran claramente que la tendencia al descenso de la temperatura comenzó desde el 12 y se notó este efecto en las mismas zonas en las cuales la insolación tuvo una notable disminución (Chocó y parte de Nariño, Antioquia y Caldas, entre otros).

El día 13, aproximadamente la mitad del país ya presentaba temperaturas medias inferiores al promedio de noviembre-1985, especialmente se destaca el descenso de más de 3°C en el Amazonas.

El día 14 la disminución de la temperatura media era general en todo el país, excepto en la Región del Caribe y Departamentos de Norte de Santander y Arauca donde los valores fueron muy cercanos al promedio de noviembre; los núcleos de más fuerte descenso (entre 2.5°C y 4.5°C) se localizaron en Tolima, Caldas, Caquetá y algunas localidades de Antioquia, Boyacá, Cauca, Cundinamarca, Huila y Valle del Cauca.

El día 15 el descenso fue de menor intensidad que el del día anterior; pero cubre inclusive la Región del Caribe y el Departamento de Norte de Santander. Sin embargo, se nota que comienza una tendencia a la normalización en algunos sectores de la Región Andina.

El día 16 puede considerarse como muy cercano a lo normal, sólo persisten núcleos de enfriamiento en Huila, Tolima, Boyacá y la Región de Orinoquia y Amazonia.

Por lo que respecta a las temperaturas mínimas, los datos (Tabla 4) muestran que los días 13-16 son superiores (en general) a la mínima media diaria de Nov-1985, oscilan entre éste y el valor de la mínima diaria más alta que ocurrió en Nov-85. Ello indica que, en forma relativa, la capa de ceniza y gases que cubrió a casi toda Colombia durante ese período no solo obstaculizó la entrada de radiación solar (con descenso de las temperaturas medias y máximas), sino también la salida de radiación terrestre e impidió, a manera de invernadero, un mayor descenso de las mínimas.

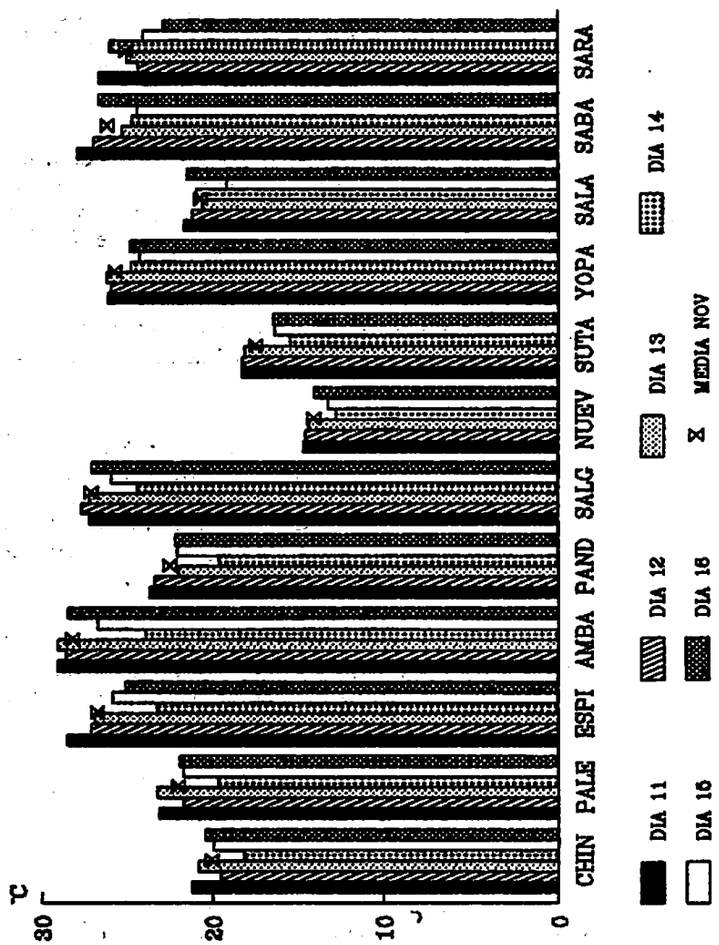


Figura 33. Temperatura media (°C) del 11 al 16 de NOV-1985 y media diaria en NOV-1985, en 12 poblaciones localizadas en áreas cubiertas por el penacho de cenizas: Chinchiná (Naranjal)-Caldas (CHIN), Palestina-Caldas (PALE), Espinal-Tolima (ESPI), Ambalema-Tolima (AMBA), Pandi-Cundinamarca (PAND), Puerto Salgar-Cundinamarca (SALG), Nuevo Colón-Boyacá (NUEV), Sutatenza-Boyacá (SUTA), Yopal-Casanare (YOPA), Salazar-Norte de Santander (SALA), Sabana de Torres-Santander (SABA) y Saravena-Arauca (SARA)

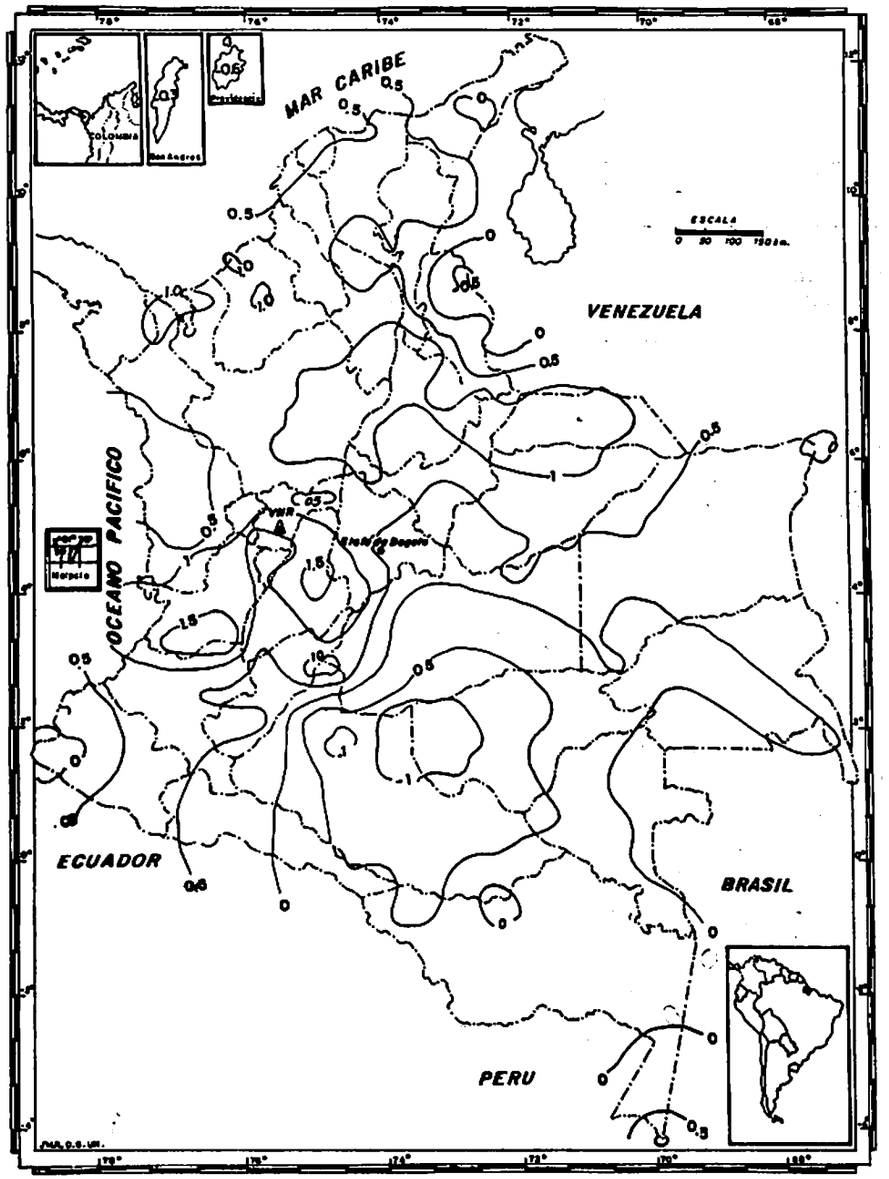


Figura 34. Isotermas (°C) que muestran la diferencia entre la temperatura media del 11-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

TABLA 3

Temperatura media (°C) registrada en estaciones meteorológicas ubicadas en Colombia; antes, en y después de la erupción del Volcán Nevado del Ruiz del 13-NOV-1985

ESTACION NOMBRE-MUNIC.	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MED NOV	DIFERENCIAS 11-M	12-M	13-M	14-M	15-M	16-M
AMAZONAS													
Araracuara	27,0	25,9	23,2	25,1	24,1	23,4	26,3	0,7	-0,4	-3,1	-1,2	-2,2	-2,9
Ap Vásq Cobo	27,9	26,4	22,7	25,1	25,7	24,4	26,7	1,2	-0,3	-4,0	-1,6	-1,0	-2,3
ANTIOQUIA													
Urrao		15,7	16,2	15,9	16,3	16,1	16,2		-0,5	0,0	-0,3	0,1	-0,1
Cañas Gordas	21,5	20,9	21,1	19,3	20,7	21,1	21,5	0,0	-0,6	-0,4	-2,2	-0,8	-0,4
Musinga	19,7	19,3		19,4	19,8	19,8	19,5	0,2	-0,2		-0,1	0,3	0,3
Villarteaga						24,5	25,5						-1,0
Uniban	26,6	24,4	25,5	24,2	25,5	25,3	25,7	0,9	-1,3	-0,2	-1,5	-0,2	-0,4
Riogrande						25,6	25,7						-0,1
Tulenapa	26,5	24,5	25,3	25,1	26,1		25,8	0,7	-1,3	-0,5	-0,7	0,3	
Ap.Los Cedros	26,6	24,9	27,1	25,2	26,2	26,1	26,6	0,0	-1,7	0,5	-1,4	-0,4	-0,5
El Mellito	26,7	24,9	26,4	25,3	26,2		25,7	1,0	-0,8	0,7	-0,4	0,5	
Turbo	26,0	24,9	26,3	24,9	25,7		25,7	0,3	-0,8	0,6	-0,8	0,0	
La Selva	17,6	16,1	16,1	14,5	16,2	16,6	15,9	1,7	0,2	0,2	-1,4	0,3	0,7
Gja.Exp.El Nus	23,5	21,8	21,3	21,2	21,8	22,7	21,9	1,6	-0,1	-0,6	-0,7	-0,1	0,8
El Peñol	17,9	17,0	16,3	16,3	16,8	16,9	17,0	0,9	0,0	-0,7	-0,7	-0,2	-0,1
San Francisco	22,1	21,2	22,1	21,7	21,3	22,6	21,5	0,6	-0,3	0,6	0,2	-0,2	1,1
Corrientes	17,4		16,5	15,6	16,6	15,8	16,2	1,2		0,3	-0,6	0,4	-0,4
Ap.J.M.Cordoba	17,5	16,5	16,5	14,4	16,0	16,4	16,0	1,5	0,5	0,5	-1,6	0,0	0,4
Las Violetas	23,1	21,8	21,1	21,2	21,9		21,8	1,3	0,0	-0,7	-0,6	0,1	
San Carlos	22,4		20,6			20,8	21,0	1,4		-0,4			-0,2
Ap.Pto.Berrio	29,1	27,4	28,2	26,6	28,4	28,4	28,0	1,1	-0,6	0,2	-1,4	0,4	0,4
Vegachi	22,8	21,7	22,3	20,3	21,0	21,6	21,4	1,4	0,3	0,9	-1,1	-0,4	0,2
Apto.Otú	25,0	24,3	24,1	23,0	23,4	23,9	23,9	1,1	0,4	0,2	-0,9	-0,5	0,0
Gja La Nacional	22,2	21,2	21,8	19,2	21,5	21,3	21,6	0,6	-0,4	0,2	-2,4	-0,1	-0,3
Hda Montenegro	25,4	24,5	23,5	21,5	24,3	24,5	24,7	0,7	-0,2	-1,2	-3,2	-0,4	-0,2
Mesopotamia			14,7	12,5	14,1		13,9			0,8	-1,4	0,2	
Miguel Valencia	20,4	17,3	18,2	16,6	19,0	18,0	18,3	2,1	-1,0	-0,1	-1,7	0,7	-0,3
Ita Andes	20,6	21,1				20,6	21,1	-0,5	0,0				-0,5
El Rosario	20,8	19,2	18,6	16,2	18,5	18,4	19,3	1,5	-0,1	-0,7	-3,1	-0,8	-0,9
La Noque	25,8	26,3	23,7	25,9	24,8	27,1	25,7	0,1	0,6	-2,0	0,2	-0,9	1,4
La Plata	25,8		24,1	21,1	24,7		24,3	1,5		-0,2	-3,2	0,4	
Concordia	17,3	16,5	17,0	17,1	16,3		17,0	0,3	-0,5	0,0	0,1	-0,7	
Hda Cotove	26,2	26,5	25,4	23,8	25,7	25,1	25,3	0,9	1,2	0,1	-1,5	0,4	-0,2
Hda Piuntí	21,4	19,5	19,0	17,7	17,7		19,5	1,9	0,0	-0,5	-1,8	-1,8	
Sta Isabel		21,2	22,7	19,5	20,4		20,8		0,4	1,9	-1,3	-0,4	
Ap.Olaya Herrera	22,4	21,3	20,1	18,2	20,9	20,3	20,9	1,5	0,4	-0,8	-2,7	0,0	-0,6
Tulio Ospina		20,6	19,9	19,3	20,3		20,4		0,2	-0,5	-1,1	-0,1	
Aragón	13,1	11,9	12,3	11,5	12,0		12,5	0,6	-0,6	-0,2	-1,0	-0,5	
Hda El Progreso	21,8	19,5	20,3	19,3	20,7	19,6	20,6	1,2	-1,1	-0,3	-1,3	0,1	-1,0
Guayabito	21,4	19,9	20,1	19,3		19,3	20,0	1,4	-0,1	0,1	-0,7		-0,7
Hda Normandia	22,8	22,2	22,5	23,3	21,6	22,4	22,4	0,4	-0,2	0,1	0,9	-0,8	0,0

Continuación Tabla 3.

ESTACION NOMBRE-MUNIC.	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MED NOV	DIFERENCIAS 11-M	12-M	13-M	14-M	15-M	16-M
El Vivero	14,1	14,1	13,6	12,6	14,1	13,7	13,9	0,2	0,2	-0,3	-1,3	0,2	-0,2
La Salada	17,8	17,4	16,4	16,0	16,2	17,3	17,4	0,4	0,0	-1,0	-1,4	0,8	-0,1
Anorí	19,3	18,0	18,6	17,6	17,5	18,2	18,2	1,1	-0,2	0,4	-0,6	-0,7	0,0
ARAUCA													
Saravena	27,1	24,8	25,5	26,3	24,5	23,3	25,5	1,6	-0,7	0,0	0,8	-1,0	-2,2
Apto.Arauca	27,4	27,0	27,6	26,8	27,0	23,6	26,4	1,0	0,6	1,2	0,4	0,6	-2,8
ATLANTICO													
Repelón	28,7	29,1	27,7	26,9	25,9	27,9	27,5	1,2	1,6	0,2	-0,6	-1,6	0,4
Normal Manatí	28,9	28,9	26,4	27,3	28,1	28,2	28,1	0,8	0,8	-1,7	-0,8	0,0	0,1
El Limón	28,0	28,8	28,0	27,8	27,3	27,1	27,9	0,1	0,9	0,1	-0,1	-0,6	-0,8
Gja Sta Lucia	27,1	27,5	27,4	26,6	26,2	26,4	26,9	0,2	0,6	0,5	-0,3	-0,7	-0,5
Ap E Cortissoz	27,7	27,8	27,3	27,9	27,1	27,2	27,1	0,6	0,7	0,2	0,8	0,0	0,1
Base Naval	26,8		26,5	27,0	27,2	26,5	26,9	-0,1		-0,4	0,1	0,3	-0,4
Las Flores	27,9	27,8	27,7	28,1	27,4	27,8	27,6	0,3	0,2	0,1	0,5	-0,2	0,2
BOLIVAR													
Galerazamba	27,4	27,4	27,3	27,0	27,5	27,5	27,5	-0,1	-0,1	-0,2	-0,5	0,0	0,0
Ap.Rafael Nuñez	27,7	27,6	27,5	26,7	27,5	27,2	27,3	0,4	0,3	0,2	-0,6	0,2	-0,1
Escuela Naval	27,8	28,2	27,9		27,5	27,3	27,7	0,1	0,5	0,2		-0,2	-0,4
Islas del Rosario	27,5	27,9	27,3	28,4	27,9	27,9	27,6	-0,1	0,3	-0,3	0,8	0,3	0,3
La Cruz Morales			29,4				27,5			1,9			
Canelos	22,0	21,1			20,0	21,1	20,8	1,2	0,3			-0,8	0,3
Pinillos	27,8	29,3	28,9	27,6	28,1	27,5	28,6	-0,8	0,7	0,3	-1,0	-0,5	-1,1
Norosí		27,7	27,8	26,4	25,5	26,3	27,1		0,6	0,7	-0,7	-1,6	-0,8
Carmen d Bolivar	27,5	25,2	26,3	24,7	26,5	26,6	26,2	1,3	-1,0	0,1	-1,5	0,3	0,4
El Guamo	27,9	27,6	27,1	27,2	24,7	26,3	26,8	1,1	0,8	0,3	0,4	-2,1	-0,5
Presa Ary Grande		27,8	26,6	27,2	27,1	27,1	27,5		0,3	-0,9	-0,3	-0,4	-0,4
Nueva Florida	27,2	26,4	26,1		25,9	25,4	26,0	1,2	0,4	0,1		-0,1	-0,6
San Pablo	27,3	26,8	26,6	27,0	26,3	26,3	26,7	0,6	0,1	-0,1	0,3	-0,4	-0,4
Sincerín	26,6	26,4	26,5	26,3	26,6	25,9	26,7	-0,1	-0,3	-0,2	-0,4	-0,1	-0,8
BOYACA													
Pto.Boyacá			27,8	23,6	26,5	27,9	26,9			0,9	-3,3	-0,4	1,0
Otanche	24,5	22,5	22,3	20,9	21,6	22,7	22,2	2,3	0,3	0,1	-1,3	-0,6	0,5
Granja Bertha	19,6	19,6	18,7	18,7	18,8	19,8	18,9	0,7	0,7	-0,2	-0,2	-0,1	0,9
Villa Carmen	13,9	14,5		13,1	13,6	13,7	13,4	0,5	1,1		-0,3	0,2	0,3
Gachaneca	8,7	8,9	8,3	7,0	8,1	8,0	8,1	0,6	0,8	0,2	-1,1	0,0	-0,1
Villa de Leyva	16,5	16,1			15,4	16,2	15,9	0,6	0,2			-0,5	0,3
Univ.Ped.Tec.Col	13,2	13,9	12,6	10,8	13,1	12,5	12,9	0,3	1,0	-0,3	-2,1	0,2	-0,4
Tunguavita		16,4	13,4	13,8	15,6	14,4	14,3		2,1	-0,9	-0,5	1,3	0,1
San Rafael	16,4	16,4	14,8	14,7	15,1	15,1	15,2	1,2	1,2	-0,4	-0,5	-0,1	-0,1
Sierr Nev Cocuy					7,4		6,6					0,8	
Chiscas	17,7	17,8	15,3		15,2	15,0	16,0	1,7	1,8	-0,7		-0,8	-1,0
Sativanorte	15,7	15,5	15,1	13,8	14,3	14,2	14,6	1,1	0,9	0,5	-0,8	-0,3	-0,4
Boavita		17,6	18,5		16,6	17,8	17,4		0,2	1,1		-0,8	0,4
Apto.A.Lleras.C.	14,4	14,6	14,5	13,4	13,6	13,8	13,9	0,5	0,7	0,6	-0,5	-0,3	-0,1
Nuevo Colón	14,7	14,6	14,4	12,8	13,3	14,1	14,1	0,6	0,5	0,3	-1,3	-0,8	0,0
Sutatenza	18,3	18,3	18,2	15,5	16,4	16,5	17,5	0,8	0,8	0,7	-2,0	-1,1	-1,0
Villa Luisa	16,7	16,6	17,1	14,0	15,7	15,5	16,2	0,5	0,4	0,9	-2,2	-0,5	-0,7

Continuación **Tabla 3.**

ESTACION NOMBRE-MUNIC.	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MED NOV	DIFERENCIAS 11-M	12-M	13-M	14-M	15-M	16-M
Inst Agr Macanal	17,1	17,9	17,5	16,6	17,2	17,0	17,5	-0,4	0,4	0,0	-0,9	-0,3	-0,5
Rondón	15,8	15,1	16,1	14,0	16,3	14,9	16,4	-0,6	-1,3	-0,3	-2,4	-0,1	-1,5
El Vivero	19,5	18,5	18,4	18,2	17,8	17,3	18,5	1,0	0,0	-0,1	-0,3	-0,7	-1,2
El Tunel			11,5	11,0	11,2		11,2			0,3	-0,2	0,0	
El Cardón	7,6	7,5	6,1	6,0	6,4	6,6	6,3	1,3	1,2	-0,2	-0,3	0,1	0,3
CALDAS													
Samaná	19,7	19,9	19,2	19,2	19,6	19,1	19,6	0,1	0,3	-0,4	-0,4	0,0	-0,5
Santa Helena	19,2	19,0	18,1	16,0	17,6	17,9	18,4	0,8	0,6	-0,3	-2,4	-0,8	-0,5
Naranjal	21,2	19,5	20,8	18,1	19,9	20,4	20,0	1,2	-0,5	0,8	-1,9	-0,1	0,4
Bellavista	15,3	15,9		17,3	17,9	18,1	16,3	-1,0	-0,4		1,0	1,6	1,8
La Samaria	24,1	22,7	21,7	19,2	23,3	24,8	23,7	0,4	-1,0	-2,0	-4,5	-0,4	1,1
Cenicafé	21,5	19,3	20,8	18,5	20,0	20,1	20,3	1,2	-1,0	0,5	-1,8	-0,3	-0,2
Fac Agronomía	17,6	16,3	15,9	14,7	16,7	16,7	16,5	1,1	-0,2	-0,6	-1,8	0,2	0,2
Santagueda Fac	22,5	19,9	21,5	18,9	20,2	20,5	20,7	1,8	-0,8	0,8	-1,8	-0,5	-0,2
Apto.La Nubia	17,8	14,9	15,8	14,1	15,4	16,0	15,7	2,1	-0,8	0,1	-1,6	-0,3	0,3
Apto.Santagueda	23,7	22,0	22,3	20,0	21,7	22,2	21,9	1,8	0,1	0,4	-1,9	-0,2	0,3
Granja Luker	23,1	21,7	23,2	19,6	21,7	21,9	22,0	1,1	-0,3	1,2	-2,4	-0,3	-0,1
Las Brisas	2,8	2,7				4,3	3,1	-0,3	-0,4				1,2
Rafael Escobar	22,0	21,0	20,7	18,4	20,9	20,9	20,9	1,1	0,1	-0,2	-2,5	0,0	0,0
San Félix	10,0	11,0	11,3	10,2	10,9	11,4	10,3	-0,3	0,7	1,0	-0,1	0,6	1,1
CAQUETA													
Macagual	25,3	26,4	24,9	21,6	23,9	23,0	25,2	0,1	1,2	-0,3	-3,6	-1,3	-2,2
Sn José d Fragua	24,9	25,3	25,3	22,2	24,2	22,7	25,2	-0,3	0,1	0,1	-3,0	-1,0	-2,5
Valparaíso	26,0	25,4	25,0	23,7	24,7	25,1	25,6	0,4	-0,2	-0,6	-1,9	-0,9	-0,5
La Mono	25,2	26,0	26,3	21,4	24,2	23,2	25,4	-0,2	0,6	0,9	-4,0	-1,2	-2,2
Sn Vic d Caguán	23,8	25,6	25,6	21,9	23,2	23,6	25,2	-1,4	0,4	0,4	-3,3	-2,0	-1,6
Sta Rosa d Cagu	23,6	25,4				24,5	25,6	-2,0	-0,2				-1,1
Puerto Rico	24,2	25,6	25,1	22,7	24,6	24,3	25,9	-1,7	-0,3	-0,8	-3,2	-1,3	-1,6
CASANARE													
Tauramena	26,3	26,4	25,7	25,7	25,4	26,7	25,9	0,4	0,5	-0,2	-0,2	-0,5	0,8
Apto Yopal	26,4	26,2	26,5		24,5	25,1	26,0	0,4	0,2	0,5		-1,5	-0,9
CAUCA													
Santa Leticia				14,7	15,3		15,7				-1,0	-0,4	
Tóez			16,7	16,7	18,3	16,5	16,6			0,1	0,1	1,7	-0,1
Paletará	11,4	10,6	10,5	9,6	10,5	9,9	10,0	1,4	0,6	0,5	-0,4	0,5	-0,1
Japio	24,1	21,9	21,3			22,0	22,5	1,6	-0,6	-1,2			-0,5
Gabriel López	10,4	11,3	10,4	11,1	11,8	11,1	10,8	-0,4	0,5	-0,4	0,3	1,0	0,3
Venta de Cajibio	18,1	17,0	17,2	16,7	18,3	17,8	18,3	-0,2	-1,3	-1,1	-1,6	0,0	-0,5
Apto Machángara	18,7	18,1	18,2	17,6	18,9	18,8	18,1	0,6	0,0	0,1	-0,5	0,8	0,7
La Florida	17,8	17,4	16,5	16,8	17,4	17,4	17,4	0,4	0,0	-0,9	-0,6	0,0	0,0
Manuel Mejía	19,1	18,1	17,4	17,1	17,9	18,9	18,7	0,4	-0,6	-1,3	-1,6	-0,8	0,2
Ing Bengala	25,0	24,6	21,9	20,0	23,7	24,5	23,7	1,3	0,9	-1,8	-3,7	0,0	0,8
Ing Cauca	24,6	23,4	21,9	20,7	22,2	22,5	22,5	2,1	0,9	-0,6	-1,8	-0,3	0,0
Miranda	24,4	23,0	21,2	20,1	21,3	22,6	22,4	2,0	0,6	-1,2	-2,3	-1,1	0,2
Valencia			11,6	10,7	11,3	10,2	10,5			1,1	0,2	0,8	-0,3
La Fonda	27,7		24,1	25,1		25,7	25,4	2,3		-1,3	-0,3		0,3
Bolívar	20,1	20,3	20,1	19,0	20,1	20,5	20,3	-0,2	0,0	-0,2	-1,3	-0,2	0,2

Continuación **Tabla 3.**

ESTACION NOMBRE-MUNIC.	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MED NOV	DIFERENCIAS 11-M	12-M	13-M	14-M	15-M	16-M
Los Milagros	16,5	14,8	14,8	13,5	15,9	15,5	15,9	0,6	-1,1	-1,1	-2,4	0,0	-0,4
Mercaderes	22,5	21,8	21,5	20,6	21,5	21,0	21,7	0,8	0,1	-0,2	-1,1	-0,2	-0,7
La Sierra	17,6	16,7	15,9	15,7	16,5	16,7	16,8	0,8	-0,1	-0,9	-1,1	-0,3	-0,1
Bonanza	26,2	25,3	25,5	25,3			25,7	0,5	-0,4	-0,2	-0,4		
Apto Guapi	26,0	25,7	25,3	25,0	24,3	25,7	25,3	0,7	0,4	0,0	-0,3	-1,0	0,4
CESAR													
La Llana	28,0	27,2	26,7			27,2	26,9	1,1	0,3	-0,2			0,3
La Mata	28,3	27,7	28,0	26,3	25,6	25,6	26,7	1,6	1,0	1,3	-0,4	-1,1	-1,1
Chiriguaná	26,7		28,6	27,6	25,2		27,5	-0,8		1,1	0,1	-2,3	
La Gloria	28,4	27,3	27,3	27,2		27,2	27,3	1,1	0,0	0,0	-0,1		-0,1
Cicolac		29,3	28,9	29,0	28,6		28,7		0,6	0,2	0,3	-0,1	
El Rincón	27,5	27,1		26,6		27,2	26,3	1,2	0,8		0,3		0,9
Motilonia Codazz	28,3	29,0	26,4		25,9		27,1	1,2	1,9	-0,7		-1,2	
Socomba		26,2	25,0	26,3	25,6		26,2		0,0	-1,2	0,1	-0,6	
Hda Centenario	28,2	27,8	27,4	26,8	26,1	26,1	27,0	1,2	0,8	0,4	-0,2	-0,9	-0,9
Villarosa		29,0	27,5	28,9	28,3	28,2	28,6		0,4	-1,1	0,3	-0,3	-0,4
Guaymaral	29,6	27,3	28,8	27,9	26,4	28,5	28,8	0,8	-1,5	0,0	-0,9	-2,4	-0,3
Pueblo Bello	21,0	21,9	21,3	20,1	21,7	21,3	20,8	0,2	1,1	0,5	-0,7	0,9	0,5
Hda Sansaimo	30,3	30,0	29,2		26,7	27,9	28,6	1,7	1,4	0,6		-1,9	-0,7
CHOCO													
La Mansa	16,9	15,4	15,4	14,9	15,3	16,1	15,8	1,1	-0,4	-0,4	-0,9	-0,5	0,3
Lloró	25,3	24,1	24,1	22,9	23,9	24,7	24,8	0,5	-0,7	-0,7	-1,9	-0,9	-0,1
San Isidro	26,1	26,1	25,4	25,1		25,3	25,7	0,4	0,4	-0,3	-0,6		-0,4
Apto El Caraño	25,8	23,8	24,3	23,1	24,4	24,9	25,6	0,2	-1,8	-1,3	-2,5	-1,2	-0,7
La Teresita	26,2	25,3	25,0	26,1	25,3	25,3	25,9	0,3	-0,6	-0,9	0,2	-0,6	-0,6
Sautatá	28,3	24,9	27,4	24,9	26,7	25,5	26,4	1,9	-1,5	1,0	-1,5	0,3	-0,9
Sn J del Palmar	20,7	18,9	18,9	18,2	19,0	19,6	19,6	1,1	-0,7	-0,7	-1,4	-0,6	0,0
Apto Condoto	24,5	23,7	24,3	23,0	24,5	25,3	25,0	-0,5	-1,3	-0,7	-2,0	-0,5	0,3
Noanamá	25,4	24,3	24,3	23,3			25,2	0,2	-0,9	-0,9	-1,9		
Panamericana	25,6	25,0	25,1		24,9	25,0	25,4	0,2	-0,4	-0,3		-0,5	-0,4
CORDOBA													
Cristo Rey	28,5	27,6	26,8	26,9	26,8	27,2	26,9	1,6	0,7	-0,1	0,0	-0,1	0,3
Turipaná	27,8	27,4	26,7	26,5	27,2	26,1	26,6	1,2	0,8	0,1	-0,1	0,6	-0,5
Univ de Cordoba	27,6	26,8	27,0	26,6	26,4	27,2	26,5	1,1	0,3	0,5	0,1	-0,1	0,7
La Doctrina	27,3	27,2	26,2	26,8	26,1	26,6	26,6	0,7	0,6	-0,4	0,2	-0,5	0,0
Lorica	26,7	27,0	26,2	26,6	26,1	27,0	26,5	0,2	0,5	-0,3	0,1	-0,4	0,5
Sn Bdo del Vient	27,3	27,4	27,0	27,2	27,2	27,2	27,2	0,1	0,2	-0,2	0,0	0,0	0,0
Centro Alegre	27,6	26,9	28,0	26,0	25,6	26,5	26,5	1,1	0,4	1,5	-0,5	-0,9	0,0
Ayapel	26,7	26,8	26,5	26,3	25,8	26,5	26,7	0,0	0,1	-0,2	-0,4	-0,9	-0,2
Hda Cuba			26,9	26,1	26,5	26,9	26,8			0,1	-0,7	-0,3	0,1
Colomboy		27,3	26,8	25,8		26,5	26,5		0,8	0,3	-0,7		0,0
Planeta Rica	27,8	26,7	26,9	26,9	26,0	26,5	26,5	1,3	0,2	0,4	0,4	-0,5	0,0
CUNDINAMARCA													
Alber Williamson	19,5	18,1	17,4	15,8	16,8	16,3	17,8	1,7	0,3	-0,4	-2,0	-1,0	-1,5
Pandi	23,7	23,4	22,0	19,6	22,1	22,2	22,5	1,2	0,9	-0,5	-2,9	-0,4	-0,3
Pasca	15,6	15,5	15,4	14,0			14,9	0,7	0,6	0,5	-0,9		
Tibaitatá	11,9	11,8	12,5	11,9	11,6	12,7	12,2	-0,3	-0,4	0,3	-0,3	-0,6	0,5
Las Mercedes	26,3	25,7	25,8	25,1			25,2	1,1	0,5	0,6	-0,1		

Continuación Tabla 3.

ESTACION NOMBRE-MUNIC.	11	12	13	14	15	16	MED NOV	11-M	12-M	13-M	14-M	15-M	16-M
La Florida	17,2	16,9	16,2	15,5		15,7	16,4	0,8	0,5	-0,2	-0,9		-0,7
Guasca	13,3		12,6	12,2	13,5		13,0	0,3		-0,4	-0,8	0,5	
Granja Sn Jorge	11,9	11,0	11,7	10,4	10,7	12,0	11,2	0,7	-0,2	0,5	-0,8	-0,5	0,8
Silos	12,3	12,1	12,6	10,0	11,8		12,2	0,1	-0,1	0,4	-2,2	-0,4	
Base Aer Madrid	13,0	11,8	14,3	11,5	13,9	12,9	12,9	0,1	-1,1	1,4	-1,4	1,0	0,0
Misiones	20,4	18,6	18,6	15,5	17,7	17,3	18,6	1,8	0,0	0,0	-3,1	-0,9	-1,3
Jerusalén	28,3	27,2	24,0	23,5	25,5	23,5	26,8	1,5	0,4	-2,8	-3,3	-1,3	-3,3
Apto Palanquero	27,3	27,8	27,3	24,4	26,0	27,2	27,2	0,1	0,6	0,1	-2,8	-1,2	0,0
La Cabrera	18,8	18,2	17,6	15,2	16,2	16,0	17,1	1,7	1,1	0,5	-1,9	-0,9	-1,1
Montelibano	20,0	20,0	19,2	17,1	18,8	18,1	19,1	0,9	0,9	0,1	-2,0	-0,3	-1,0
San Cayetano	16,3	16,1	15,7	15,1	15,6	15,5	15,8	0,5	0,3	-0,1	-0,7	-0,2	-0,3
Isla del Santuario	15,5	15,2	15,5	12,5	14,5	15,4	14,3	1,2	0,9	1,2	-1,8	0,2	1,1
El Japón	26,3	25,4	25,9	23,6	24,3	26,1	25,4	0,9	0,0	0,5	-1,8	-1,1	0,7
Gacheta	18,7	18,1	18,9	17,1	17,8	20,1	18,8	-0,1	-0,7	0,1	-1,7	-1,0	1,3
GUAJIRA													
Matitas	25,7	26,3	26,0			26,5	26,5	-0,8	-0,2	-0,5			0,0
Apto Alm Padilla	27,2	27,4	27,5	27,2	27,0	27,1	26,8	0,4	0,6	0,7	0,4	0,2	0,3
La Paulina	28,2	28,3		28,1	28,6	28,3	27,9	0,3	0,4		0,2	0,7	0,4
Camp Intercor	25,4	26,7	26,5	26,2	25,7	25,8	26,3	-0,9	0,4	0,2	-0,1	-0,6	-0,5
Manaure	28,4	28,5	27,4	27,8	27,7	27,9	28,1	0,3	0,4	-0,7	-0,3	-0,4	-0,2
Rancho Grande	27,8	28,4					27,4	0,4	1,0				
GUAVIARE													
El Trueno	23,3	23,6	25,2	22,6		22,9	24,5	-1,2	-0,9	0,7	-1,9		-1,6
Sn J de Guaviare	23,7	24,9		22,6		23,4	25,0	-1,3	-0,1		-2,4		-1,6
HUILA													
Sevilla	20,3	21,2	20,3	19,3	19,7	19,2	20,1	0,2	1,1	0,2	-0,8	-0,4	-0,9
Parque Arq S Ag	17,8	18,8	17,9	15,6	17,5	15,6	17,2	0,6	1,6	0,7	-1,6	0,3	-1,6
Altamira	24,7	23,3	23,1	20,8	22,7	22,7	23,3	1,4	0,0	-0,2	-2,5	-0,6	-0,6
Resina	15,4	15,9	15,4	15,8		15,1	15,3	0,1	0,6	0,1	0,5		-0,2
Cueva L Guachar	17,1	16,8	16,6	15,4	16,1	15,6	16,1	1,0	0,7	0,5	-0,7	0,0	-0,5
Esc Agr La Plata	22,2	23,4	22,6	19,9	22,1	20,8	21,5	0,7	1,9	1,1	-1,6	0,6	-0,7
Jorge Villamil	19,9	20,6	19,1	17,9	19,9	19,1	19,7	0,2	0,9	-0,6	-1,8	0,2	-0,6
Zuluaga	20,5	21,0	19,5		20,0		20,6	-0,1	0,4	-1,1		-0,6	
Iquira	21,3	23,2	21,9	20,5	22,9	21,8	22,3	-1,0	0,9	-0,4	-1,8	0,6	-0,5
El Juncal	27,3	26,4	25,6	24,1	25,7		26,5	0,8	-0,1	-0,9	-2,4	-0,8	
Algeciras		25,5	23,2	21,3	23,6	24,2	23,9		1,6	-0,7	-2,6	-0,3	0,3
Los Rosales	25,9	27,4	25,3	22,8	25,4	24,2	25,5	0,4	1,9	-0,2	-2,7	-0,1	-1,3
Apto La Manguita	27,4	28,3	26,7	24,0	26,9	25,0	26,8	0,6	1,5	-0,1	-2,8	0,1	-1,8
San José	27,2	26,4	25,6	24,0	26,0	25,3	26,5	0,7	-0,1	-0,9	-2,5	-0,5	-1,2
El Portal	22,0	20,7	20,2	18,7	20,2	20,0	20,7	1,3	0,0	-0,5	-2,0	-0,5	-0,7
FFCC Villavieja	27,1	26,6	26,2	24,1	25,9	25,1	26,5	0,6	0,1	-0,3	-2,4	-0,6	-1,4
Palac Vegalarga	23,6	23,0	20,9	21,4			21,7	1,9	1,3	-0,8	-0,3		
La Boca	27,0	26,9	26,0	24,1	25,8	25,5	26,2	0,8	0,7	-0,2	-2,1	-0,4	-0,7
Los Laureles	15,6	16,1	15,9	14,3	15,1	15,0	15,1	0,5	1,0	0,8	-0,8	0,0	-0,1
Villaranza	26,7	27,2	23,1	22,8	23,5	23,6	25,4	1,3	1,8	-2,3	-2,6	-1,9	-1,8
Hda La Manila	26,1	25,7	24,4	23,1	24,3	24,9	25,4	0,7	0,3	-1,0	-2,3	-1,1	-0,5
Santa María	20,7	20,7		20,2	19,5	19,8	20,3	0,4	0,4		-0,1	-0,8	-0,5
San Alfonso	27,9	26,4	25,8	24,1	25,4	24,8	26,5	1,4	-0,1	-0,7	-2,4	-1,1	-1,7

Continuación Tabla 3.

ESTACION NOMBRE-MUNIC.	11	12	13	14	15	16	MED NOV	11-M	12-M	13-M	14-M	15-M	16-M
MAGDALENA													
La Ye	26,4	29	27,3	27,4	26,4	26,7	26,9	-0,5	0,0	0,4	0,5	-0,5	-0,2
Univ Tec Magdal	28,8		26,5	27,2	26,6	27,8	27,2	1,6		-0,7	0,0	-0,6	0,6
Ap Simón Bolivar	27,6	27,6	26,9	27,2	26,6	27,1	27,1	0,5	0,5	-0,2	0,1	-0,5	0,0
San Lorenzo	13,3	13,0	12,5	12,7	12,5	12,5	13,1	0,2	-0,1	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6
Parque Tayrona	26,8	25,9	26,3	26,4	25,4	26,5	25,8	1,0	0,1	0,5	0,6	-0,4	0,7
El Seis	28,2	28,5	27,2	27,4	28,3	28,2	28,0	0,2	0,5	-0,8	-0,6	0,3	0,2
Los Alamos	27,2	28,0	26,6	26,8	25,9	26,6	26,7	0,5	1,3	-0,1	0,1	-0,8	-0,1
Algarrobo	26,6	27,2		25,9	26,8	26,5	26,7	-0,1	0,5		-0,8	0,1	-0,2
Zacapa						27,3	27,8						-0,5
Patuca	28,4	27,9	26,9		26,3		27,1	1,3	0,8	-0,2		-0,8	
Prado Sevilla	27,0	27,1	25,8	25,9		25,9	26,3	0,7	0,8	-0,5	-0,4		-0,4
Media Luna	27,8	26,9	27,6	26,9		26,2	27,0	0,8	-0,1	0,6	-0,1		-0,8
META													
La Macarena	23,7	25,7	25,3	22,6	24,3	23,0	25,4	-1,7	0,3	-0,1	-2,8	-1,1	-2,4
Vista Hermosa	26,2	24,5	25,7	24,1	26,7	24,0	25,9	0,3	-1,4	-0,2	-1,8	0,8	-1,9
La Holanda	23,8	25,8	25,5	23,7			25,1	-1,3	0,7	0,4	-1,4		
Mesetas	23,8		22,6	22,6	23,7	23,8	24,0	-0,2		-1,4	-1,4	-0,3	-0,2
Carimagua				25,4	25,7	24,9	26,2				-0,8	-0,5	-1,3
Sn Car d Guaroa	25,4	25,7	27,6	24,1	24,6	24,2	25,6	-0,2	0,1	2,0	-1,5	-1,0	-1,4
La Libertad	24,5	25,9	25,9	23,3	24,9	24,4	24,7	-0,2	1,2	1,2	-1,4	0,2	-0,3
Pachaquiaro		27,5	27,7		27,6	27,0	27,3		0,2	0,4		0,3	-0,3
Apto Vanguardia	24,2	26,1	24,5	23,4	25,1	24,1	24,6	-0,4	1,5	-0,1	-1,2	0,5	-0,5
Salinas de Upín	23,0		21,8		23,7		22,8	0,2		-1,0		0,9	
Univ del Llano		23,5	23,9			23,9	24,5		-1,0	-0,6			-0,6
Hda La Cabaña	24,8	25,4	25,0	23,3	25,1	24,6	24,8	0,0	0,6	0,2	-1,5	0,3	-0,2
Barranca de Upía		26,5	27,1	25,0			26,5		0,0	0,6	-1,5		
Hda Las Margarit	27,6		27,9	25,3	25,2	26,0	26,7	0,9		1,2	-1,4	-1,5	-0,7
NARIÑO													
Monopamba	17,0	18,2	17,4	16,2	16,6	16,2	16,9	0,1	1,3	0,5	-0,7	-0,3	-0,7
El Encano	11,6	12,0	11,6	10,6	11,6	11,5	11,3	0,3	0,7	0,3	-0,7	0,3	0,2
Gja El Mira	24,1	23,9	24,3	24,5	24,3	24,3	24,8	-0,7	-0,9	-0,5	-0,3	-0,5	-0,5
Ricaurte	18,4	18,1	18,0	17,5	18,4	18,8	19,0	-0,6	-0,9	-1,0	-1,5	-0,6	-0,2
Apto La Florida	25,5	24,6	25,1	25,7	25,5	25,6	25,6	-0,1	-1,0	-0,5	0,1	-0,1	0,0
Obonuco	14,1	13,1	11,8	12,5	13,2	13,4	12,3	1,8	0,8	-0,5	0,2	0,9	1,1
Ap Anton Nariño	18,4	18,3	17,5	17,2	17,8		18,0	0,4	0,3	-0,5	-0,8	-0,2	
San Bernardo	15,9	15,6	14,8	14,8	15,8	15,2	15,0	0,9	0,6	-0,2	-0,2	0,8	0,2
Taminango	16,7	16,1	15,8		15,2	16,7	16,4	0,3	-0,3	-0,6		-1,2	0,3
Apto San Luis	11,0	11,4	11,3	10,9	11,4	11,1	10,2	0,8	1,2	1,1	0,7	1,2	0,9
El Paraiso	12,3	11,1	10,8	10,5	11,3	11,4	10,6	1,7	0,5	0,2	-0,1	0,7	0,8
Bomboná	18,7	18,5	18,1	18,1	17,1	18,3	18,6	0,1	-0,1	-0,5	-0,5	-1,5	-0,3
Botána	13,3	12,7	11,4	12,0	12,8	13,4	12,0	1,3	0,7	-0,6	0,0	0,8	1,4
Tanamá	19,8	19,5	18,1		19,6	19,5	19,6	0,2	-0,1	-1,5		0,0	-0,1
Ospina Pérez	19,7	18,8	17,3	17,5	18,7	18,3	18,5	1,2	0,3	-1,2	-1,0	0,2	-0,2
Barbacoas	24,0	23,4			23,9		24,5	-0,5	-1,1			-0,6	
NORTE DE SANTANDER													
Ap Camilo Daza	24,8	24,9	24,9	25,4	23,7	24,7	24,7	0,1	0,2	0,2	0,7	-1,0	0,0
Iser Pamplona	14,3	13,8	13,8	13,9	14,2	14,8	13,8	0,5	0,0	0,0	0,1	0,4	1,0

Continuación **Tabla 3.**

ESTACION NOMBRE-MUNIC.	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MED NOV	DIFERENCIAS 11-M	12-M	13-M	14-M	15-M	16-M
La Esperanza				16,7	15,5	16,1	16,1				0,6	-0,6	0,0
Santa Isabel	26,1	26,8	26,3	27,1	28,2	26,2	26,6	-0,5	0,2	-0,3	0,5	1,6	-0,4
Bionay	18,0	20,2	19,8	20,4	18,9	20,4	19,7	-1,7	0,5	0,1	0,7	-0,8	0,7
Carm d Tonchalá	24,5	24,3	25,0	25,5	23,8	25,2	24,8	-0,3	-0,5	0,2	0,7	-1,0	0,4
Risaralda	24,0	24,9	24,9	23,8	24,3	23,7	23,7	0,3	1,2	1,2	0,1	0,6	0,0
Salazar	23,2	22,6	23,4	22,9	22,2	20,9	22,5	0,7	0,1	0,9	0,4	-0,3	-1,6
Cínera Villa Olga	27,2	27,6	26,0	27,3	25,1	27,9	26,9	0,3	0,7	-0,9	0,4	-1,8	1,0
Fco Romero	21,9	21,4	20,8	21,2	19,4	21,8	20,9	1,0	0,5	-0,1	0,3	-1,5	0,9
CEEZ ICA	25,9	26,9	26,1	26,8	24,9	26,4	26,0	-0,1	0,9	0,1	0,8	-1,1	0,4
Petrolea		29,7	27,5	28,3	27,9	29,3	29,2		0,5	-1,7	-0,9	-1,3	0,1
Sardinata	24,7	25,7	25,1	25,5	23,8	25,4	24,9	-0,2	0,8	0,2	0,6	-1,1	0,5
El Tarra	23,8	27,3	25,5		26,9	26,1	26,2	-2,4	1,1	-0,7		0,7	-0,1
Ap Aguas Claras	20,0	21,6	20,7	21,2	19,9	20,5	20,4	-0,4	1,2	0,3	0,8	-0,5	0,1
Teorama	20,2	20,7	20,4	21,1	19,9	20,5	20,5	-0,3	0,2	-0,1	0,6	-0,6	0,0
Cen Adm Abrego	19,5	19,8	19,8	19,4		19,5	19,2	0,3	0,6	0,6	0,2		0,3
La Playa	18,4	19,7	19,6	19,0	17,9	18,5	18,7	-0,3	1,0	0,9	0,3	-0,8	-0,2
Esc Agr Cáchira	17,1	16,8	15,1	16,3	15,2	16,6	16,0	1,1	0,8	-0,9	0,3	-0,8	0,6
Silos	12,6	11,1	10,3	11,6	12,0	12,9	11,5	1,1	-0,4	-1,2	0,1	0,5	1,4
Tunebia	24,6	22,0	23,5	24,6	23,2	23,3	24,2	0,4	-2,2	-0,7	0,4	-1,0	-0,9
PUTUMAYO													
Villagarzón		24,4	23,7		24,3	23,7	24,3		0,1	-0,6		0,0	-0,6
Acueduc Mocoa	22,6	24,4	23,7	20,1	22,6	20,8	23,2	-0,6	1,2	0,5	-3,1	-0,6	-2,4
Sibundoy	16,4	16,0	16,5	13,9	15,2	14,8	15,6	0,8	0,4	0,9	-1,7	-0,4	-0,8
Michoacan		17,6		14,7		14,9	16,5		1,1		-1,8		-1,6
Pto Umbría	25,2	22,2				23,2	25,4	-0,2	-3,2				-2,2
QUINDIO													
Maracay	20,2	19,8	20,3	18,3	19,6	20,8	20,1	0,1	-0,3	0,2	-1,8	-0,5	0,7
La Bella	20,8	19,6	19,6	17,9	20,2	21,0	20,1	0,7	-0,5	-0,5	-2,2	0,1	0,9
Paraguaycito	22,1	20,2	21,0	19,0	21,1	22,7	21,1	1,0	-0,9	-0,1	-2,1	0,0	1,6
RISARALDA													
La Joya	21,4	20,4	20,7	18,6	20,4	21,2	20,6	0,8	-0,2	0,1	-2,0	-0,2	0,6
Apto Matecaña	21,7	19,9	20,3	18,8	20,5	21,2	20,3	1,4	-0,4	0,0	-1,5	0,2	0,9
El Jazmin	21,2	18,1	19,7	17,3	20,1	20,3	19,8	1,4	-1,7	-0,1	-2,5	0,3	0,5
El Cedral	14,4	14,1	14,0	14,3	15,7	15,4	14,6	-0,2	-0,5	-0,6	-0,3	1,1	0,8
La Bohemia	25,3	22,3	23,1	20,5	24,5	23,1	22,9	2,4	-0,6	0,2	-2,4	1,6	0,2
La Camelia	18,2	17,4	17,1	17,1	17,8	17,8	17,8	0,4	-0,4	-0,7	-0,7	0,0	0,0
Pueblo Rico	18,5	17,5	20,1	16,6	17,9	18,1	17,9	0,6	-0,4	2,2	-1,3	0,0	0,2
SAN ANDRES Y PROVIDENCIA													
Ap Sesquicenten	28,1	26,8	26,4	27,5	27,6	27,7	27,1	1,0	-0,3	-0,7	0,4	0,5	0,6
Ap Providencia	28,4	26,5	27,3	27,4	27,8	27,8	27,1	1,3	-0,6	0,2	0,3	0,7	0,7
SANTAFE DE BOGOTA D.C.													
Obs Meteor Nal		13,9	13,9	13,2	12,8	14,4	13,5		0,4	0,4	-0,3	-0,7	0,9
Eldorado Didáct	13,0	11,6	13,0	11,9	12,6	12,9	12,7	0,3	-1,1	0,3	-0,8	-0,1	0,2
Viver Venad Oro	12,5	13,9		11,4	12,4		11,9	0,6	2,0		-0,5	0,5	
Jardin Botánico	14,6	13,3	14,0	13,1	12,8	14,3	13,9	0,7	-0,6	0,1	-0,8	-1,1	0,4
Ap Eldorado P1-2	12,6	11,6	12,8	12,0	12,2	13,5	12,7	-0,1	-1,1	0,1	-0,7	-0,5	0,8
Molinos del Norte	14,7	14,4	14,1	13,4	13,8	14,6	14,1	0,6	0,3	0,0	-0,7	-0,3	0,5

Continuación **Tabla 3.**

ESTACION NOMBRE-MUNIC.	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MED NOV	DIFERENCIAS 11-M	12-M	13-M	14-M	15-M	16-M
SANTANDER													
Campo Capote	26,9	25,7		23,8		25,9	25,6	1,3	0,1		-1,8		0,3
Caráre	28,1	26,6	27,6	25,0	26,9	27,2	27,1	1,0	-0,5	0,5	-2,1	-0,2	0,1
Cimitarra	27,2	26,9	27,2	25,8	26,5	27,1	26,7	0,5	0,2	0,5	-0,9	-0,2	0,4
Landázuri	22,7	22,1	22,2	21,4	22,0	21,0	22,2	0,5	-0,1	0,0	-0,8	-0,2	-1,2
Ap Yariguies	28,1	27,6	26,3	24,8	25,8	27,7	26,8	1,3	0,8	-0,5	-2,0	-1,0	0,9
El Centro	27,3	27,2	26,9		26,4	26,3	27,1	0,2	0,1	-0,2		-0,7	-0,8
Villa Leiva	30,0	27,0	26,4	25,7	25,5	27,1	26,8	3,2	0,2	-0,4	-1,1	-1,3	0,3
Univ Ind de Sant	22,8	22,1	21,5	20,9		21,8	21,9	0,9	0,2	-0,4	-1,0		-0,1
Vivero Suratá	17,7	17,9	18,0	16,9	17,9	18,5	17,6	0,1	0,3	0,4	-0,7	0,3	0,9
Llano Grande	24,5	25,4	23,4	23,1	22,9	24,3	24,1	0,4	1,3	-0,7	-1,0	-1,2	0,2
Apto Palonegro	21,2	20,9	20,2	19,6	19,9	20,2	20,4	0,8	0,5	-0,2	-0,8	-0,5	-0,2
Provincia	28,4	27,4	25,7	25,1	24,8	27,1	26,6	1,8	0,8	-0,9	-1,5	-1,8	0,5
La Laja	20,9	18,8	19,9	19,8	20,2	19,3	19,7	1,2	-0,9	0,2	0,1	0,5	-0,4
Chima		24,3	21,2	22,5	24,0	24,1	23,0		1,3	-1,8	-0,5	1,0	1,1
Gja Vélez	16,9	18,5	14,9		15,4	16,1	16,4	0,5	2,1	-1,5		-1,0	-0,3
Gámbita	18,3	17,9	15,7	15,9	17,0	17,7	17,3	1,0	-0,1	-1,6	-1,4	-0,3	0,4
Esc Agr Mogotes	17,9		17,2	17,4	18,6	18,6	18,0	-0,1		-0,8	-0,6	0,6	0,6
Charalá	21,4		21,1	19,8		22,7	21,4	0,0		-0,3	-1,6		1,3
Capitanejo	27,1	26,0	23,9	24,5	25,5	26,7	24,8	2,3	1,2	-0,9	-0,3	0,7	1,9
Gja Tinaga	14,6	13,9	12,8	12,4	12,3	13,5	12,5	2,1	1,4	0,3	-0,1	-0,2	1,0
Zapatoca	18,6			16,4			17,4	1,2			-1,0		
El Palmar	25,2	24,7	22,6	22,6	23,3	24,4	23,8	1,4	0,9	-1,2	-1,2	-0,5	0,6
Berlín	8,9	10,4	9,0	9,2	8,9		8,9	0,0	1,5	0,1	0,3	0,0	
SUCRE													
Majagual	28,3	27,4	26,7	26,9	26,3	27,5	27,2	1,1	0,2	-0,5	-0,3	-0,9	0,3
TOLIMA													
Jabalcón	28,1	26,5	26,1		25,7	26,3	27,0	1,1	-0,5	-0,9		-1,3	-0,7
Media Luna	28,6		25,5	23,7	26,3	26,7	26,8	1,8		-1,3	-3,1	-0,5	-0,1
Hda Madrón	21,1	20,6	20,5	18,5	19,3	20,1	20,3	0,8	0,3	0,2	-1,8	-1,0	-0,2
Luis Bustamante	19,6	18,7	19,2	17,1	18,3	18,2	18,6	1,0	0,1	0,6	-1,5	-0,3	-0,4
Lozania	27,1	26,5	25,9		25,7	25,5	25,8	1,3	0,7	0,1		-0,1	-0,3
Nataima	28,6	27,2	27,0	23,2	25,9	25,1	26,8	1,8	0,4	0,2	-3,6	-0,9	-1,7
Guamo	28,8	26,3	27,2	23,7	26,8	25,9	26,9	1,9	-0,6	0,3	-3,2	-0,1	-1,0
Ap Santiago Vila	29,4	27,0	28,4	24,1	26,9	27,1	28,0	1,4	-1,0	0,4	-3,9	-1,1	-0,9
Base A Melgar		27,3	27,3	23,4	25,1	25,8	26,9		0,4	0,4	-3,5	-1,8	-1,1
Chapetón	21,0	20,2	20,8	17,6	18,4	19,1	19,8	1,2	0,4	1,0	-2,2	-1,4	-0,7
Chicoral	28,0	26,7	26,3		25,1	24,7	26,1	1,9	0,6	0,2		-1,0	-1,4
Cajamarca	20,0	18,4	17,9	15,8	18,1	17,8	18,0	2,0	0,4	-0,1	-2,2	0,1	-0,2
Hato de Opia Per	25,3	24,7	23,6	20,8	23,5	22,7	23,6	1,7	1,1	0,0	-2,8	-0,1	-0,9
El Salto	29,2	28,7	29,2	23,9	26,8	28,6	28,3	0,9	0,4	0,9	-4,4	-1,5	0,3
Santa Isabel		11,2	11,3		10,7	10,6	11,2		0,0	0,1		-0,5	-0,6
Villahermosa	17,1	16,4			15,6	15,5	16,0	1,1	0,4			-0,4	-0,5
La Trinidad	20,9	20,3	19,4	17,1	19,1	18,5	19,3	1,6	1,0	0,1	-2,2	-0,2	-0,8
La Quinta	27,0	26,3	27,0	22,3	25,3	25,9	26,3	0,7	0,0	0,7	-4,0	-1,0	-0,4
Apto Planadas	21,4	21,8	21,1	18,9	20,1	20,1	21,2	0,2	0,6	-0,1	-2,3	-1,1	-1,1
Gja Dem Chaparr	24,3	23,2	23,8	20,0	22,4	21,7	22,8	1,5	0,4	1,0	-2,8	-0,4	-1,1
Mesa de Pole	25,5		25,6	24,9	25,5	25,2	25,7	-0,2		-0,1	-0,8	-0,2	-0,5

Continuación Tabla 3.

ESTACION NOMBRE-MUNIC.	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MED NOV	DIFERENCIAS 11-M	12-M	13-M	14-M	15-M	16-M
Sta Helena	28,5	25,6	26,7	22,9	25,7	26,1	26,5	2,0	-0,9	0,2	-3,6	-0,8	-0,4
Quint Sn Antonio	20,5	20,9	19,7		19,4		20,1	0,4	0,8	-0,4		-0,7	
El Limón	23,4	23,5	22,6	19,8	21,4	21,1	22,1	1,3	1,4	0,5	-2,3	-0,7	-1,0
La Esperanza	26,8	27,5	27,9		25,5	26,3	26,7	0,1	0,8	1,2		-1,2	-0,4
VALLE DEL CAUCA													
Univ del Valle	25,7	23,7	22,2	20,8	23,8	24,0	23,5	2,2	0,2	-1,3	-2,7	0,3	0,5
Palmira Ica	24,5	23,4	22,1	20,7	22,6	23,1	22,8	1,7	0,6	-0,7	-2,1	-0,2	0,3
Ap Alm Bonilla A	24,6	23,9	22,3	20,7	23,2	23,7	23,0	1,6	0,9	-0,7	-2,3	0,2	0,7
Arreboles	25,3	23,5	22,8	20,9	23,4	23,5	22,9	2,4	0,6	-0,1	-2,0	0,5	0,6
Cenicaña	24,3	23,2	22,0	20,6	22,6	22,8	22,5	1,8	0,7	-0,5	-1,9	0,1	0,3
Manuel Mallarino	21,8	20,7	20,0	18,7	20,3	19,0	20,7	1,1	0,0	-0,7	-2,0	-0,4	-1,7
Base A M F Suar			23,1		25,3		24,9			-1,8		0,4	
Tenerife	14,0	12,5	14,0	13,0	13,3	13,7	13,1	0,9	-0,6	0,9	-0,1	0,2	0,6
Ing Providencia	24,3	22,6	22,4	20,7	23,3	24,1	23,0	1,3	-0,4	-0,6	-2,3	0,3	1,1
El Vinculo	24,0	22,9	22,4	20,9	22,9	23,0	22,7	1,3	0,2	-0,3	-1,8	0,2	0,3
Heraclio Uribe	20,2	18,9	18,0	16,6	17,7	19,3	18,6	1,6	0,3	-0,6	-2,0	-0,9	0,7
Barragán	11,4	10,7	10,3	9,6	10,4	12,3	10,8	0,6	-0,1	-0,5	-1,2	-0,4	1,5
Sn Marcos Sevill	24,1	22,0	21,8	19,8	22,4	24,0	22,6	1,5	-0,6	-0,8	-2,8	-0,2	1,4
Apto Farfán	24,4	21,7	21,9	20,5	22,4	23,3	22,7	1,7	-1,0	-0,8	-2,2	-0,3	0,6
Mateguadua	22,8	20,8	21,0	20,0	21,4	21,8	21,5	1,3	-0,7	-0,5	-1,5	-0,1	0,3
Tierra Blanca	25,3	23,8	23,1	23,2	23,8	24,6	23,7	1,6	0,1	-0,6	-0,5	0,1	0,9
Cen Ad La Unión	25,2	24,1	23,4	21,8	23,3	24,6	23,5	1,7	0,6	-0,1	-1,7	-0,2	1,1
Arturo Gómez	21,9	21,2	21,3	20,1	22,0	22,2	21,6	0,3	-0,4	-0,3	-1,5	0,4	0,6
Cumbarco	17,9	16,6	17,5	15,9	16,7	17,8	17,4	0,5	-0,8	0,1	-1,5	-0,7	0,4
Colpuertos	26,1	24,2	24,7	23,8	25,2	25,7	25,4	0,7	-1,2	-0,7	-1,6	-0,2	0,3
Julio Fernández	20,1	19,6	19,3	18,0	18,1	19,2	19,0	1,1	0,6	0,3	-1,0	-0,9	0,2
Argelia El Recreo	20,4	19,2	19,0	17,0	18,8	19,9	19,5	0,9	-0,3	-0,5	-2,5	-0,7	0,4
SubestacAlbán	19,5	17,7	18,4	16,9	17,7	18,9	18,5	1,0	-0,8	-0,1	-1,6	-0,8	0,4
Bajo Calima	26,2	24,5	24,0	23,9	24,3	25,1	25,0	1,2	-0,5	-1,0	-1,1	-0,7	0,1
La Misión	25,8	25,1	24,6	24,8	25,5	24,7	24,9	0,9	0,2	-0,3	-0,1	0,6	-0,2
VAUPES													
Apto Mitú	26,4	26,5	23,1	25,3	24,3	24,7	25,7	0,7	0,8	-2,6	-0,4	-1,4	-1,0
VICHADA													
Las Gaviotas	26,0	23,7	26,6	24,0	25,7	23,7	26,0	0,0	-2,3	0,6	-2,0	-0,3	-2,3
El Tapón	27,5	28,0	28,6	26,6	26,3	27,4	27,8	-0,3	0,2	0,8	-1,2	-1,5	-0,4
Puerto Carreño	26,9	28,1	27,2	26,5	26,3	25,2	27,3	-0,4	0,8	-0,1	-0,8	-1,0	-2,1

MED NOV = Valor medio diario en noviembre de 1985
DIFERENCIAS: Ej: 11-M = Valor del día 11 menos valor medio diario en noviembre de 1985 (Med Nov)

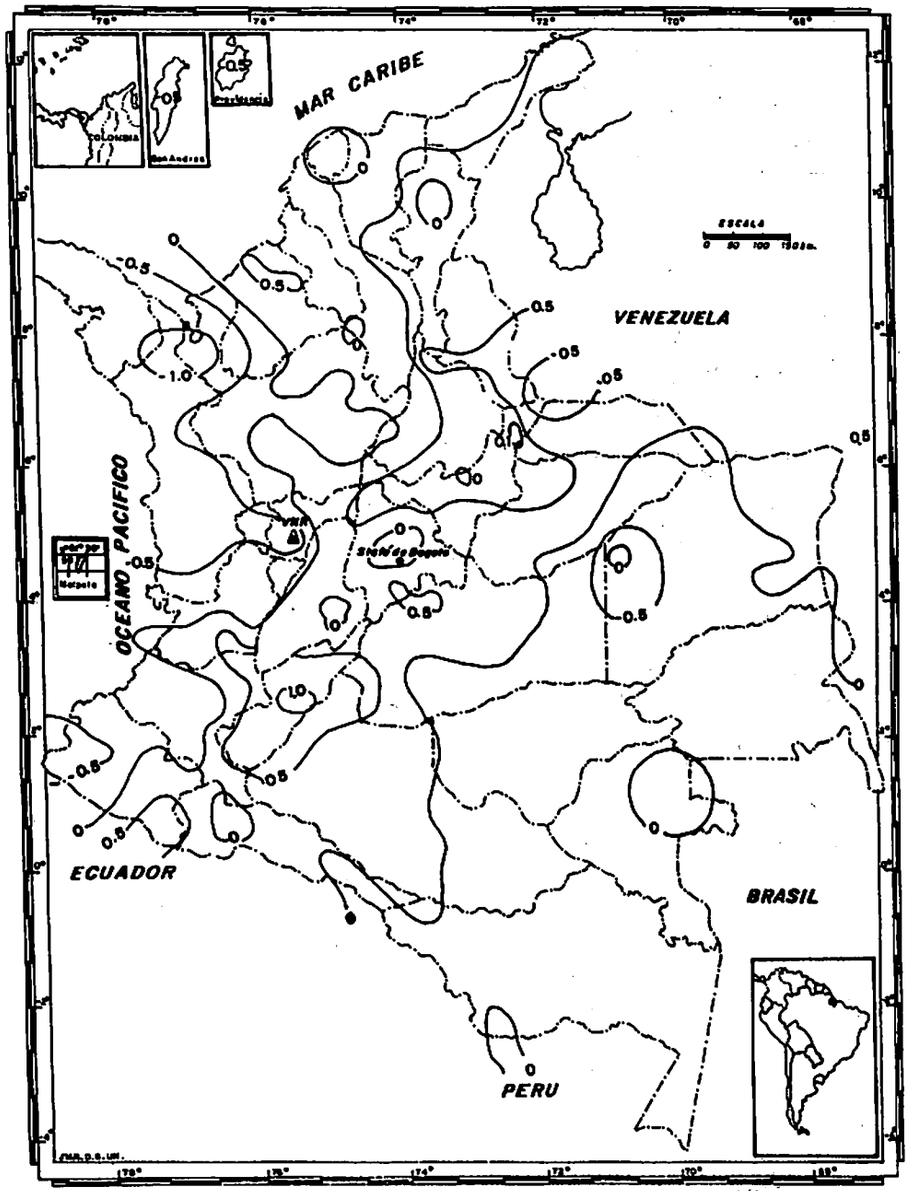


Figura 35. Isotermas (°C) que muestran la diferencia entre la temperatura media del 12-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

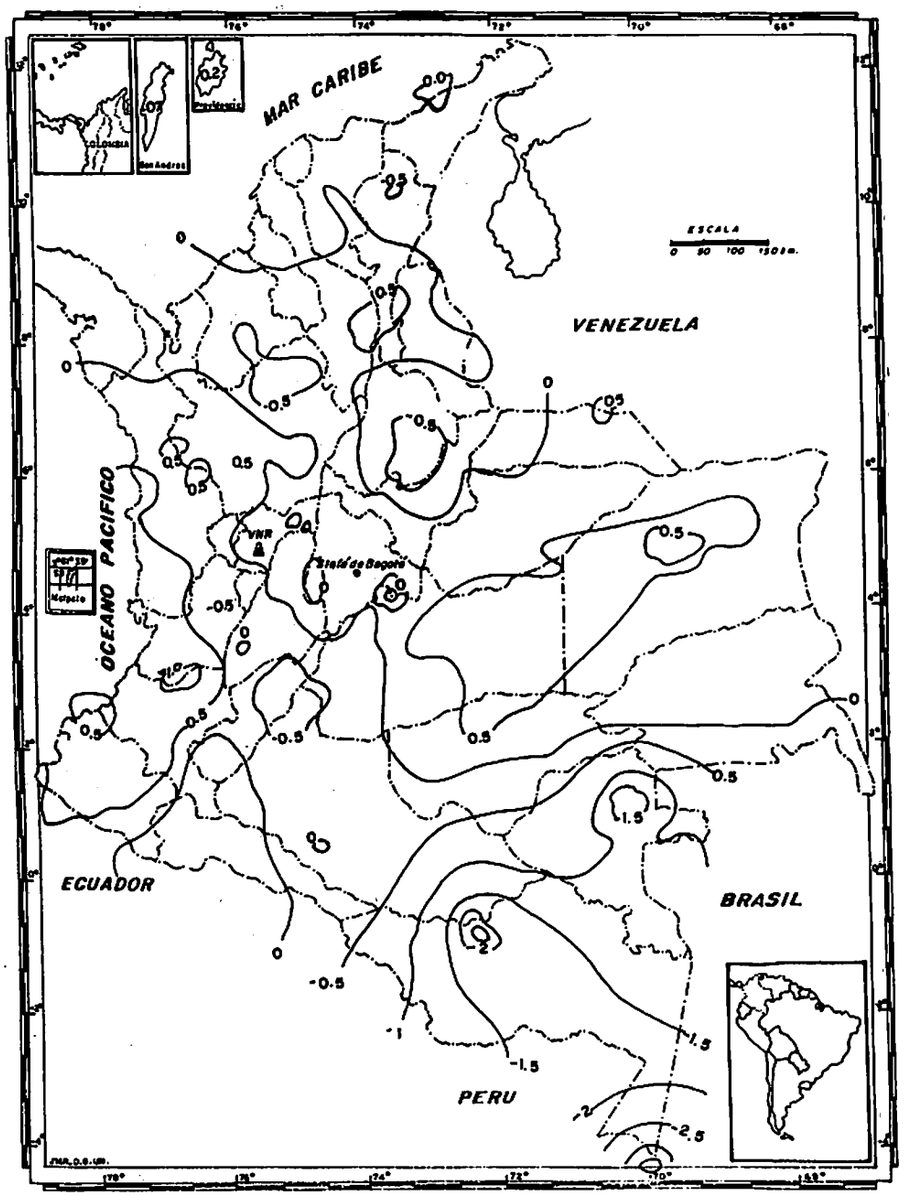


Figura 36. Isotermas (°C) que muestran la diferencia entre la temperatura media del 13-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

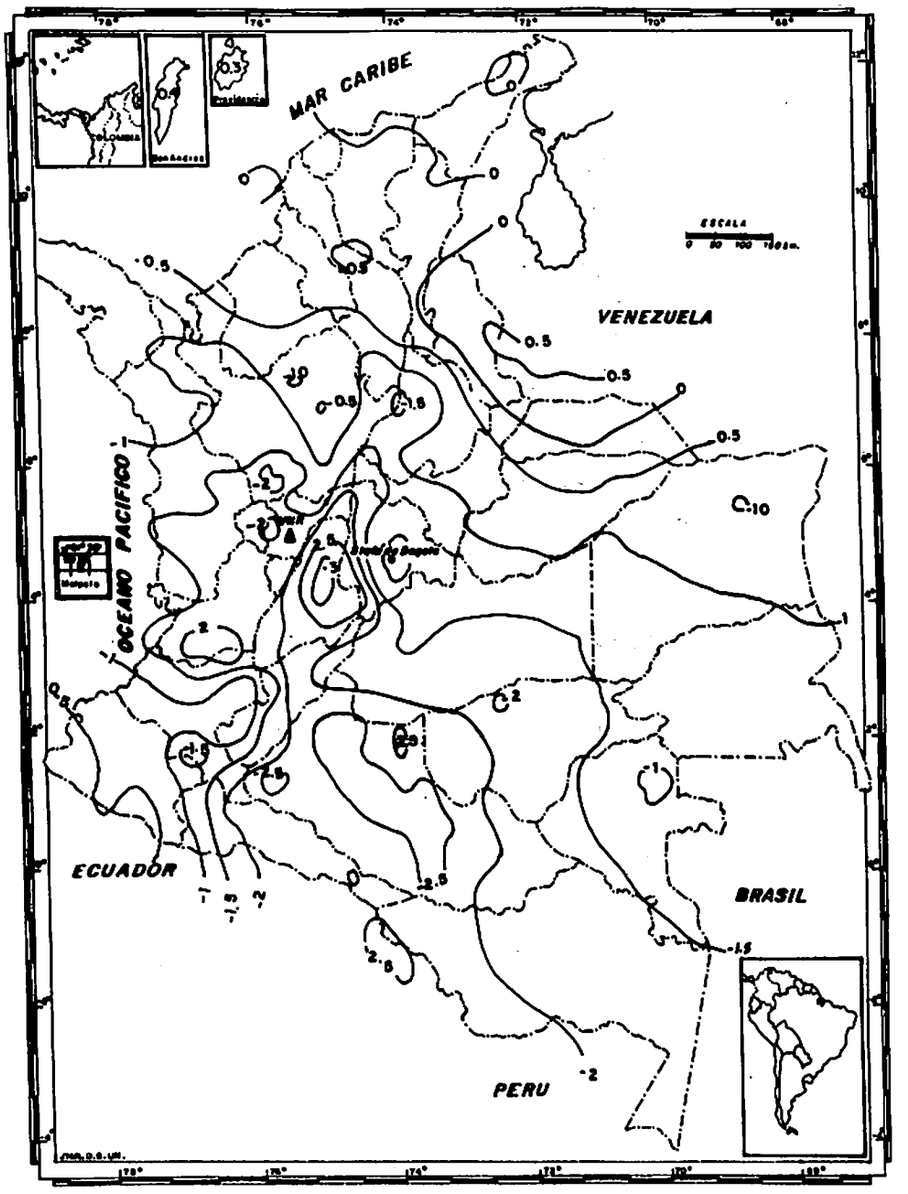


Figura 37. Isotermas (°C) que muestran la diferencia entre la temperatura media del 14-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

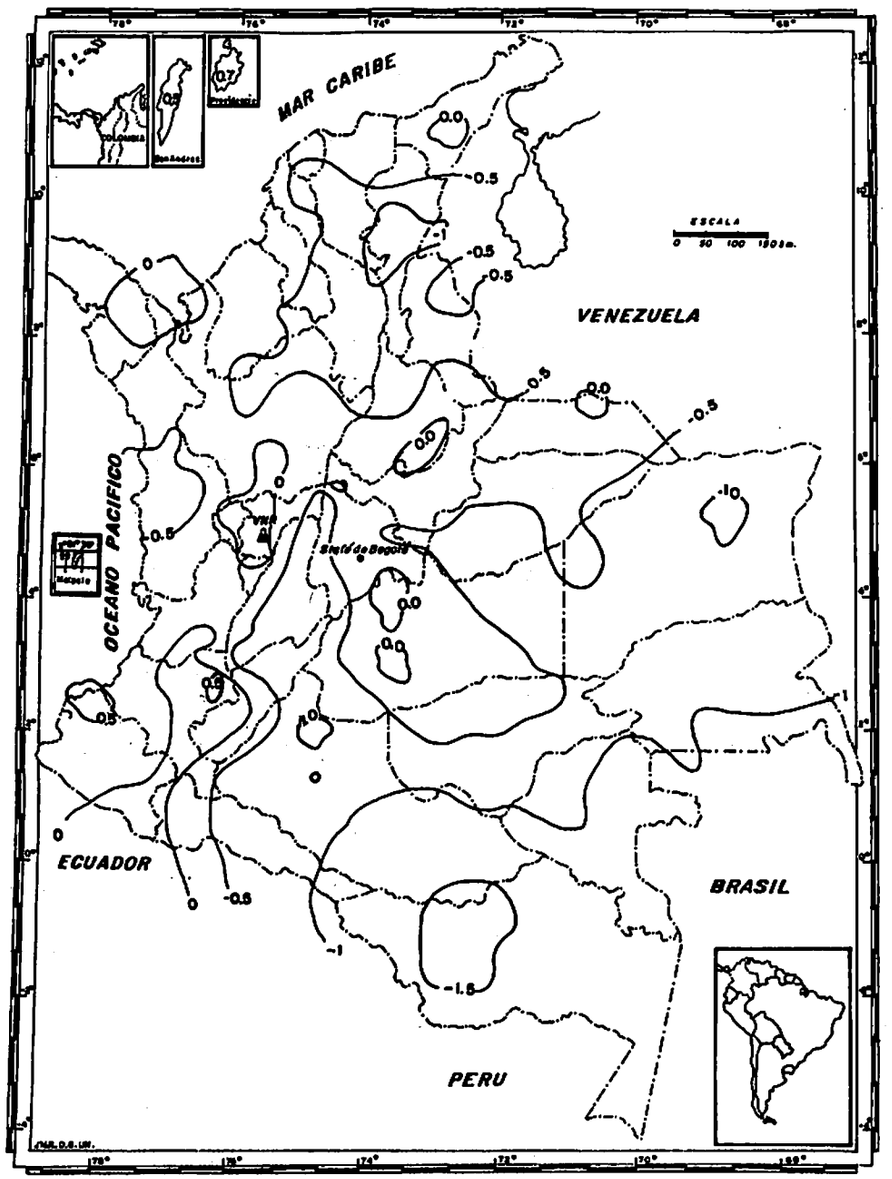


Figura 38. Isotermas (°C) que muestran la diferencia entre la temperatura media del 15-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

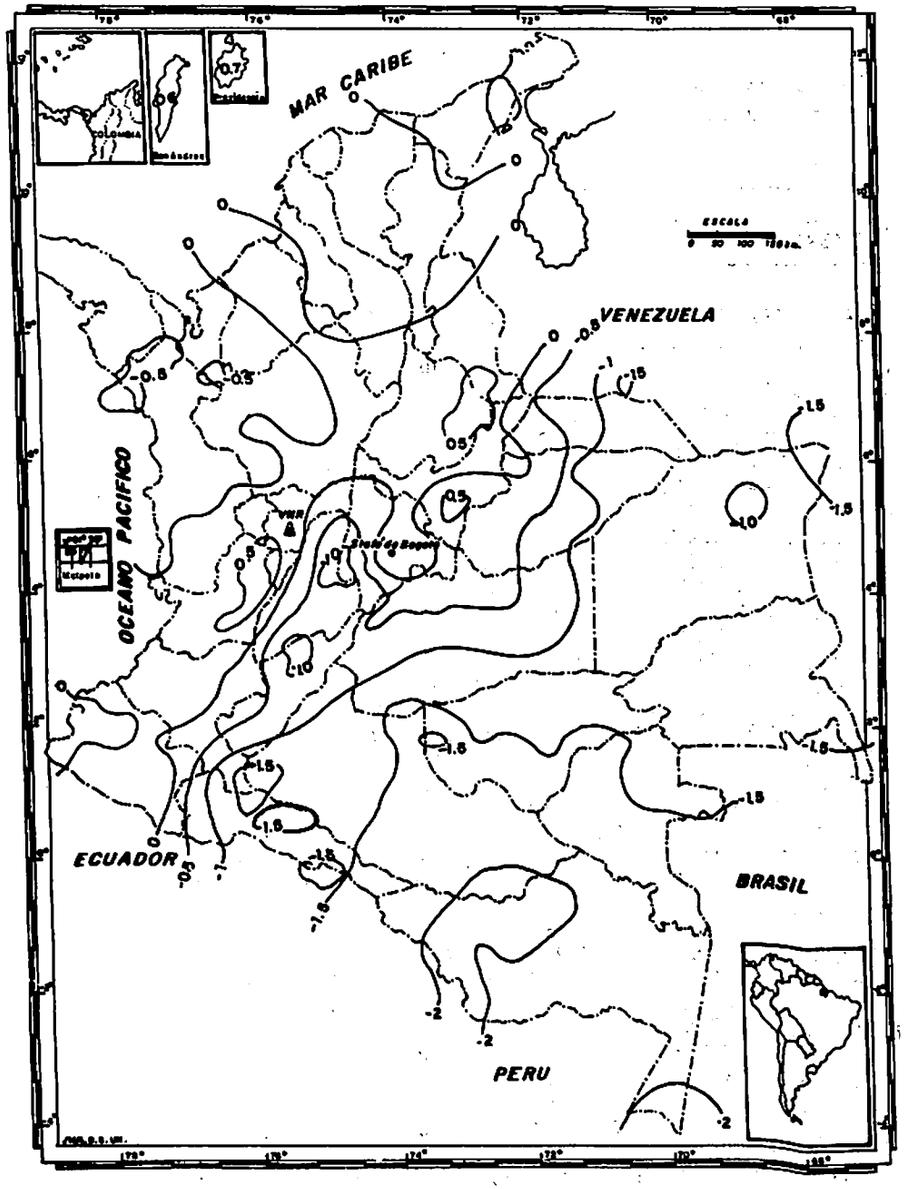


Figura 39. Isotermas (°C) que muestran la diferencia entre la temperatura media del 16-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

TABLA 4

Temperatura mínima (°C) registrada en estaciones meteorológicas ubicadas en Colombia; antes, en y después de la erupción del Volcán Nevado del Ruiz del 13 de noviembre de 1985

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES Mnx	Mn	Mnm
AMAZONAS									
ARARACUARA-ARARACUARA	23.6	23.2	23.6	**21.4**	23.8	22.2	19.0		
APTO.VASQUEZ COBO-LETICIA	22.3	22.8	22.2	**21.8**	22.0	22.6	24.4	22.3	20.8
ANTIOQUIA									
URRAO-URRAO		13.2	**14.2**	14.6	14.6	15.2	15.8	13.6	9.4
CAÑAS GORDAS-CAÑAS GORDAS	16.6	16.2	15.6	**14.6**	16.6	16.8	18.4	16.3	14.2
VILLARTEAGA-MUTATA	22.6	22.6	22.6	**21.6**	22.0	21.8	23.6	22.4	21.0
UNIBAN-APARTADO	24.4	23.0		23.0	**22.5**	23.0	24.4	23.1	21.4
RIOGRANDE-APARTADO				23.2	**22.6**	23.6	23.8	22.5	20.4
TULENAPA-CHIGORODO	24.8	23.8	23.2	23.4	**22.6**		24.8	23.5	22.2
APTO.LOS CEDROS-APARTADO	24.4	23.4	23.0	22.6	**21.8**	22.5	24.4	22.6	20.4
LA SELVA-RIONEGRO	12.6	13.2	13.2	13.0	**12.2**	12.8	13.2	11.5	4.8
GJA.EXP.EL NUS-SANROQUE	19.0	19.6	19.6	20.0		**19.4**	20.0	19.0	17.2
SAN FRANCISCO-COCORNA	17.6	17.4	16.8	**16.6**	16.8	17.6	18.0	16.9	15.8
CORRIENTES-SAN VICENTE	12.4	14.2	**13.8**	14.6	13.4	14.0	15.0	12.6	8.2
APTO.J.M.CORDOBA-RIONEGRO	13.0	13.4	13.8	13.0	**12.5**	13.2	14.4	12.2	5.8
LAS VIOLETAS-SAN RAFAEL	17.6	17.8	**17.8**	19.2	19.0	18.2	19.2	17.8	14.2
SAN CARLOS-SAN CARLOS	18.8	19.4	19.6	18.6	17.8	**17.4**	19.6	17.9	15.2
APTO.PTO.BERRIO-PTO.BERRIO	22.2	22.8	22.0	22.6	**21.0**	22.0	23.4	21.7	19.6
VEGACHI-YALI	15.2	15.4	16.6	15.4	15.0	**14.8**	16.6	15.1	12.8
APTO.OTU-REMEDIOS	20.8	20.4	20.8	**18.8**	20.4	20.2	21.6	19.5	17.2
GJA.LA NACIONAL-TAMESIS	18.4	19.6	18.8	18.4	**17.8**	18.6	19.6	18.0	14.6
HDA.MONTENEGRO-VALPARAISO	21.0	21.8	21.2	20.6	**19.0**	20.2	21.8	19.6	16.0
MESOPOTAMIA-LA UNION	11.4	11.0	11.6	11.6	**11.0**	12.0	12.0	10.1	6.4
MIGUEL VALENCIA-JARDIN	16.0	15.1	**15.0**	15.4	**15.0**	15.1	16.1	14.3	9.0
ITA ANDES-ANDES		16.8	**16.4**	16.8	17.8	**16.4**	18.6	15.9	13.6
EL ROSARIO-VENECIA	15.7	15.2	15.0	14.9	**14.8**	14.9	16.8	15.4	14.0
LA NOQUE-STA.FE DE ANTIOQUIA	21.0	22.2	22.2	**21.6**	22.2	22.4	22.4	21.0	16.6
LA PLATA-VENECIA	21.0	20.4	20.4	20.8	**20.2**	20.6	21.6	19.8	15.2
CONCORDIA-CONCORDIA	14.0	13.0	14.2	**13.0**	**13.0**	13.8	14.6	13.4	12.6
HDA.COTOVE-S.FE DE ANT.	19.8	19.6	19.8	**18.0**	19.0	19.0	20.4	19.4	18.0
STA.ISABEL-STA.ISABEL	19.2	19.4	19.2	**18.0**	18.4	18.6	19.4	18.6	17.0
A.OLAYA HERRERA-MEDELLIN	16.4	17.0	16.4	17.4	**16.2**	16.3	18.0	16.2	12.2
TULIO OSPINA-BELLO	15.6	16.6	17.0	17.0	**16.2**	16.8	17.8	15.9	12.6
ARAGON-STA ROSA DE OSOS	6.4	8.0	**8.6**	10.0	10.2	10.6	10.6	7.3	3.0
HDA.EL PROGRESO-BARBOSA	15.4	16.8	17.2	17.0	**16.4**	16.8	17.8	15.9	13.0
GUAYABITO-SANTO DOMINGO	16.0	16.0	17.0	16.2	**15.0**	16.0	17.8	15.2	12.2
HDA.NORMANDIA-YOLOMBO	16.8	16.8	17.6	18.6	**16.0**	16.8	18.6	17.0	16.0
EL VIVERO-GUARNE	3.0	9.4	6.8	8.6	9.2	**3.8**	9.4	7.2	2.0

(Continuación Tabla 4.)

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES Mnx	Mn	Mnm
LA SALADA-CALDAS	13.2	13.4	14.2	13.8	**13.6**	14.4	15.0	13.3	10.2
ANORI-ANORI			16.0	15.3	**14.3**	15.3	15.0	14.7	12.1
ARAUCA									
SARAVENA-SARAVENA	21.0	21.4	21.4	**20.0**	20.4	22.0	22.4	20.9	20.0
APTO.ARAUCA-ARAUCA	22.8	23.0	22.8	22.7	**22.6**	**22.6**	23.4	22.7	21.8
ATLANTICO									
REPELON-REPELON	25.6	26.0	24.6	24.5	**23.2**	24.6	26.0	24.0	21.8
NORMAL MANATI-MANATI	20.2	22.6	21.8	**20.8**	23.3	21.2	25.2	22.0	20.2
EL LIMON-MANATI	24.4	25.8	25.6	25.4	25.0	**24.6**	26.2	24.7	23.0
GJA.STA.LUCIA-STA LUCIA	23.4	23.5	23.0	23.2	**22.4**	23.4	24.0	22.8	20.8
A.E.CORTISSOZ-SOLEDAD	25.0	25.2	24.0	24.7	23.6	**23.2**	25.2	23.5	22.0
BASE NAVAL-BARRANQUILLA	22.1	25.0	24.8	**21.2**	25.2	25.0	26.0	23.9	21.0
LAS FLOREZ-BARRANQUILLA	26.8	26.8	26.4	26.4	**25.2**	25.4	26.8	25.7	22.4
BOLIVAR									
GALERAZAMBA-STA CATALINA	26.4	26.2	25.0	25.0	**24.3**	25.4	26.5	24.6	21.2
ESCUELA NAVAL-CARTAGENA	24.4	21.4	22.4	22.4	22.1	**20.2**	26.5	22.9	17.2
ISLAS DEL ROSARIO-C/GENA	26.0	26.3	24.5	25.0	24.5	**22.4**	27.0	23.7	19.3
LA CRUZ MORALES-MORALES	24.0	25.4	**23.8**	24.8	**23.8**		25.4	23.7	21.6
CANELOS-SIMITI	17.6	16.2			18.6	**16.4**	18.8	16.9	15.0
PINILLOS-PINILLOS	23.2	23.6	24.8	23.2	**22.8**	24.4	24.8	24.0	22.8
NOROSI-MORALES	23.2	24.0	23.2	23.4	**22.6**	22.8	24.2	23.1	21.6
CARMEN DE BOLIVAR	21.6	21.6	22.4	**20.0**	21.6	22.0	23.2	21.3	19.0
EL GUAMO-EL GUAMO	22.4	22.8	23.6	22.0	22.0	**21.6**	23.8	22.1	20.0
PRESA ARROY GRANDE-		24.6	**23.9**	24.2	24.8	24.6	25.6	24.3	22.4
NUEVA FLORIDA-M LA BAJA	22.6	22.4	23.2	19.2	**16.0**	19.4	25.0	21.5	16.0
SAN PABLO-MARIA LA BAJA	23.2	22.2	23.6	23.4	24.0	**22.0**	24.6	22.8	21.0
SINCERIN-ARJONA	20.2	22.4	23.6	23.0	23.0	**22.2**	23.6	21.7	19.0
BOYACA									
PTO.BOYACA-PUERTO BOYACA			23.8	23.2	**22.2**	23.6	24.4	23.1	21.2
OTANCHE-OTANCHE	19.6	19.0	19.2	18.4	**17.8**	18.4	19.6	18.4	17.2
GRANJA BERTHA-MONIQUIRA	13.5	15.0	15.5	15.4	**14.0**	15.5	15.5	13.6	8.6
VILLA CARMEN-SAMACA	6.2	9.2	**4.8**	9.0			11.0	8.6	4.0
GACHANECA-SAMACA	4.4	4.0	6.8	6.2	**5.0**	5.2	7.0	4.8	1.0
VILLA DE LEYVA-V DE LEYVA	10.0				**12.6**	12.8	14.6	11.4	9.8
SURBATA BONZA-DUITAMA	5.0	5.4	10.0	10.0	**8.0**	**8.0**	10.0	6.2	0.8
U.PEDAG.TEC DE COL-TUNJA	7.5	10.0	10.4	9.2	**8.7**	10.2	11.6	8.5	3.0
TUNGUAVITA-PAIPA	6.3	8.2	11.2	11.0	**9.0**	11.8	11.8	8.2	2.5
SAN RAFAEL-TIBASOSA	6.4	7.4	11.8	11.6	**10.0**	12.0	12.0	8.2	3.2
SIERRA NEVADA COCUY-GUICAN						**1.4**	4.4	2.2	1.0
CHISCAS-CHISCAS	11.5	10.4	11.4	**6.0**	13.0	12.0	13.0	10.4	6.0
SATIVANORTE-SATIVANORTE	9.2	9.6	11.4	**10.6**	11.0	11.2	11.4	9.9	8.0
BOAVITA-BOAVITA		10.6	**10.6**	13.6	12.0	13.6	13.6	11.5	9.6
APTO.A.LLERAS.C.-SOGAMOSO	4.6	6.2	7.8	**6.2**	7.0	6.8	7.8	5.7	3.0
NUEVO COLON-NUEVO COLON	10.4	11.6	12.0	**10.0**	**10.0**	10.4	12.4	10.4	5.6
SUTATENZA-SUTATENZA	13.2	12.4	**12.6**	13.2	13.8	14.6	15.0	12.4	8.4

(Continuación Tabla 4.)

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES Mnx	Mn	Mnm
VILLA LUISA-JENESANO	11.6	11.6	11.2	12.4	11.2	11.0	15.8	11.5	9.8
INST.AGR.MACANAL-MACANAL	13.2	14.0	14.4	13.4	13.6	14.6	16.0	13.9	11.4
RONDON-RONDON	13.2	11.6	13.2	11.2	12.4	12.2	15.2	12.8	10.4
EL VIVERO-MIRAFLOREZ	15.2	16.0	15.8	14.6	15.6		16.4	15.3	13.8
EL TUNEL-CUITIVA	8.4	7.8	9.0	9.2	8.4	9.4	9.4	8.4	6.6
EL CARDON-SOCOTA	3.4	2.8	4.4	2.8	4.4	5.6	5.6	3.7	2.4
CALDAS									
SAMANA-SAMANA	15.6	16.4	17.2	16.6	16.8	17.0	17.8	16.8	15.4
SANTA HELENA-MARQUETALIA	14.6	15.4	16.4	16.0	15.4	15.8	17.0	15.5	14.0
NARANJAL-CHINCHINA	16.8	17.0	15.6	17.0	15.5	17.0	17.5	15.7	12.4
BELLAVISTA-ANSERMA	14.4		14.0		17.0		17.0	14.8	13.8
LA SAMARIA-VITERBO	18.8	18.6				19.0	20.0	18.2	15.0
CENICAFE-CHINCHINA	17.3	17.5	15.5	16.9	16.0	17.5	18.1	16.2	13.0
FAC.AGRONOMIA-MANIZALES	13.8	13.5	12.0	14.0	12.5	14.5	14.5	12.9	10.5
SANTAGUEDA F.-PALESTINA	17.5	17.2	15.5	16.8	17.0	18.0	18.0	16.3	11.0
APTO.LA NUBIA-MANIZALES	13.0	13.0	11.4	13.6	12.2	13.6	15.0	11.9	9.0
APTO.SANTAGUEDA-PALESTINA	18.6		17.2	18.4	18.4	19.2	19.4	17.7	12.0
GRANJA LUKER-PALESTINA	16.8	17.0	16.5	16.0	17.0	17.6	18.6	16.6	12.5
LAS BRISAS-VILLAMARIA	2.0	1.0	1.8	0.0	0.0	1.0	3.0	0.7	-0.1
RAFAEL ESCOBAR-SUPIA	17.6	18.5	17.8	17.2	17.1	18.1	18.5	17.0	14.0
SAN FELIX-SALAMINA	7.6	4.4	5.6	9.2	7.6	9.0	9.2	5.8	1.0
CAQUETA									
MACAGUAL-FLORENCIA	20.5	21.5	20.0	20.5	20.0	19.5	21.5	20.4	19.5
S J DE FRAGUA-BELEN DE AND	20.8	21.2	22.2	20.8	19.6	21.0	22.2	21.0	19.6
VALPARAISO-FLORENCIA	22.2	21.8	23.2	22.0	21.0	22.6	23.2	21.8	20.4
LA MONO-BELEN DE LOS ANDAQ	21.4	21.6	23.0	20.0	20.4	21.8	23.0	21.2	18.6
SAN VICENTE DEL CAGUAN=	20.6	19.8	21.2	21.0	20.6	20.8	22.2	20.6	18.0
PUERTO RICO-PUERTO RICO	21.2	21.2	23.2	21.2	19.8	20.8	23.2	21.5	19.8
CASANARE									
TAURAMENA-TAURAMENA	17.0	18.0	17.0	19.0	20.0	19.0	21.0	18.3	16.0
APTO.YOPAL-YOPAL	21.8	21.6	22.0	22.0	21.6	21.2	23.2	21.8	20.4
CAUCA									
TOEZ-PAEZ	12.4		11.8	14.8			15.0	11.9	4.0
PALETARA-COCONUCO	8.6	5.4	8.2	5.4	7.2	8.6	8.6	6.0	2.4
JAPIO-CALOTO	19.0	19.6	18.6	18.6	16.8	18.8	19.8	17.7	13.0
GABRIEL LOPEZ-TOTORO	4.0	3.4	8.4	9.0	8.8	9.2	9.2	5.4	-5.4
VENTA DE CAJIBIO-CAJIBIO	13.0	12.8	12.4	12.2	12.4	12.0	15.0	12.5	9.8
APTO.MACHANGARA-POPAYAN	13.2	13.4	14.7	14.7	14.0	14.8	14.8	13.0	8.0
LA FLORIDA-POPAYAN	13.2	12.9	14.4	14.2	14.0	14.1	14.4	12.8	9.8
MANUEL MEJIA-EL TAMBO	16.4	15.5	14.7	14.7	14.6	15.4	16.4	14.1	8.4
ING.BENGALA-PUERTO TEJADA	19.4	19.6	19.2	19.0	18.2	19.4	19.6	17.8	14.2
ING.CAUCA-MIRANDA	20.0	20.0	19.5	19.5	18.5	18.5	20.0	18.4	14.0
MIRANDA-MIRANDA	18.7	19.0	18.5	18.0	16.7	18.5	19.7	17.7	13.6
VALENCIA-SAN SEBASTIAN	5.0	5.0	5.8	6.0	7.0	9.0	9.0	4.7	0.0
BOLIVAR-BOLIVAR	17.2	17.6	17.0	17.0		18.0	18.6	17.4	16.2

(Continuación Tabla 4.)

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES Mnx	Mn	Mnm
LOS MILAGROS-BOLIVAR	11.6	12.8	12.0	11.6		13.2	14.0	12.1	9.8
BONANZA-GUAPI	22.1	22.2	22.3	22.0			23.1	22.1	20.2
CESAR									
LA LLANA-SAN ALBERTO	24.4	24.2	24.4	22.6		23.0	24.4	23.1	21.4
LA MATA-LA GLORIA	24.8	25.2	24.2				25.2	24.0	22.8
CHIRIGUANA-CHIRIGUANA	22.2	23.4	23.2	21.8	22.2		24.6	23.2	21.8
LA GLORIA-LA GLORIA	23.2	25.0	23.2	23.2		23.8	25.0	23.6	22.2
CICOLAC-VALLEDUPAR	22.7	22.0	22.6	22.7	22.9	22.2	23.8	22.4	18.0
EL RINCON-SAN DIEGO	21.0	20.6	20.6	20.4	20.2	19.8	21.8	19.9	17.8
SOCOMBA-BECERRIL	21.4	23.6	19.2	18.2	18.2	17.8	23.6	20.3	17.0
HDA.CENTENARIO-CODAZZI	21.8	21.6	21.6	22.0	21.6	22.4	23.2	21.8	19.8
VILLAROSA-VALLEDUPAR		22.4	23.2	22.4	22.6	22.4	24.0	22.5	20.8
A.ALFONSO LOPEZ-VALLEDUPAR	23.2	23.1	22.3	24.4	22.1	22.6	24.4	22.4	19.3
GUAYMARAL-VALLEDUPAR	21.8	24.2	24.0	23.4	21.0	22.2	24.2	22.8	19.8
PUEBLO BELLO-PUEBLO BELLO	15.3	14.0	16.0	15.6	16.0	17.0	18.0	15.7	13.5
HDA.SANSAIMO-EL PASO	22.4	21.8	23.0	20.6	19.8	23.4	23.4	21.4	19.8
CHOCO									
LA MANSA-CARMEN DE ATRATO	13.8	14.0	13.2	13.2	11.8	13.2	14.8	12.5	7.0
SAN ISIDRO-QUIBDO	23.8	23.8		23.8	22.8	22.4	24.2	22.3	20.4
APTO.EL CARAÑO-QUIBDO	23.0	23.6	22.6	22.6	22.4	22.8	23.8	22.6	21.6
LA TERESITA-RIOSUCIO	23.6	22.6	21.8	23.0	21.6	22.6	23.6	22.0	19.6
SAUTATA-RIOSUCIO	22.0	22.2	20.4	21.0	22.8	22.6	23.8	21.8	20.0
SAN JOSE DEL PALMAR=	17.6	18.4	17.6	18.0	17.0	17.4	18.8	17.5	16.0
APTO.CONDOTO-CONDOTO	22.6	22.6	22.4	22.4	22.0	22.6	23.4	22.3	21.0
NOANAMA-ISTMINA	22.6	22.0	21.2	21.0	22.4	22.8	23.8	22.2	20.6
CORDOBA									
CRISTO REY-PTO ESCONDIDO	24.0	25.4	24.0	22.0	22.2	23.2	25.4	23.0	20.8
TURIPANA-CERETE	23.5	23.5	23.2	22.5	22.5	23.2	23.8	22.8	20.6
UNIV.DE CORDOBA-MONTERIA	23.6	23.6	23.1	22.4	22.8	23.4	23.9	22.7	19.9
LA DOCTRINA-LORICA	24.2	24.5	24.4	23.8	22.6	23.0	25.2	23.6	22.2
LORICA-LORICA	24.0	24.2	24.0	23.4	23.0	23.0	24.2	23.2	21.6
CENTRO ALEGRE-PLANETA RICA	25.2		23.6	23.8		24.0	25.2	23.5	22.5
AYAPEL-AYAPEL	23.6	24.6	23.6	23.0	23.4	23.6	24.6	23.2	21.6
HDA.CUBA-MONTELIBANO	21.4	22.5	21.4	21.4	22.0	20.6	23.1	21.7	20.0
COLOMBOY-SAHAGUN	24.2	24.0	23.0	23.0	23.0	24.0	24.4	23.4	21.0
PLANETA RICA-PLANETA RICA		23.0	22.4	22.6	22.0	22.0	23.2	22.5	21.4
CUNDINAMARCA									
ALBERTO WILLIAMSON-TIBACUY	15.0	13.9	15.0	15.0	13.5	14.4	15.0	14.0	13.0
PANDI-PANDI	19.8	20.0	19.0	19.0	18.0	19.6	20.0	19.2	17.8
PASCA-PASCA	11.0	11.0	11.8	12.8	11.8	12.8	12.8	11.5	9.8
TIBAITATA-MOSQUERA	3.8	5.5	5.6	9.7	8.8	9.8	9.8	6.5	2.5
LAS MERCEDES-ANAPOIMA	20.6	19.6	20.6	20.6	19.2	20.0	21.2	20.0	18.8
LA FLORIDA-ANOLAIMA	13.4	14.2	15.2	14.4	14.2	14.2	15.2	13.3	11.2
GUASCA-GUASCA	7.8	4.2	3.8	5.4	4.4	7.4	8.6	5.8	2.4
GRANJA SAN JORGE-SOACHA	4.4	4.2	4.6	4.4	5.8	4.8	5.8	4.6	4.2

(Continuación Tabla 4.)

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES Mnx	Mn	Mnm
SILOS-CHOCONTA	8.6	8.2	8.8	8.4	**8.0**	10.2	11.4	8.5	1.0
BASE AEREA MADRID-MADRID	5.3	4.6	10.0	5.0	8.0	**4.2**	10.0	6.7	1.0
MISIONES-MESITAS DEL COLEG	16.0	16.0	15.8	**14.0**	**14.0**	16.0	16.6	15.3	14.0
JERUSALEN-JERUSALEN	22.2	22.8	21.6	21.6	21.2	**21.0**	23.4	21.0	19.0
AP.PALANQUERO-PTO SALGAR	21.0	20.6			22.0	**20.4**	22.0	20.8	20.0
LA CABRERA-PACHO	12.8	11.4	13.4	14.0	**13.0**	14.0	14.8	12.4	10.4
MONTELIBANO-YACOPI	16.8	17.0	16.0	15.0	**14.8**	15.0	17.0	15.6	14.0
SAN CAYETANO-SAN CAYETANO	12.4	12.2	13.0	12.2	**12.0**	12.6	13.4	11.9	9.2
ISLA DEL SANTUARIO-FUQUENE	9.3	9.8	11.6	9.8	**9.4**	11.3	11.6	9.5	5.2
EL JAPON-MEDINA	20.4	21.2	22.8	**22.2**	22.6	22.8	25.6	22.0	20.2
GACHETA-GACHETA	12.8	12.2	14.0	14.0	**13.4**	15.8	16.2	13.3	8.8
GUAJIRA									
MATITAS-RIOHACHA		21.4	22.3	**22.0**	22.8	23.0	23.6	21.8	20.4
APTO.ALM.PADILLA-RIOHACHA	21.4	22.4		**22.0**	22.4	22.6	24.4	22.2	20.0
LA PAULINA-FONSECA	23.0	22.6	**22.0**	22.6	23.0	22.8	24.0	22.6	20.0
CAMP.INTERCOR-MAICAO	22.2	22.4	23.2	23.2	22.4	**22.2**	25.2	21.9	19.2
MANAURE-MANAURE	23.7	25.0	24.2	24.4	24.6	**23.5**	26.0	24.3	22.6
RANCHO GRANDE-URIBIA	25.0	25.4	25.8	25.6	24.8	**23.8**	26.4	24.8	23.0
GUAVIARE									
EL TRUENO-S J DEL GUAVIARE	19.3	19.0	18.1		20.8	**16.8**	21.8	19.6	16.8
SAN JOSE DEL GUAVIARE	22.0	21.8	21.8	**21.4**	21.6	22.0	22.6	21.9	21.2
HUILA									
PARQUE ARQ.-SAN AGUSTIN	14.0	14.2	14.6	15.0	**14.0**	14.4	15.0	13.7	10.6
RESINA-GUADALUPE	13.0	12.5	13.5	13.0	**12.5**	13.0	13.5	12.8	12.0
CUEVA LOS GUACHAROS-ACEVED	13.0	12.2	13.8	14.2	12.4	**12.0**	14.8	12.7	10.2
ESC.AGR.LA PLATA-LA PLATA	18.8	18.4	19.4	19.0	**18.0**	18.2	19.4	17.8	13.4
JORGE VILLAMIL-GIGANTE	16.5	17.0	**15.5**	16.0	**15.5**	16.5	17.0	15.8	14.0
ZULUAGA-GARZON	15.8	16.8	15.8	**15.4**	15.6	15.8	16.8	15.3	13.2
IQUIRA-IQUIRA	18.6	19.4	18.6	**18.1**	18.4	18.8	20.2	19.0	18.0
EL JUNCAL-PALERMO	21.6	22.6	22.4	**20.6**	21.4	21.2	22.4	21.6	20.0
LOS ROSALES-CAMPOALEGRE	21.2	21.2	20.6	**19.4**	**19.4**	20.8	23.2	21.0	19.0
APTO.BENITO SALAS-NEIVA	22.3	22.0	23.9	21.3	21.7	**21.2**	23.9	22.2	20.6
SAN JOSE-VILLAVIEJA	22.6	22.2	24.4	22.0	22.4	**21.0**	25.4	23.2	21.0
EL PORTAL-TELLO	19.0	18.0	18.2	17.6	**15.4**	17.4	19.0	17.3	15.0
FFCC VILLAVIEJA	23.0	22.0	24.2	21.6	22.0	**21.2**	24.4	22.3	21.0
PALACIO VEGALARGA		19.5	17.6	**16.2**	18.2		20.4	18.1	15.0
LA BOCA-VILLAVIEJA	22.4	21.6	23.0	21.4	21.4	**20.8**	24.2	21.7	20.4
LOS LAURELES-BARAYA	14.2	13.0	13.2	**11.2**	12.2	12.0	14.2	12.4	11.2
VILLARANZA-NEIVA	22.2				**20.6**	20.8	22.2	21.4	20.6
HDA.LA MANILA-VILLAVIEJA		22.2	22.8		**21.2**	21.4	22.8	21.5	20.4
SANTA MARIA-SANTA MARIA	15.0	15.4	15.0	14.0	14.2	**13.8**	17.0	14.6	12.0
SAN ALFONSO-VILLAVIEJA	23.4	22.6	24.0	21.8	22.0	**21.4**	24.2	22.6	21.0
MAGDALENA									
LA YE-CIENAGA	20.8	21.4	21.2	**21.0**	21.2	21.4	23.2	21.2	19.6
UNIV.TEC.MAGD.-SANTA MARTA	21.2	23.0	22.2	**21.8**	**21.8**	22.6	23.8	22.4	20.0

(Continuación Tabla 4.)

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES Mnx	Mn	Mnm
A SIMON BOLIVAR-STA MARTA	22.4	22.6	**22.8**	23.2	**22.8**	23.0	26.2	22.9	20.2
SAN LORENZO-SANTA MARTA	10.2		**9.8**			10.0	12.6	9.9	7.8
PARQUE TAYRONA-SANTA MARTA	23.6	23.0	22.4	21.8	21.8	**21.6**	24.0	22.4	21.2
EL SEIS-SAN SEBASTIAN	24.0	22.0	23.0	24.0	**22.3**	23.3	25.0	22.9	21.2
LOS ALAMOS-SAN SEBASTIAN	21.4	22.2	**22.6**	24.0	22.8	23.4	24.6	22.7	21.4
ALGARROBO-FUNDACION	21.8	21.2	22.4	22.2	22.4	**21.2**	23.4	22.0	20.8
PATUCA-CIENAGA	21.2	22.0	22.6	22.4	**21.4**	**21.4**	23.6	21.8	20.2
PRADO SEVILLA-CIENAGA	20.4	21.6	21.4	21.6	**20.8**	21.0	22.8	21.5	19.8
MEDIA LUNA-PIVIJAY	23.2	23.6	24.0	23.4	**22.8**	**22.8**	24.6	23.4	21.6
META									
LA MACARENA-LA MACARENA	21.4	20.4	22.2	21.8	**20.4**	**20.4**	24.4	21.6	19.8
PTO.LIMON-FUENTE DE ORO	25.2	22.0	**22.2**				25.2	22.5	21.2
VISTA HERMOSA-VTA HERMOSA	21.4	23.5	**21.3**	23.2		22.4	23.5	21.6	20.1
LA HOLANDA-GRANADA	22.1	20.4	**20.8**	22.3	21.1	21.2	22.6	20.7	18.4
MESETAS-MESETAS	18.7	19.3	**18.7**	19.6	19.0	20.3	21.2	19.3	17.3
CARIMAGUA-PUERTO GAITAN	22.5	22.5	23.2	22.8	**21.2**	21.8	24.6	21.7	19.0
SAN CARLOS DE GUAROA	22.8	22.0	**22.6**	23.6	**22.6**	23.2	24.4	22.4	21.2
LA LIBERTAD-VILLAVICENCIO	21.6	21.2	21.6	21.6	**21.0**	21.8	23.0	21.5	19.8
PACHAQUIARO-PTO.LOPEZ		21.0	20.8	20.6	20.4	**20.2**	23.0	21.5	20.2
A VANGUARDIA-VILLAVICENCIO	20.3	19.8	21.0	21.1	**20.1**	20.8	22.4	20.7	19.0
SALINAS DE UPIN-RESTREPO	19.2	18.4	21.2	**18.2**	19.3	19.1	21.2	19.1	17.0
U DEL LLANO-VILLAVICENCIO	21.5	20.7	**20.4**	21.6	20.7	20.8	22.8	21.2	19.1
HDA.LA CABAÑA-CUMARAL	21.4	22.4	**21.2**	21.4	22.3	23.1	24.1	21.7	20.0
BARRANCA DE UPIA-CUMARAL	21.8	22.0	**21.6**	**21.6**	**21.6**	22.4	23.4	22.1	21.2
HDA LAS MARGAR-PTO GAITAN	22.4	22.6	21.8	22.2	21.4	**21.2**	22.8	22.1	21.2
NARIÑO									
MONOPAMBA-PUERRES	13.8	13.6	14.4	14.6	12.8	**10.0**	14.6	12.5	9.2
EL ENCANO-PASTO	8.9	9.1	9.9	9.7	**7.7**	9.0	10.0	7.5	4.0
GJA.EL MIRA-TUMACO	22.8	21.8	**21.6**	21.8	21.9	22.5	23.0	21.9	20.0
RICAURTE-RICAURTE	16.4	16.0	15.4	**15.0**		16.4	17.6	15.3	10.2
APTO.LA FLORIDA-TUMACO			**23.6**			23.8	24.2	23.4	22.7
OBONUCO-PASTO	10.8	9.8	10.6	**10.2**	**10.2**	10.6	12.2	9.2	4.4
APTO.ANTONIO NARIÑO-PASTO	14.6	15.5	**15.0**	15.2	15.1	15.3	15.5	14.2	10.2
S BERNARDO-SAN J DE ALBAN	11.0	13.4	13.2	**10.8**	12.0	11.6	13.4	10.8	6.8
TAMINANGO-TAMINANGO	14.1	14.1	14.0	13.4	**13.3**	**13.3**	14.1	13.1	11.0
APTO.SAN LUIS-IPIALES	7.8	7.0	8.8	**5.2**	8.2	8.0	8.8	4.7	-2.4
EL PARAISO-TUQUERRES	8.0	8.2	8.8	8.6	**8.4**	8.6	8.8	6.1	1.6
BOMBONA-CONSACA	8.1	13.2	13.2	15.2	**7.5**		17.2	12.0	7.5
BOTANA-PASTO	10.2	8.8	10.4	10.0	9.8	**9.6**	11.0	8.4	1.8
TANAMA-SAMANIEGO	15.0	16.6	15.4	**15.0**	15.4	15.2	16.6	14.2	11.2
OSPINA PEREZ-CONSACA	15.5	15.5	15.0	**14.5**	**14.5**	15.0	15.5	14.1	10.6
BARBACOAS-BARBACOAS	22.6	22.2	21.8	21.8	20.5	**19.6**	22.6	21.0	16.4
NORTE DE SANTANDER									
A.CAMILO DAZA-CUCUTA	22.3	22.2	**22.0**	**22.0**	22.2	**22.0**	24.2	21.7	18.6
ISER-PAMPLONA	9.0	7.5	**9.0**	**9.0**	11.5	12.0	12.0	9.1	6.0

(Continuación Tabla 4.)

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES Mnx	Mn	Mnm
LA ESPERANZA-RAGONVALIA	13.8	11.6	12.4	**11.6**	14.8	14.2	15.0	12.4	10.0
SANTA ISABEL-CUCUTA	19.6	19.6	20.2	19.8	**17.2**	19.4	20.2	18.8	16.2
BLONAY-CHINACOTA	17.5	17.4	17.0	16.9	17.0	**16.5**	18.2	16.3	14.4
CARMEN DE TONCHALA-CUCUTA	21.4	20.0	**20.0**	21.0	21.4	**20.0**	21.4	20.2	17.0
SALAZAR-SALAZAR	17.0	17.6	16.4	**16.0**	16.4	16.4	20.2	17.4	15.2
CINERA VILLA OLGA-CUCUTA	21.1	20.4	21.0	21.1	21.0	**20.4**	22.0	20.7	20.0
FRANCISCO ROMERO-SALAZAR	18.0	18.4	17.8	18.0	18.0	**17.2**	18.6	17.3	15.8
PETROLEA-TIBU		18.2	**18.0**	19.0	**18.0**	19.0	20.0	17.8	15.0
SARDINATA-SARDINATA	20.6	20.6	20.8	21.0	20.6	**20.4**	21.8	20.2	16.8
EL TARRA-SAN CALIXTO	15.0	21.0	19.0	**18.0**	**18.0**	**18.0**	22.0	18.9	15.0
APTO.AGUAS CLARAS-OCAÑA	18.0	18.4	**17.8**	18.2	18.4	**17.8**	19.2	16.9	13.0
TEORAMA-TEORAMA	17.5	18.5	18.5		**18.0**	**18.0**	19.5	17.8	16.0
CENTRO ADM.ABREGO-ABREGO	16.2	17.2	**16.0**	16.4	16.4	16.2	17.6	15.3	11.4
LA PLAYA-LA PLAYA	16.6	16.0	16.6	17.2	15.4	**14.6**	17.2	15.2	12.4
ESC.AGR.CACHIRA-CACHIRA	12.4	11.0	11.4	13.0	12.0	**10.4**	13.4	11.4	9.0
SILOS-SILOS	7.2	6.4	**7.2**	8.0	9.6	8.0	9.6	7.4	5.4
TUNEBIA-TOLEDO	21.0	20.0	**19.4**	20.4	20.6	21.0	21.6	20.6	19.4
PUTUMAYO									
VILLA GARZON-VILLA AMAZ	21.2		21.0	**20.4**	21.0		24.0	21.2	17.2
ACUEDUCTO MOCOA-MOCOA	21.0	20.6	20.4	19.8	**19.0**	19.8	21.4	20.3	18.9
SIBUNDOY-SIBUNDOY	12.0	11.4	13.2	13.0	**10.6**	13.2	13.2	10.5	4.0
MICHOACAN-SIBUNDOY	12.0		13.4	13.4	**11.2**	13.0	13.4	10.6	4.0
PTO.UMBRIA-VILLAGARZON	21.8	21.2		22.6	**20.4**	21.2	24.3	21.7	20.2
QUINDIO									
MARACAY-QUIMBAYA	17.4	16.9	**15.4**	16.8	15.6	16.6	17.4	16.1	12.8
LA BELLA-CALARCA	18.0	17.8	16.5	17.8	**16.0**	17.4	18.4	16.5	13.4
PARAGUAYCITO-BUENAVISTA	18.5	16.7	17.4	18.3	**16.7**	18.4	18.5	16.8	12.8
RISARALDA									
LA JOYA-PEREIRA	17.2	16.7	**16.0**	17.0	17.0	17.5	17.5	15.9	10.5
APTO.MATECAÑA-PEREIRA	17.5	17.8	**16.4**	17.6	16.9	17.8	18.5	16.6	13.4
EL JAZMIN-SANTA ROSA	16.0	16.8	15.2	16.0	**14.8**	16.8	17.0	15.6	13.5
EL CEDRAL-PEREIRA	12.0	11.5	**10.8**	13.1	12.0	12.0	13.1	11.1	8.6
LA BOHEMIA-PEREIRA	19.0	19.4	18.8	19.0	**18.6**	19.4	19.4	18.1	13.6
LA CAMELIA-SANTUARIO	16.0		**15.0**	15.4	**15.0**	15.6	16.6	15.1	13.6
PUEBLO RICO-PUEBLO RICO	16.8	17.0		16.0	**15.8**	16.4	17.2	15.8	12.2
SAN ANDRES Y PROVIDENCIA									
AP SESQUICENT	26.0	25.8	**24.2**	25.2	24.6	26.2	29.2	25.2	21.8
SANTAFE DE BOGOTA D.C.									
OBS METEOR NAL	8.8	7.8	10.4	**10.2**	11.2	11.6	9.3	5.4	
ELDORADO DIDAC	5.0	4.4	**5.8**	9.3	9.0	10.2	10.4	6.8	4.0
VIV VEN DE ORO	8.4	7.8		**8.8**	9.6		10.0	8.4	7.0
JARDIN BOTANICO	6.6	6.0	**7.0**	9.4	9.6	10.0	10.4	8.4	4.2
APTO.ELDORADO PISTA 1-2	5.6	5.7	**6.2**	10.2	9.5	10.8	10.8	7.1	3.6
MOLINOS DEL NORTE	10.2	9.0	**9.6**	11.0	11.0	11.4	12.2	10.3	6.8
SANTANDER									
CAMPO CAPOTE-VELEZ	22.4	23.2			22.2	**22.0**	23.2	21.9	20.4
CARARE-CARARE	23.0	23.8	23.2	23.0	**22.0**	23.0	24.0	22.7	21.4

(Continuación Tabla 4.)

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES Mnx	Mn	Mnm
CIMITARRA-CIMITARRA	22.0	22.8	23.0	**21.4**	21.6	21.6	23.0	21.5	20.0
LANDAZURI-LANDAZURI	17.4	17.0	17.4	17.0	**16.8**	17.0	18.0	17.1	16.8
AP YARIGUIES-BARRANCABER.	24.2	24.0	23.6	**22.6**	22.8	23.0	24.5	23.0	21.4
EL CENTRO-B/BERMEJA	23.8	23.4	23.4	**22.1**	22.8	22.2	24.0	22.6	20.4
VILLA LEIVA-SABANA DE T	22.6	22.4	20.8	20.8	21.6	**20.0**	23.6	21.2	18.0
UNIV.IND.SANT.-BUCARAMANGA	19.0	19.8	18.8	19.6	18.8	**18.6**	20.2	19.1	17.6
VIVERO SURATA-SURATA	12.0	13.2	14.0	14.8	14.6	**13.2**	14.8	13.2	11.8
LLANO GRANDE-GIRON	19.2	19.4	19.8	20.2	19.2	**19.0**	20.4	19.4	18.2
APTO.PALONEGRO-LEBRIJA	18.4	19.2	18.6	18.4	**17.6**	18.0	19.2	18.1	17.0
LA LAJA-GUADALUPE	16.0	14.0	15.0	15.0	15.0	**14.0**	16.0	14.4	12.0
CHIMA-CHIMA	17.0	17.2	17.0	16.6	**16.4**	17.8	17.8	16.8	15.8
GJA.VELEZ-VELEZ	13.8	11.8	12.2		**10.8**	12.0	13.8	11.7	9.4
GAMBITA-GAMBITA	11.2	11.0	**14.0**	**14.0**	**14.0**	15.0	15.0	12.4	10.0
ESC.AGR.MOGOTES-MOGOTES	14.6	13.4	15.0	**13.6**	15.0	14.8	15.8	14.0	9.0
CHARALA-CHARALA	14.8	13.4	**11.6**	14.2	13.6	14.2	17.0	13.8	11.2
CAPITANEJO-CAPITANEJO	19.0	19.8	20.0	19.4	**19.0**	20.0	20.0	18.7	16.2
GJA.TINAGA-CERRITO	8.0				10.2	**10.0**	10.4	8.4	6.0
ZAPATOCA-ZAPATOCA	14.8	13.8	14.6	13.4	14.6	14.4	15.0	13.7	10.8
EL PALMAR-PALMAR	19.4	20.0	**19.3**	19.4	**19.3**	20.2	21.0	19.2	17.2
BERLIN-TONA	3.0	3.4	5.0	**3.3**	7.2	5.4	7.4	4.8	2.0
SUCRE									
MAJAGUAL-MAJAGUAL	24.2	23.8	21.9	22.3	**21.8**	23.0	25.0	23.5	20.6
TOLIMA									
JABALCON-SALDAÑA	24.2	22.6	24.0	**22.2**	**22.2**	22.8	24.2	22.9	20.8
ANCHIQUE-NATAGAIMA	23.0	21.0	**20.6**				24.0	22.3	20.2
MEDIALUNA-COYAIMA	23.8	22.8	24.2	**22.4**	**22.4**	23.6	24.6	22.6	19.2
HDA.MADRON-DOLORES			18.5	17.0	**16.5**	17.0	19.0	17.4	16.0
LUIS BUSTAMANTE-VILLARICA	15.5	16.5	16.4	16.0	**15.5**	16.5	17.0	15.9	14.5
LOZANIA-PURIFICACION	21.4	21.4	19.2	21.2	**18.8**	19.0	21.8	20.1	16.8
NATAIMA-ESPINAL	22.4	23.0	22.4		**21.0**	22.4	24.4	22.2	20.0
GUAMO-GUAMO	23.8	22.0	24.0		**21.8**	23.6	24.2	22.6	20.2
APTO.SANTIAGO VILA-FLANDES	24.0		24.4	23.8	**21.4**	23.4	25.0	22.9	20.6
BASE AEREA MELGAR-MELGAR	20.8	22.0	23.0	20.0	**16.4**	20.2	23.6	21.5	16.4
CHAPETON-IBAGUE	17.0	16.1	16.0	16.0	17.0	**15.0**	17.0	15.4	12.3
CHICORAL-ESPINAL	24.0	23.6	24.4		**21.0**	**21.0**	24.6	22.8	21.0
CAJAMARCA-CAJAMARCA	15.8	14.8	13.2	14.6	**12.0**	14.2	15.8	13.0	8.0
HATO DE OPIA PERALES-IBAGUE	18.8	19.0	20.4	20.0	**18.8**	20.0	20.8	18.8	16.0
APTO.PERALES-IBAGUE	19.8	18.8	19.6	19.6	**18.6**	19.8	20.0	18.4	15.8
EL SALTO-AMBALEMA	22.6	24.0	24.6	22.8	**21.8**	23.0	24.6	22.8	21.8
SANTA ISABEL-SANTA ISABEL	8.4	8.2	**7.6**	9.6	8.6	9.4	10.0	8.0	5.4
VILLA HERMOSA-VILLA HERMOS	14.2	14.0	14.2		**13.2**	13.6	14.6	13.3	11.6
LA TRINIDAD-LIBANO	16.6	16.8	16.5	16.6	**15.0**	16.4	16.8	15.7	14.4
LA QUINTA-LERIDA	21.8	24.2	22.2		**20.8**		24.2	22.0	20.2
APTO.PLANADAS-PLANADAS			18.2	18.0	18.0	**17.8**	19.6	17.7	15.2
GJA.DEMOSTRACION-CHAPARRAL	19.4	20.0	20.2	19.6	**18.8**	19.6	10.8	19.6	18.6

(Continuación **Tabla 4.**)

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES Mnx	Mn	Mnm
MESA DE POLE-ATACO	19.4	19.8	20.0	**19.6**	19.8		20.8	19.9	18.8
STA.HELENA-PURIFICACION	22.8	20.8	22.4	21.6	**21.0**	22.8	23.4	22.0	19.8
QUINTA SN ANTONIO-SN ANTONIO	15.0	15.2	17.0	16.6	15.4	**12.4**	17.2	15.1	12.4
EL LIMON-CHAPARRAL	18.2	19.0	18.8	18.7	**17.1**	17.8	19.0	18.2	16.0
LA ESPERANZA-HONDA	22.4	23.4	22.2		**21.8**	22.8	23.4	22.2	20.0
VALLE DEL CAUCA									
UNIV.DEL VALLE-CALI	19.8	20.0	19.2	19.0	**19.0**	19.8	20.0	18.8	14.8
PALMIRA ICA-PALMIRA	20.0	19.5	19.4	19.5	18.6	**18.4**	20.4	18.2	13.1
APTO.A.BONILLA A.-PALMIRA	20.0	20.0	19.6	19.0	18.1	**18.0**	20.2	18.6	16.4
ING.MANUELITA PORV.-PALMIRA	19.2	19.8	**18.6**	19.0	**18.6**	19.4	19.8	17.9	13.0
CENICAÑA-FLORIDA	19.6	19.8	19.0	18.7	**18.0**	18.9	19.8	17.9	13.3
MANUEL MALLARINO-TRUJILLO	18.4	18.6	17.6	17.8	**16.6**	18.2	18.6	17.1	14.2
TENERIFE-CERRITO	9.0	10.4	10.8	10.4	**10.0**	10.8	10.8	9.6	6.8
ING.PROVIDENCIA-CERRITO	19.5	18.5	18.5	**18.0**	19.0		21.0	17.7	13.0
EL VINCULO-BUGA	18.2	18.6	18.8	19.2	**18.2**	18.6	20.6	17.6	14.2
HERACLIO URIBE-SEVILLA	16.0	15.5	15.8	15.5	**14.0**	16.0	17.0	15.0	12.0
BARRAGAN-TULUA	7.0	7.8	8.0	8.6	7.8	**7.6**	8.6	6.8	4.0
SAN MARCOS SEVILLA-BUGALAG	18.4	19.0	19.4	18.8	**18.2**	18.6	19.8	17.5	13.4
APTO.FARFAN-TULUA	19.0	20.0	19.4	**19.0**		19.4	20.0	18.3	14.6
MATEGUADUA-TULUA	18.0	19.0		18.6	**17.0**	19.0	19.0	17.5	14.0
TIERRABLANCA-ROLDANILLO	20.2	20.0	20.2	19.8	19.6	**19.4**	21.0	19.0	14.6
CENT.ADM.LA UNION-LA UNION	20.4	20.0	20.0	19.8	**19.0**	19.4	20.4	18.6	14.8
ARTURO GOMEZ-ALCALA	18.0	17.6	16.9	18.4	**17.5**	18.6	18.6	17.2	13.8
CUMBARCO-SEVILLA				16.0	**15.1**		17.2	16.0	15.1
COLPUERTOS-BUENAVENTURA	23.8	22.8	22.2	**22.0**	22.6	22.8	24.0	22.9	22.0
JULIO FERNANDEZ-RESTREPO	17.0	17.3	17.1	16.8	**16.0**	16.4	17.6	15.7	10.0
ARGELIA EL RECREO-ARGELIA	16.2	16.0	15.0	15.4	**14.8**	15.8	16.2	14.8	11.4
SUBESTACION ALBAN-EL CAIRO	16.0	16.7	16.1	**15.2**	**15.2**	16.0	16.9	15.0	9.4
BAJO CALIMA-BUENAVENTURA	22.8	22.4	**21.6**	21.8	22.4	22.2	24.0	22.2	20.6
LA MISION-BUENAVENTURA	23.8	23.4	23.6	**22.6**	22.8	22.8	23.8	23.0	22.0
VAUPES									
APTO.MITU-MITU	22.6	22.6	22.6	**20.8**	23.0	22.4	23.0	22.1	20.8
VICHADA									
LAS GAVIOTAS-SN J DE OCUNE	22.2	21.0	22.2	22.8	**21.8**	23.2	24.2	22.6	21.0
PUERTO CARREÑO - PTO CARREÑO	23.6	22.9	23.5	**22.9**	24.2	24.7	24.7	23.6	21.4

Mnx = Temperatura mínima diaria más alta durante noviembre de 1985
Mn = Temperatura mínima diaria promedia durante noviembre de 1985
Mnm = Temperatura mínima diaria más baja durante noviembre de 1985
11, 12,...16 = Temperatura mínima durante cada uno de esos días

En general, las temperaturas máximas diarias del 13-16 de Nov-1985, al contrario de lo que sucedió con las mínimas, fueron de las más bajas de todo ese mes y sus valores oscilaron entre la temperatura máxima diaria de menor valor ocurrida en noviembre-1985 y el promedio de las temperaturas máximas diarias de ese mes (Tabla 5).

TABLA 5

Temperatura máxima (°C) registrada en estaciones meteorológicas ubicadas en Colombia; antes, en y después de la erupción del Volcán Nevado del Ruiz del 13 de noviembre de 1985

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES Mnx	Mn	Mnm
AMAZONAS									
ARARACUARA-ARARACUARA	31.5	29.8	27.2	29.0	26.6	**26.4**	26.4	30.9	33.8
APTO.VASQUEZ COBO-LETICIA	32.9	32.0	**24.1**	28.1	30.2	26.2	24.1	30.9	34.4
ANTIOQUIA									
URRAO-URRAO	22.4	19.4	20.6	**17.8**	19.6	19.6	17.8	20.7	23.0
CAÑAS GORDAS-CAÑAS GORD		28.6	28.4	27.8	**27.4**	**27.4**	26.4	28.3	29.8
UNIBAN-APARTADO	31.6	31.6			31.4	**31.0**	26.0	31.0	32.2
RIOGRANDE-APARTADO			30.6	**28.0**	30.6		26.0	30.0	31.8
TULENAPA-CHIGORODO	31.0	32.0	31.8	**30.2**	31.4		29.0	31.2	32.2
APTO.LOS CEDROS-APARTADO	31.2	27.2	30.8	**28.0**	31.2	30.0	25.6	30.1	32.2
EL MELLITO-NECOCLI	31.4	30.0	31.2	31.2	**31.0**	31.2	29.0	30.7	31.4
LA SELVA-RIONEGRO	24.0	20.6	21.6	**16.8**	22.2	22.2	16.8	21.9	24.0
GJA.EXP.EL NUS-SAN ROQUE	28.4	26.2	26.2	**24.4**	26.6	27.6	24.4	26.6	28.4
EL PEÑOL-EL PEÑOL	21.8	19.6	19.0	**18.0**	19.4	19.6	18.0	20.5	21.8
CORRIENTES-SAN VICENTE	21.8	21.6	21.4	21.4	**20.6**	**20.6**	19.8	21.0	22.2
APTO.J.M.CORDOBA-RIONEGRO	23.4	20.4	20.6	**16.7**	20.8	20.0	16.7	21.3	23.9
LAS VIOLETAS-SAN RAFAEL	28.6	26.2	26.2	**24.6**	26.6		24.6	27.1	28.6
SAN CARLOS-SAN CARLOS	27.2	23.0	**25.4**			26.4	23.0	26.0	27.4
A.PTO.BERRIO-PTO.BERRIO	32.8	33.0	32.0	**29.0**	32.0	32.0	29.0	32.0	33.4
VEGACHI-YALI	27.2	25.2	26.0	**23.8**	25.0	25.2	23.8	25.6	27.2
APTO.OTU-REMEDIOS	29.2		27.6	**26.6**	**26.6**	28.0	26.6	28.1	30.2
GJA.LA NACIONAL-TAMESIS	27.0	23.4	25.5	**20.4**	25.0	24.4	20.4	25.7	27.8
HDA.MONTENEGRO-VALPARAISO	31.4	27.2	29.8	**23.2**	30.2	29.0	23.2	30.0	33.2
MESOPOTAMIA-LA UNION	21.4	18.4	19.6	**14.4**	18.6	19.4	14.4	19.5	22.0
MIGUEL VALENCIA-JARDIN	26.1	20.8	23.4	**18.6**	24.4	23.0	18.6	23.5	26.1
EL ROSARIO-VENECIA	24.5	21.2	23.0	**17.0**	22.0	21.8	17.0	23.2	26.0
LA NOQUE-STA.FE DE ANTIOQ	30.4	32.0	**26.6**	31.0	28.2	33.0	26.6	31.6	34.4
LA PLATA-VENECIA	31.6	27.4	29.8	**22.8**	28.8	27.8	22.8	29.8	33.4
HDA.COTOVE-STA.FE DE ANTIOQ	36.0	36.0	35.2		**34.8**		33.8	35.5	36.4
HDA.PIUNTI-BURITICA	26.2	25.0	24.2	**21.0**	23.0	22.2	21.0	24.9	27.8
STA.ISABEL-STA.ISABEL		23.8		**23.8**	24.2		23.4	24.9	27.6
APTO.OLAYA HERRERA-MEDELLIN	28.6	24.9	25.6	**20.0**	27.2	23.8	20.0	26.3	28.6
TULIO OSPINA-BELLO	28.4	24.0	26.2	**20.6**	26.2	23.2	20.6	26.2	28.6
ARAGON-SANTA ROSA DE OSOS		18.8	17.4	**15.6**	**15.6**		15.6	17.7	19.2
HDA.EL PROGRESO-BARBOSA	28.0	23.2	25.4	**22.6**	26.0	23.6	22.6	26.1	28.4
GUAYABITO-SANTO DOMINGO	27.0		24.6	**21.4**		23.0	21.4	24.6	27.0

(Continuación Tabla 5.)

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES Mnx	Mn	Mnm
EL VIVERO-GUARNE	20.2	17.6	17.2	**15.0**	18.6	19.0	15.0	18.3	20.4
LA SALADA-CALDAS	22.2	20.2	20.6	**17.4**	21.4	20.4	17.4	21.3	23.2
ANORI-ANORI	24.0	21.0	22.0	**20.0**	20.3	23.0	20.0	21.6	24.0
ARAUCA									
SARAVENA-SARAVENA	30.0	28.0	30.2	30.8	29.8	**26.0**	24.0	29.5	33.2
APTO.ARAUCA-ARAUCA	31.0	31.0	30.8	30.0	32.0	**26.4**	26.4	30.4	32.0
ATLANTICO									
REPELON-REPELON	33.8	34.7	31.5	33.4	**31.4**	33.4	29.5	32.9	34.7
EL LIMON-MANATI	34.8	34.8	**32.4**	32.8	32.8	33.2	28.8	33.1	35.0
GJA.STA.LUCIA-SANTA LUCIA	35.0	34.8	**33.0**	34.0	33.2	33.4	30.8	33.0	35.0
APTO.E.CORTISSOZ-SOLEDAD	31.2	31.8	**31.8**	32.0	32.2	32.4	28.8	31.8	33.8
BASE NAVAL-BARRANQUILLA	30.8		31.2	30.6	**30.0**	31.2	28.0	30.4	31.2
LAS FLOREZ-BARRANQUILLA	29.2	30.2	30.2	31.0	30.2	**29.6**	29.0	30.1	31.6
BOLIVAR									
GALERAZAMBA-SANTA CATALINA	29.8	29.6	29.6	**29.2**	30.0	29.8	29.2	30.0	30.8
ESCUELA NAVAL-CARTAGENA	32.0	32.0	31.5	32.0	**30.3**	31.0	30.0	31.3	32.9
ISLAS DEL ROSARIO-CARTAG	30.5	30.0	**29.4**	29.6	**29.4**	29.6	28.3	29.5	30.5
LA CRUZ MORALES-MORALES	33.4	34.0	33.8	33.2		**32.2**	29.6	32.4	34.2
PINILLOS-PINILLOS	34.6	37.2	32.4	33.4	33.6	**32.0**	32.0	34.9	37.8
NOROSI-MORALES	34.4	34.2	32.4	31.2	**29.6**	31.8	29.2	32.2	34.4
CARMEN DE BOLIVAR-C DE BOL	34.0	33.0	**31.0**	**31.0**	**31.0**	31.6	30.6	32.1	36.4
EL GUAMO-EL GUAMO	33.4	34.8	31.2	32.8	**31.0**	32.6	30.8	32.6	34.8
PRESA ARROYO GRANDE-M LA B		32.6	**30.4**	31.2	32.4	32.4	29.2	31.9	33.4
BOYACA									
PTO.BOYACA-PUERTO BOYACA		30.2	31.4	**25.0**	31.0	31.2	25.0	31.2	35.2
OTANCHE-OTANCHE	27.0	26.8	**26.4**	27.8	27.2	27.8	24.8	26.4	27.8
GRANJA BERTHA-MONIQUIRA	29.0	28.0	26.5	**24.0**	28.0	27.5	24.0	26.9	29.0
VILLA CARMEN-SAMACA		20.2	18.6	**16.0**		17.8	15.8	18.3	20.2
GACHANECA-SAMACA	12.8	13.0	12.6	**10.0**	12.2	11.4	8.2	11.5	14.0
VILLA DE LEYVA-V DE LEYVA	22.2	23.8	**21.0**	**21.0**	22.8	23.2	19.2	21.6	23.8
SURBATA BONZA-DUITAMA		23.2			**20.0**		18.8	20.3	23.2
U.PEDAG.TEC DE COL-TUNJA	18.2	17.0	17.8	**14.4**		15.6	14.0	17.3	20.2
TUNGUAVITA-PAIPA	22.0	21.7	20.4	**17.4**		17.6	17.4	20.1	22.4
SAN RAFAEL-TIBASOSA	22.6	22.6	21.6	**17.4**	20.4	17.8	17.4	20.7	23.4
SIERRA NEVADA COCUY-GUICAN					**10.0**		9.4	9.9	10.2
CHISCAS-CHISCAS	22.6	22.0	21.0	**19.0**	**19.0**	**19.0**	17.6	20.0	22.6
SATIVANORTE-SATIVANORTE	20.2	21.0	19.0	**17.0**	17.2	18.0	16.2	18.9	21.8
BOAVITA-BOAVITA		23.8	25.2		**25.0**	**25.0**	18.0	24.0	25.2
APTO.A.LLERAS.C.-SOGAMOSO	23.8	22.4	19.2	**17.0**	18.0	18.8	17.0	20.5	23.8
NUEVO COLON-NUEVO COLON	20.6	20.0	20.8	**16.8**	18.8	19.0	15.6	19.8	22.6
SUTATENZA-SUTATENZA	23.8	23.4	23.8	**18.6**	21.0	19.8	18.6	22.6	25.8
VILLA LUISA-JENESANO	23.6	22.4	22.4		**22.2**	22.4	17.0	22.5	23.6
INST.AGR.MACANAL-MACANAL	23.2	22.6	**22.6**	23.0	23.4	23.2	20.4	22.8	23.6
RONDON-RONDON	21.4	18.6	23.6	**14.8**	21.4	18.4	14.6	22.1	29.4
EL VIVERO-MIRAFLOREZ	25.2	23.4	24.0	22.8	22.4	**19.4**	17.8	23.6	25.6
EL TUNEL-CUITIVA	14.6	15.6	16.2	13.4	14.8	**13.0**	13.0	15.1	17.2
EL CARDON-SOCOTA	11.0	10.8	10.0	11.0	**7.8**	8.0	6.8	9.6	11.6

(Continuación Tabla 5.)

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES Mnx	Mn	Mnm
CALDAS									
SAMANA-SAMANA	22.4	21.8	21.6	**20.8**	22.0	21.2	20.0	22.0	24.0
SANTA HELENA-MARQUETALIA	23.7	22.3	21.3	**18.8**	21.8	21.2	18.8	22.1	24.4
NARANJAL-CHINCHINA	27.8	25.4	26.0	**20.0**	25.3	26.0	20.0	25.5	28.6
LA SAMARIA-VITERBO	30.0	28.4	26.8	**23.4**	28.2	29.0	23.4	28.7	30.4
CENICAFE-CHINCHINA	28.2	26.5	26.3	**20.2**	25.8	25.8	20.2	26.1	28.5
FAC.AGRONOMIA-MANIZALES	23.4	22.5	22.0	**16.6**	21.5	22.0	16.6	21.4	24.0
SANTAGUEDA F.-PALESTINA	28.4	27.0	27.6	**21.0**	27.0	27.5	21.0	27.0	30.0
A.LA NUBIA-MANIZALES	21.4	21.0	20.4	**16.2**	19.6	20.2	16.2	20.0	22.2
A.SANTAGUEDA-PALESTINA	29.6	27.6	27.6	**23.6**	27.2	28.6	23.4	27.5	30.0
GRANJA LUKER-PALESTINA	29.4	27.4	27.8	**22.0**	27.0	28.0	22.0	27.7	30.0
RAFAEL ESCOBAR-SUPIA	27.0	26.0	26.5	**20.2**	26.0	25.5	20.2	26.0	28.0
SAN FELIX-SALAMINA	15.2	15.4	15.2	**12.0**	14.6	15.2	12.0	15.1	18.0
CAQUETA									
MACAGUAL-FLORENCIA	31.0	32.0	30.5	**24.0**	28.5	25.5	24.0	30.5	33.5
S JOSE DE FRAGUA-BELEN DE A	29.2	30.6	29.2	**24.8**	29.0	25.4	24.8	30.2	34.0
VALPARAISO-FLORENCIA	33.6	31.6	32.0	**27.4**	30.6	29.4	27.4	31.9	34.8
SAN VICENTE DEL CAGUAN		31.8	31.6	**25.0**	28.8	28.8	24.6	30.6	33.8
PUERTO RICO-PUERTO RICO	31.2	31.0	30.4	**25.0**	29.2	27.8	25.0	30.7	34.0
CAUCA									
TOEZ-PAEZ				**20.6**	24.0	22.0	18.8	22.2	28.0
PALETARA-COCONUCO	17.2	16.4	16.6	**14.6**	14.8	13.6	11.2	14.7	17.2
JAPIO-CALOTO	29.6	28.8	**25.6**			27.4	21.0	27.7	29.6
GABRIEL LOPEZ-TOTORO	16.4	16.6	14.2	**13.2**	15.6	15.0	12.0	14.9	16.8
VENTA DE CAJIBIO-CAJIBIO	25.0	24.0	22.4	**21.4**	23.6	23.0	20.4	23.7	25.8
APTO.MACHANGARA-POPAYAN	24.2	22.8	21.6	**20.0**	23.8	22.8	20.0	23.1	25.0
LA FLORIDA-POPAYAN	24.5	23.5	20.2	**19.8**	22.6	23.3	18.8	23.0	26.0
MANUEL MEJIA-EL TAMBO	24.0	23.6	22.0	**20.4**	22.0	23.0	19.6	22.6	24.6
ING.CAUCA-MIRANDA	30.6	28.6	26.0	**23.6**	28.0	28.0	23.0	28.0	30.6
MIRANDA-MIRANDA	29.2	26.8	25.0	**22.8**	26.4	27.2	22.8	27.6	29.2
VALENCIA-SAN SEBASTIAN	15.2	14.8	14.6	**12.4**	15.4	13.8	12.4	15.2	16.6
BOLIVAR-BOLIVAR	26.2	26.4	26.2	**21.6**	24.2	24.0	21.6	25.3	26.4
MERCADERES-MERCADERES	28.0	25.8	25.4	**23.8**	26.2	25.8	23.8	26.7	29.4
BONANZA-GUAPI	29.6	28.0	29.2	**28.6**			28.0	29.2	30.6
CESAR									
LA MATA-LA GLORIA	33.4	33.2	32.8	30.8	**29.8**	30.6	28.6	31.4	33.4
CHIRIGUANA-CHIRIGUANA	36.2	35.6	34.2	32.4	34.2	**31.0**	31.0	33.8	36.2
LA GLORIA-LA GLORIA	33.4	32.6	32.4	31.0	**30.0**	31.8	28.6	31.6	33.4
CICOLAC-VALLEDUPAR		34.0	**33.4**	**33.4**	35.0		31.7	33.5	35.0
EL RINCON-SAN DIEGO	31.9	32.9	**31.5**	31.7	32.4	32.5	28.3	31.1	32.9
MOTILONIA CODAZZI-CODAZZI	33.4	33.4	33.4		**30.0**	31.8	28.2	31.7	33.6
SOCOMBA-BECERRIL		33.6	**32.4**	33.2	32.8		28.6	31.8	34.4
HDA.CENTENARIO-CODAZZI	34.2			31.6	**30.0**		30.0	31.9	34.2
A ALFONSO LOPEZ-VALLEDUPAR	33.1	33.4	**32.4**	32.9	33.8	33.1	30.1	32.7	34.3
GUAYMARAL-VALLEDUPAR	34.6	32.8	34.2	34.6	**30.4**	32.6	30.4	33.4	35.6
PUEBLO BELLO-PUEBLO BELLO	27.5	27.9	28.0	**26.4**	27.0	26.8	25.0	26.9	28.9
HDA.SANSAIMO-EL PASO	36.8	36.4	35.8	32.4	**32.0**	35.8	31.6	34.8	37.8

(Continuación Tabla 5.)

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES Mnx	Mn	Mnm
CHOCO									
LA MANSA-CARMEN DE ATRATO	21.2	17.2	18.6	**15.4**	18.2	18.6	15.4	19.2	22.2
LLORO-LLORO	29.0	25.2	27.0	**24.2**	27.8	29.0	24.2	28.9	32.0
SAN ISIDRO-QUIBDO	29.8	32.8	32.6	**31.6**		**31.6**	29.8	31.5	32.8
APTO.EL CARAÑO-QUIBDO	29.6	25.0	27.4	**23.8**	28.4	28.4	23.8	29.5	32.8
LA TERESITA-RIOSUCIO	31.6	29.6	**29.8**	31.0	30.8	**29.8**	29.6	30.8	32.0
SAUTATA-RIOSUCIO	30.8	28.2		**27.4**		30.2	27.4	30.2	32.0
SAN JOSE DEL PALMAR	24.0	20.6	22.0	**19.4**	22.0	22.6	19.4	22.7	25.0
APTO.CONDOTO-CONDOTO	27.0	25.4	26.6	**24.2**	28.0	28.8	24.2	28.7	32.2
NOANAMA-ISTMINA	27.0	25.6	26.0	**25.0**	26.8		25.0	28.7	31.4
CORDOBA									
CRISTO REY-PTO ESCONDIDO	32.6	29.6	30.0	**29.8**	30.2	**29.8**	25.4	29.7	32.6
TURIPANA-CERETE	33.0	31.6	32.0	**30.6**	32.4	33.0	26.6	31.7	33.0
UNIV.DE CORDOBA-MONTERIA	34.8	31.8	32.6	**30.8**	32.8	32.8	26.8	31.8	34.8
LA DOCTRINA-LORICA	32.9	31.4	**31.2**	32.0	**31.2**	**31.2**	28.8	31.2	33.2
CENTRO ALEGRE-PLANETA RICA	32.6	31.8	32.0	**29.4**	30.3	31.4	27.2	31.1	33.0
AYAPEL-AYAPEL	32.6	32.6	31.4	**30.2**	30.4	32.0	28.4	31.6	32.6
HDA.CUBA-MONTELIBANO	32.6	32.1	32.6	**30.1**	31.1	31.4	30.0	31.8	32.6
COLOMBOY-SAHAGUN	32.0	31.6	31.8	31.8	**31.0**	31.2	29.0	31.1	32.6
PLANETA RICA-PLANETA RICA	32.0	32.0		31.0	31.0	**30.8**	29.0	31.1	32.4
CUNDINAMARCA									
ALBERTO WILLIAMSON-TIBACUY	23.5	24.1	22.2	**17.0**	22.3	18.3	17.0	21.9	24.1
PANDI-PANDI	28.6	28.2	28.2	**20.6**	27.6	26.2	20.6	27.1	29.2
PASCA-PASCA	19.0	18.6	18.6	**15.6**	17.0	16.0	15.6	18.0	19.2
TIBAITATA-MOSQUERA	19.1	19.7	19.7	**15.3**	17.3	18.2	15.3	18.5	20.7
LAS MERCEDES-ANAPOIMA	31.0	30.4	**30.0**	**30.0**		31.0	30.0	30.6	31.4
LA FLORIDA-ANOLAIMA	20.2	20.4	20.2	19.8	17.8	**17.2**	19.5	21.6	
GUASCA-GUASCA	18.4	17.4	18.6	**15.2**	17.4	16.4	15.2	18.1	20.6
GRANJA SAN JORGE-SOACHA	17.0	16.0	15.4	**12.4**		14.6	12.4	15.3	17.2
SILOS-CHOCONTA	17.6	16.8	17.2	**13.8**	15.2		13.8	17.2	19.6
BASE AEREA MADRID-MADRID	16.3	16.8	17.4	17.0	**16.0**	16.4	15.6	17.6	20.0
MISIONES-MESITAS DEL COLEG	25.4	23.5	22.5	**17.0**	22.0	18.5	17.0	22.8	26.5
JERUSALEN-JERUSALEN	33.6	32.0	27.2	27.2	32.4	**26.8**	25.8	31.9	34.8
AP PALANQUERO-PTO SALGAR		31.0	31.6		**31.0**	31.6	30.0	31.4	33.4
LA CABRERA-PACHO	22.0		20.0	20.0	19.2	**18.0**	18.0	20.9	23.2
MONTELIBANO-YACOPI	24.0	24.5	24.0	**18.6**	23.0	20.6	18.6	23.3	25.4
SAN CAYETANO-SAN CAYETANO	20.8	21.2	19.8	**18.2**	18.8	19.0	16.8	19.6	21.2
ISLA DEL SANTUARIO-FUQUENE	23.7	21.0	23.6	**17.3**	21.2	21.6	17.3	21.7	24.3
EL JAPON-MEDINA	30.4	30.0	33.8	**28.2**	29.6	**28.2**	25.8	30.3	33.8
GACHETA-GACHETA	25.0	24.0	25.0	**21.6**	23.0	24.2	18.6	24.3	27.6
GUAJIRA									
MATITAS-RIOHACHA	32.2	32.3	32.0	32.4	32.2	**31.4**	31.4	32.2	34.4
APTO.ALM.PADILLA-RIOHACHA	31.8	32.8	**30.0**	32.2	30.4	30.6	29.2	31.4	33.6
LA PAULINA-FONSECA	35.6	35.0		**35.0**	35.2	35.8	33.6	35.2	36.6
CAMP.INTERCOR-MAICAO		30.7	30.0	30.5	30.5	**29.8**	28.5	30.9	33.8
MANAURE-MANAURE	30.2	32.0	33.6	29.6	29.8	**29.5**	28.0	31.0	33.9
RANCHOGRANDE-URIBIA	30.2	31.4	31.6	31.4	31.2	**29.0**	28.6	30.5	31.8

(Continuación Tabla 5.)

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES Mnx	Mn	Mnm
GUAVIARE									
EL TRUENO-S JOSE DE GUAV	29.3	29.8	31.5	**25.4**	30.2	29.6	25.4	30.7	32.8
SAN JOSE DE GUAVIARE	26.8	30.2	30.0	**25.8**	27.8	27.4	25.2	30.1	32.8
HUILA									
SEVILLA-PITALITO	29.0	28.0	27.0	23.8	26.0	**22.0**	22.0	26.1	29.0
PARQUE ARQ.-SAN AGUSTIN	23.6	24.6	23.4	20.4	22.4	**19.2**	19.2	22.3	24.6
RESINA-GUADALUPE	19.0	19.8	**19.2**	21.0	19.8	20.0	19.0	19.8	21.8
CUEVA LOS GUACHAROS	24.4	24.4	22.8	**17.8**	21.4	18.2	17.4	21.6	24.4
JORGE VILLAMIL-GIGANTE	25.5	25.5	23.5	**20.5**	24.8	23.0	20.0	24.3	28.0
IQUIRA-IQUIRA	27.2	27.4	25.8	**23.8**	27.0	25.4	22.4	26.3	29.1
LOS ROSALES-CAMPOALEGRE	31.4	32.0	28.6	**26.0**	30.0	28.0	26.0	30.0	32.6
APTO.BENITO SALAS-NEIVA	32.5	32.3	29.6	**25.6**	30.6	30.5	25.6	30.5	33.4
SAN JOSE-VILLAVIEJA	32.0	31.4	29.6	**26.4**	30.0	28.9	26.4	30.4	33.0
EL PORTAL-TELLO	25.2	25.0	24.2	**21.0**	22.8	22.8	21.0	24.4	26.2
FFCC VILLAVIEJA-VILLAVIEJA	32.8	30.8	29.2	**26.4**	30.0	29.8	26.4	30.7	33.2
LA BOCA-VILLAVIEJA	32.6	30.8	29.4	**26.4**	30.0	30.0	26.4	30.6	34.8
VILLARANZA-NEIVA	30.8	30.8	28.2	**24.8**	28.0	27.8	24.8	29.2	32.4
HDA.LA MANILA-VILLAVIEJA		31.8	31.4	**26.8**	28.0		26.8	30.0	32.0
SAN ALFONSO-VILLAVIEJA	32.6	31.0	30.0	**26.6**		28.6	26.6	30.8	33.6
MAGDALENA									
LA YE-CIENAGA	33.0	33.0		**31.0**	**31.0**	31.4	30.4	31.5	33.4
UNIV.TEC.MAGD.-SANTA MARTA	31.4	31.8	**30.2**	31.6	30.4	31.6	29.8	31.1	32.2
A SIMON BOLIVAR-STA MARTA	32.4	32.4	**30.0**	30.4	**30.0**	30.2	29.6	31.1	32.4
SAN LORENZO-SANTA MARTA	17.0	16.4	16.8			**15.4**	15.4	16.4	19.0
PARQUE TAYRONA-STA MARTA	29.8	29.6	29.8	**28.6**	29.6	30.6	28.6	29.9	31.6
EL SEIS-SAN SEBASTIAN	33.0	34.0	32.3	**31.2**		32.0	30.0	32.0	34.0
LOS ALAMOS-SAN SEBASTIAN		34.0	31.8	**31.4**	31.6	31.8	28.8	32.1	34.2
ALGARROBO-FUNDACION	32.8	33.2	31.2	31.2	**30.4**	32.4	29.8	31.8	34.2
ZACAPA-ARACATACA	32.4	31.4	31.2	31.8	31.4	**31.0**	31.0	31.7	32.4
PATUCA-CIENAGA	33.8	33.4	**30.8**		31.6	32.8	30.8	32.9	34.8
PRADO SEVILLA-CIENAGA	32.6	32.8	**30.6**	31.6	31.4	**30.6**	30.6	32.0	33.2
MEDIA LUNA-PIVIJAY	33.4	31.7	32.2	**31.6**	33.0	32.6	31.4	32.4	33.8
META									
LA MACARENA-LA MACARENA	26.4	31.2	30.4	**25.6**		28.4	25.6	30.3	33.2
LA HOLANDA-GRANADA	28.8	30.2	30.4	**26.0**		27.5	24.8	29.4	31.4
CARIMAGUA-PUERTO GAITAN	31.7	30.5	31.1	30.3	**29.0**	29.8	24.4	30.6	32.3
SAN CARLOS DE GUAROA	31.2	31.8	32.0	**27.4**	29.4	28.6	25.4	30.7	32.4
LA LIBERTAD-VILLAVICENCIO	29.8	30.5	30.2	**26.5**	30.0	28.5	26.4	29.6	31.6
PACHAQUIARO-PTO.LOPEZ		31.2	32.8		31.2	**28.2**	28.2	31.0	33.8
A VANGUARDIA-VILLAVICENCIO	28.3	30.3	29.2	**27.5**	29.7	29.2	24.8	29.2	31.0
SALINAS DE UPIN-RESTREPO	27.4		28.6		**27.4**		23.4	28.1	31.1
U.DEL LLANO-VILLAVICENCIO	28.2		30.0	**25.2**		29.6	25.2	29.1	30.6
HDA.LA CABAÑA-CUMARAL	30.2	30.8	30.2	30.1	**30.0**	30.2	28.3	30.5	31.4
BARRANCA DE UPIA-CUMARAL	31.0	31.4	32.0	**29.0**	30.4		25.8	30.6	32.8
HDA LAS MARGARITAS-P GAITAN	32.4	32.8	33.4	**29.2**	30.6	30.8	26.6	31.9	33.4
NARIÑO									
MONOPAMBA-PUERRES	21.8	21.8	21.4	**18.8**	20.0	19.6	16.4	21.5	27.4

(Continuación Tabla 5.)

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES Mnx	Mn	Mnm
EL ENCANO-PASTO	16.7	17.6	15.8	**14.7**	16.0	15.2	13.0	16.6	19.7
GJA.EL MIRA-TUMACO	27.2	27.2	**27.0**	29.0	27.6	27.8	25.6	28.5	30.8
RICAURTE-RICAURTE	25.0	24.5	**24.0**	**24.0**	24.2	24.2	24.0	25.4	27.8
A.LA FLORIDA-TUMACO	29.6	27.8			**27.8**	27.9	25.3	28.6	29.8
OBONUCO-PASTO	19.2	17.6	**15.4**	15.5	17.0	17.0	14.6	16.5	19.2
A.ANTONIO NARIÑO-PASTO	22.7	21.5	21.0	**20.2**	22.2	21.6	20.2	22.4	25.3
S BERNARDO-S JOSE DE ALBAN	22.0	20.6	**17.4**	18.2	21.6	21.8	17.4	20.9	23.6
TAMINANGO-TAMINANGO	22.0	19.1	20.0	**19.2**	20.3	21.0	19.1	21.1	24.4
APTO.SAN LUIS-IPIALES	17.4	17.2	**15.1**	16.0	16.8	16.6	13.8	16.9	18.8
EL PARAISO-TUQUERRES	16.8	15.0	**13.2**	**13.2**	14.6	15.8	13.2	15.4	18.0
BOTANA-PASTO	19.6	17.8	**14.3**	15.0	16.2	17.5	14.3	16.6	19.6
OSPINA PEREZ-CONSACA	25.6	24.0	23.0	**22.5**	24.0	22.6	22.0	24.8	27.6
BARBACOAS-BARBACOAS	28.0	26.8	**26.0**		27.2	28.8	24.2	28.8	31.8
NORTE DE SANTANDER									
A.CAMILO DAZA-CUCUTA	27.6	28.0	29.7	29.3	**27.4**	28.4	25.0	28.7	30.6
ISER-PAMPLONA	18.5	18.0	19.5	19.5	19.0	**17.0**	15.0	18.0	20.0
LA ESPERANZA-RAGONVALIA	19.6	19.6	**19.2**	**19.2**	19.4	19.4	16.8	19.3	22.0
SANTA ISABEL-CUCUTA	29.6	31.0	**28.8**	31.0	33.0	30.0	28.4	30.7	33.0
BLONAY-CHINACOTA	24.3	24.5	25.4	24.5	**23.5**	24.0	20.4	24.4	26.8
CARMEN DE TONCHALA-CUCUTA	27.4	28.0	29.0	29.0	**27.0**	29.0	26.0	28.8	31.0
SALAZAR-SALAZAR	26.2	25.0	27.0	27.2	**25.0**	**25.0**	23.6	26.1	28.2
FRANCISCO ROMERO-SALAZAR	24.2	25.5	**24.0**	26.0	**24.0**	26.0	22.2	25.5	28.4
CEEZ ICA-CUCUTA	29.0	30.0	29.0		**28.0**	29.0	25.2	29.6	31.4
PETROLEA-TIBU	32.0	34.0	**30.2**	32.2	32.0		30.0	33.0	36.1
SARDINATA-SARDINATA	28.6	29.6	28.8	29.6	**27.0**	29.6	26.8	29.4	31.6
EL TARRA-SAN CALIXTO	29.0	31.6	30.0	**29.0**	31.0	30.0	28.0	30.0	31.6
APTO.AGUAS CLARAS-OCAÑA	26.0	26.0	25.0	25.0	**24.0**	**24.0**	24.0	25.6	26.2
TEORAMA-TEORAMA	25.0	29.0		24.6		**24.0**	21.0	24.5	29.0
CENTRO ADM.ABREGO-ABREGO	23.8	25.0	24.8	23.8	**23.2**	24.2	21.6	24.2	26.8
ESC.AGR.CACHIRA-CACHIRA	20.6	21.6	20.8	**19.2**	20.0	20.4	18.8	20.2	22.2
TUNEBIA-TOLEDO	29.6	26.0	28.0	30.0	30.0	**26.0**	23.0	29.1	32.0
PUTUMAYO									
VILLA GARZON-VILLA AMAZONIC	31.0	31.2		**25.2**	28.4	26.0	25.2	30.1	33.2
ACUEDUCTO MOCOA-MOCOA	28.0	28.6	28.0	**24.4**	26.0	24.8	24.2	27.8	29.8
SIBUNDOY-SIBUNDOY	22.4	21.4	20.8	**16.2**	20.4	18.4	16.2	20.8	24.2
MICHOACAN-SIBUNDOY		21.8		20.6		**17.2**	15.8	21.2	24.2
PTO.UMBRIA-VILLAGARZON	31.4	30.8	31.8	**31.0**	32.8	31.8	30.2	31.9	34.8
QUINDIO									
MARACAY-QUIMBAYA	26.0	26.1	24.5	**21.0**	25.4	26.0	20.8	25.5	27.5
LA BELLA-CALARCA	25.0	23.6	22.0	**20.0**	24.5	24.2	20.0	24.2	26.4
PARAGUAYCITO-BUENAVISTA	28.2	28.3	26.7	**21.7**	26.9	28.2	21.7	27.2	29.6
RISARALDA									
LA JOYA-PEREIRA	27.0	27.0	26.4	**21.2**	26.0	28.0	21.2	26.5	29.0
APTO.MATECAÑA-PEREIRA	26.0	25.6	25.2	**21.1**	25.0	26.1	21.1	25.2	27.4
EL JAZMIN-SANTA ROSA	25.7	25.2	24.6	**19.0**	24.6	24.2	19.0	24.3	27.2
EL CEDRAL-PEREIRA	19.2	18.6	19.0	**16.4**	20.2	18.6	15.8	18.8	21.2
LA BOHEMIA-PEREIRA	30.2	28.6	27.4	**23.2**	28.0	29.6	23.2	28.9	34.2

(Continuación Tabla 5.)

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES Mnx	Mn	Mnm
LA CAMELIA-SANTUARIO	22.6	20.0	**21.0**			**21.0**	18.0	21.5	24.6
PUEBLO RICO-PUEBLO RICO	21.8	20.0	26.0	29.4		**20.2**	19.0	22.2	30.0
SAN ANDRES Y PROVIDENCIA									
A SESQUICENTENARIO-SN AND	29.6	29.8	29.5	**29.4**	**29.4**	29.8	27.2	29.1	30.8
SANTAFE DE BOGOTA D.C.									
OBSERV METEOROL NAL	20.8	20.2	20.0	**18.2**	18.4	18.6	16.4	19.1	21.4
ELDORADO DIDACTICA	20.0	20.0	21.2	**16.2**	18.4	18.3	16.2	19.3	21.2
JARDIN BOTANICO	19.8	19.8	19.6	**17.6**	19.0	19.8	17.4	19.8	21.8
APTO.ELDORADO PISTA 1-2	19.1	19.4	19.8	**15.6**	17.8	17.8	15.6	18.6	20.2
MOLINOS DEL NORTE	20.8	19.4	20.0	**16.4**	17.4	18.6	16.2	18.8	20.8
SANTANDER									
CAMPO CAPOTE-VELEZ	33.4	30.4			32.0	**30.8**	30.0	31.7	33.6
CARARE-CARARE	32.6	30.0	31.4	**27.4**	31.0	31.2	27.4	31.3	33.0
CIMITARRA-CIMITARRA	31.4	30.8	31.0	**29.8**	30.0	30.4	29.4	30.8	32.8
LANDAZURI-LANDAZURI	27.0	25.4	25.0	26.8	25.4	**23.6**	23.6	25.5	27.6
A. YARIGUIES-BARRANCABERME	32.0	31.2	30.2	**27.0**	31.1	31.5	27.0	31.0	32.6
EL CENTRO-BARRANCABERMEJA	32.7	31.4	30.6	**27.4**	31.6	32.0	27.4	31.6	33.2
VILLA LEIVA-SAB DE TORRES	32.6	33.0	31.6	32.8	**29.4**	32.2	29.4	32.0	33.4
LLANO GRANDE-GIRON	30.2	30.4	29.4	**27.6**	29.4	30.2	27.6	29.4	31.2
APTO.PALONEGRO-LEBRIJA	24.4	24.9	24.2	**22.4**	23.6	24.6	22.4	24.2	26.0
LA LAJA-GUADALUPE	26.2	23.8	**24.0**	24.8	26.2	25.8	23.2	25.3	26.4
CHIMA-CHIMA	30.2	31.6	29.6	29.8	**28.8**	**28.6**	27.8	29.4	31.6
GJA.VELEZ-VELEZ	22.2	23.0	20.0	**19.8**	21.8	23.0	19.0	22.2	25.0
GAMBITA-GAMBITA	23.8		22.0	**18.6**		22.0	18.6	22.2	25.2
ESC.AGR.MOGOTES-MOGOTES	25.0	24.0	23.8	**21.2**	23.4	24.8	21.2	23.7	25.8
CHARALA-CHARALA	28.6		**26.8**	28.6	27.6	28.8	26.6	28.0	30.2
CAPITANEJO-CAPITANEJO	33.0	31.6	31.6	**29.6**	31.2	32.2	27.4	30.9	33.8
GJA.TINAGA-CERRITO	19.4	19.8	17.4	19.2	**16.0**	18.0	14.8	17.4	20.0
ZAPATOCA-ZAPATOCA	23.4	22.2	21.4	**19.8**	20.0		19.8	21.5	23.4
EL PALMAR-PALMAR	31.1	29.4	28.2	**27.1**	29.1	29.4	27.1	29.2	31.1
BERLIN-TONA	13.0	14.8	14.0	**13.4**	**13.4**		10.4	12.9	15.0
SUCRE									
MAJAGUAL-MAJAGUAL	32.4	31.2	30.9	**30.0**	30.6	31.8	28.9	30.9	32.4
TOLIMA									
JABALCON-SALDAÑA	33.6	31.2	32.0	**26.4**	31.0	30.8	26.4	31.1	34.0
ANCHIQUE-NATAGAIMA	32.4	31.0	**29.8**				29.0	30.6	33.6
MEDIALUNA-COYAIMA	33.0	31.8	31.0	**26.0**	30.8	31.0	26.0	31.2	34.2
HDA.MADRON-DOLORES	24.4	23.8	24.0	**20.2**	22.2	23.0	20.2	23.0	25.4
LUIS BUSTAMANTE-VILLARICA	23.3	24.5	22.3	**18.3**	20.5	21.0	18.3	21.9	24.5
LOZANIA-PURIFICACION	32.2	32.2	31.4	**25.0**	30.4	28.0	25.0	30.4	32.8
NATAIMA-ESPINAL	33.2	30.6	31.0	**23.8**	30.4	28.6	23.8	30.7	33.4
GUAMO-GUAMO	32.8	31.8	31.8	**25.6**	30.0	29.2	25.6	30.7	33.0
APTO.SANTIAGO VILA-FLANDES	34.8		32.8		31.8	**31.4**	27.0	33.1	35.2
BASE AEREA MELGAR-MELGAR	35.0	32.0	33.0		**31.0**	31.6	28.2	32.3	35.2
CHAPETON-IBAGUE	27.3	27.5	26.6	26.0	25.0	**24.5**	20.0	25.3	27.5
CHICORAL-ESPINAL	32.8	31.4	29.8		29.6	**28.4**	28.4	30.6	32.8
CAJAMARCA-CAJAMARCA	26.8	25.0	24.4	**17.8**	22.8	20.4	17.8	23.5	26.8

(Continuación Tabla 5.)

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES Mnx	Mn	Mnm
HATO DE OPIA PERALES-IBAGUE	30.5	30.0	28.5	**23.0**	29.0	27.0	23.0	28.6	30.5
APTO.PERALES-IBAGUE		27.8	27.1			**25.2**	25.0	26.7	29.0
SANTA ISABEL-SANTA ISABEL	16.2	14.6	13.6	**11.6**	13.0	14.4	11.6	14.2	16.6
VILLA HERMOSA-VILLA HERMOS	20.4	18.6	18.8	**15.8**	17.4	17.4	15.8	18.5	20.4
LA TRINIDAD-LIBANO	25.4	24.3	23.8	**19.8**	22.3	23.0	19.8	23.3	25.4
LA QUINTA-LERIDA	32.2	30.0	31.0	**24.8**	29.8	29.8	24.8	30.5	32.6
APTO.PLANADAS-PLANADAS	27.0	26.6	24.8		**23.4**	25.0	23.4	25.5	27.6
GJA.DEMOSTRACION-CHAPARR	29.4	27.6	27.4	**22.0**	27.4	25.2	22.0	27.2	30.6
STA.HELENA-PURIFICACION	33.8	30.8	30.8	**25.0**	30.8	30.0	25.0	30.9	33.8
QUINTA S ANTONIO-S ANTONIO	25.0	24.8	**22.4**		22.6	23.4	20.4	23.5	25.8
EL LIMON-CHAPARRAL	30.0	29.6	27.0	**21.5**	28.0	26.3	21.5	27.8	30.5
LA ESPERANZA-HONDA	31.8	30.0	30.8	**29.8**	31.0	31.6	29.6	31.2	35.0
	VALLE DEL CAUCA								
UNIV.DEL VALLE-CALI	30.4	28.2	26.8	**22.8**	28.3	28.2	22.2	28.2	30.4
PALMIRA ICA-PALMIRA	29.8	27.8	27.4	**23.8**	28.2	28.0	23.8	28.4	30.8
APTO.A.BONILLA A.-PALMIRA	29.6	29.1	26.4	**23.6**	28.0	28.9	22.8	28.2	30.6
ING.MANUELITA PORV.-PALMIRA	29.8	27.4	25.8	**22.6**	27.0	28.2	21.6	27.6	29.8
ARREBOLES-CANDELARIA	30.6	28.8	**27.0**		28.0	28.4	23.0	28.4	30.6
CENICAÑA-FLORIDA	30.8	28.2	26.4	**23.6**	29.2	28.6	23.4	28.4	30.8
MANUEL MALLARINO-TRUJILLO	27.6	23.5	22.5	**20.4**	25.4	26.0	20.5	25.2	28.5
TENERIFE-CERRITO	18.0	19.0	19.4	19.0	**18.4**	20.0	16.0	19.0	21.0
ING.PROVIDENCIA-CERRITO	30.0	27.5	26.5	**22.5**	28.0		22.5	28.3	31.0
HERACLIO URIBE-SEVILLA	24.7	23.0	22.5	**18.5**	21.0	24.0	18.5	23.1	26.0
BARRAGAN-TULUA	15.6	15.0	15.0	**11.6**	12.0	15.2	11.6	14.8	16.0
SAN MARCOS SEVILLA-BUGALG	29.2	26.8	26.2	**22.4**	26.8	28.0	22.4	27.1	29.2
APTO.FARFAN-TULUA	29.0	27.0	28.0		**27.6**	28.8	24.8	28.5	31.0
MATEGUADUA-TULUA	30.0	30.0	30.0	28.0	**26.0**	28.0	25.0	28.6	32.0
TIERRABLANCA-ROLDANILLO	31.0	29.6	**26.4**	28.0	28.2	31.0	23.6	29.5	32.0
CENT.ADM.LA UNION-LA UNION	34.0	32.0	29.0	**25.0**	28.0	29.6	23.0	30.3	35.0
ARTURO GOMEZ-ALCALA	27.5	27.1	27.0	**22.0**	27.4	27.6	22.0	27.0	29.4
CUMBARCO-SEVILLA		19.1	19.2	**17.4**	19.4		17.4	18.8	19.4
COLPUERTOS-BUENAVENTURA	28.6	27.0	26.2	**26.0**	28.0	29.4	26.0	28.5	30.4
JULIO FERNANDEZ-RESTREPO	25.2	24.0	23.0	**20.0**	24.5	24.0	20.0	24.2	27.1
ARGELIA EL RECREO-ARGELIA	26.0	24.0	25.0	**19.0**	25.0	26.0	19.0	25.4	29.0
SUBESTACION ALBAN-EL CAIRO	24.9	21.5	23.0	**19.0**	21.0	22.7	19.0	23.4	26.0
BAJO CALIMA-BUENAVENTURA	30.2	27.0	26.2	**25.4**	28.4	29.0	25.4	28.9	31.0
LA MISION-BUENAVENTURA	28.2	27.4	**27.2**	28.0	28.0	27.2	26.0	28.0	31.4
	VAUPES								
APTO.MITU-MITU	32.0	30.6		30.6	32.2	**30.0**	29.4	31.5	35.8
	VICHADA								
LAS GAVIOTAS-S J.DE OCUN	31.4	29.6	31.8	29.2	31.2	**27.6**	25.6	31.0	32.4
EL TAPON-PUERTO CARREÑO					**31.0**	31.4	30.0	32.4	34.2
PUERTO CARREÑO-P CARREÑO	34.6	33.6	34.1	32.9	30.2	**30.1**	30.1	32.9	34.6

Mxm = Temperatura máxima diaria, de menor valor durante Nov-1985.
Mx = Temperatura máxima diaria, promedia durante Noviembre de 1985.
Mxx = Temperatura máxima diaria, de mayor valor durante Nov-85.

5.1.3 Efectos sobre la humedad del aire

En la Tabla 6 se presentan los valores de humedad relativa media diaria (%) establecida para los días 11 a 16 de noviembre de 1985 y la humedad relativa de noviembre-1985; al ser comparados esos valores se encuentran diferencias entre ellos que, en algunos sitios y días, indican un claro aumento de los valores medios diarios (ver Figs.40-45).

Antes de resumir los resultados de los análisis respectivos, es conveniente mencionar lo siguiente: a) los valores instantáneos de la humedad relativa durante un día pueden cambiar dentro de un rango mayor o igual a 50%; pero el rango en el que normalmente oscilan los valores medios (horarios 30%, o de un día a otro 10%, o de un mes a otro 5%) es mucho menos amplio y cuando se da una variación mayor ella puede ser indicativa de alguna situación especial; b) para que los valores de humedad relativa cambien notoriamente de un día a otro o de un mes a otro, la situación que generó ese cambio debe haber permanecido actuando la mayor parte de ese día o del mes.

En el caso de la actividad eruptiva del volcán Nevado del Ruiz, se presentaron dos situaciones relacionadas con la humedad relativa:

- la inyección de vapor de agua, produjo un aumento instantáneo de la humedad relativa del aire en la mayor parte de los sitios ubicados alrededor del volcán: ese aumento de vapor de agua no influyó en los valores medios de la humedad relativa de ese día pero, al unirse con el resto de vapor de agua existente (abundante en esta época del año) y formar un número grande y suficiente de gotas de lluvia, utilizando para ello a las finas partículas de ceniza como núcleos de condensación, sí logró que las lluvias se intensificaran en esas zonas;

- la disminución del número de horas de insolación y consecuentemente la disminución de la radiación disponible para calentar la atmósfera y, por lo mismo, la disminución de la temperatura media diaria, originó un aumento de la humedad relativa media diaria que, aún cuando no fue generalizado en todo el país, se reflejó en los días 13 y/o 14 de noviembre en algunas grandes regiones.

El día 13, se aprecia un claro aumento de la humedad relativa media, con respecto al promedio de noviembre-1985, en la mayor parte de los departamentos de Arauca, Boyacá y Nariño y algunas zonas de Antioquia, Cauca, Huila y Meta, entre otros (Fig.42). El día 14 el efecto, además de notarse más claramente, cubrió otras zonas del país: la mayor parte de Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Guaviare, Huila, Quindío, Risaralda, Tolima y Valle del Cauca y, algunas áreas de Boyacá, Caquetá, Cauca, Meta y Putumayo (Fig.43). Los días 15 y 16, los efectos prácticamente desaparecieron (Figs.44 y 45).

TABLA 6

Humedad Relativa media (%) registrada en estaciones meteorológicas ubicadas en Colombia; antes, en y después de la erupción del Volcán Nevado del Ruiz del 13 de noviembre de 1985

ESTACION	VALORES DIARIOS						MED	DIFERENCIAS					
NOMBRE-MUNIC.	11	12	13	14	15	16	MES	11-M	12-M	13-M	14-M	15-M	16-M
						AMAZONAS							
ARACUARA		87	97	87	91	90	86		1	11	1	5	4
A VASQUEZ COBO	81	86	97	89	85	90	83	-2	3	14	6	2	7
						ANTIOQUIA							
URRAO		92	90	92	92	93	88		4	2	4	4	5
CAÑAS GORDAS	92	94	93	94	91	94	91	1	3	2	3	0	3
MUSINGA	90	92		88	88	87	87	3	5		1	1	0
TULENAPA	92	96	90	93	87		89	3	7	1	4	-2	
A LOS CEDROS	85	93	83	90	84	88	84	1	9	-1	6	0	4
EL MELLITO	88	94	86	91	88		89	-1	5	-3	2	-1	
TURBO	93	93	90	92	92		91	2	2	-1	1	1	
LA SELVA	67	72	74	80	72	74	72	-5	0	2	8	0	2
GJA EXP EL NUS	84	92	97	94	93	88	89	-5	3	8	5	4	-1
EL PEÑOL	89	94	96	89	90	90	88	1	6	8	1	2	2
SAN FRANCISCO	92	91	96	95	95	92	91	1	0	5	4	4	1
CORRIENTES	84		90	92	86	96	87	-3		3	5	-1	9
A J.M.CORDOBA	79	84	84	95	84	83	81	-2	3	3	14	3	2
LAS VIOLETAS	89	91	87	87		86	87	2	4	0	0		-1
A PTO.BERRIO	79	82	87	84	86	88	81	-2	1	6	3	5	7
VEGACHI-YALI	92	89		93	92	93	88	4	1		5	4	5
A OTU	90	86	88	90	88	83	88	2	-2	0	2	0	-5
G LA NACIONAL	85	92	87	95	85	91	85	0	7	2	10	0	6
H MONTENEGRO	77	82	83	95	82	80	78	-1	4	5	17	4	2
MESOPOTAMIA			86	95	85		86			0	9	-1	
MIGUEL VALENC	73	92	87	91	82	85	80	-7	12	7	11	2	5
EL ROSARIO	72	87	82	96	85	80	76	-4	11	6	20	9	4
LA NOQUE	81	76	89	85	91	79	83	-2	-7	6	2	8	-4
LA PLATA	72		82	96	77		78	-6		4	18	-1	
CONCORDIA	90	95	89	90	96		88	2	7	1	2	8	
HDA.COTOVE	77	73	70	85	75	79	78	-1	-5	-8	7	-3	1
HDA.PIUNTI	76	81	92	92	90		81	-5	0	11	11	9	
STA.ISABEL		87	82	94	87		90		-3	-8	4	-3	
A OLAYA HERRER	59	70	80	92	73	76	70	-11	0	10	22	3	6
TULIO OSPINA	73	80	81	84	82	79	79	-6	1	2	5	3	0
ARAGON	82	93	90	89	90		86	-4	7	4	3	4	
H EL PROGRESO	82	87	86	87	85	91	83	-1	4	3	4	2	8
GUAYABITO	81	87	89	94		92	86	-5	1	3	8		6
H NORMANDIA	83	83	85	84	88	85	84	-1	-1	1	0	4	1
EL VIVERO	83	91	91	96	89	89	84	-1	7	7	12	5	5
LA SALADA	84	86	92	89	85	90	86	-2	0	6	3	-1	4
ANORI			85	86	92	91	89			-4	-3	3	2

(Continuación Tabla 6.)

ESTACION	VALORES DIARIOS						MED	DIFERENCIAS					
NOMBRE-MUNIC.	11	12	13	14	15	16	MES	11-M	12-M	13-M	14-M	15-M	16-M
						ARAUCA							
SARAVENA	80	82	81	77	84	86	83	-3	-1	-2	-6	1	3
A ARAUCA	81	85	81	85	84	98	86	-5	-1	-5	-1	-2	12
						ATLANTICO							
REPELON	68	67	78	72	84	74	77	-9	-10	1	-5	7	-3
NORMAL MANATI	82	80	89	87	83	76	81	1	-1	8	6	2	-5
EL LIMON	81	84	87	86	92	89	86	-5	-2	1	0	6	3
GJA.STA.LUCIA	81	84	86	85	87	86	86	-5	-2	0	-1	1	0
A.E.CORTISSOZ	76	81	82	81	82	83	82	-6	-1	0	-1	0	1
BASE NAVAL	90	89	86	84	89	85	86	4	3	0	-2	3	-1
LAS FLOREZ	82	85	88	84	85	80	84	-2	1	4	0	1	-4
						BOLIVAR							
GALERAZAMBA	82	84	83	79	82	80	82	0	2	1	-3	0	-2
A.RAFAEL NUÑEZ	77	82	82	81	77	72	80	-3	2	2	1	-3	-8
ESCUELA NAVAL	91	92	97	91	87	85	89	2	3	8	2	-2	-4
IS DEL ROSARIO	83	89	86	84	83	80	84	-1	5	2	0	-1	-4
CANELOS	86	93			94	98	93	-7	0			1	5
PINILLOS	81	80	75	80	76	80	79	2	1	-4	1	-3	1
NOROSI		82	78	83	82	85	81		1	-3	2	1	4
C DE BOLIVAR	68	81	84	83	82	79	80	-12	1	4	3	2	-1
EL GUAMO	75	78	82	77	89	75	79	-4	-1	3	-2	10	-4
PR AR GRANDE		81	88	82	83	84	82		-1	6	0	1	2
NUEVA FLORIDA	82	87	89		89	87	88	-6	-1	1		1	-1
SAN PABLO	77	84	83	83	83	83	84	-7	0	-1	-1	-1	-1
SINCERIN			87	83	83	79	80			7	3	3	-1
						BOYACA							
PTO.BOYACA			78	95	79	74	80			-2	15	-1	-6
OTANCHE	82	83	90		86	88	87	-5	-4	3		-1	1
GRANJA BERTHA	72	74	79	82	72	75	75	-3	-1	4	7	-3	0
VILLA CARMEN	82	80	92	81	82	77	80	2	0	12	1	2	-3
GACHANECA	86	83	91	91	94	92	89	-3	-6	2	2	5	3
SURBATA BONZA	75	78	91	90	93	88	82	-7	-4	9	8	11	6
U.P.TEC DE C	80	80	90	89	81	84	80	0	0	10	9	1	4
TUNGUAVITA		69	92	86	80	82	80		-11	12	6	0	2
SAN RAFAEL	81	77	87	84	86	91	82	-1	-5	5	2	4	-9
SIER NEV COC					94		84					10	
CHISCAS	70	66	80		86	91	78	-8	-12	2		8	13
SATIVANORTE	69	65	81	85	84	86	76	-7	-11	5	9	8	10
BOAVITA		81	77		86	83	81		0	-4		5	2
A.A.LLERAS.C.	71	69	78	83	81	81	76	-5	-7	2	7	5	5
NUEVO COLON	79	80	87	87	88	86	81	-2	-1	6	6	7	5
SUTATENZA	73	73	78	91	85	84	81	-8	-8	-3	10	4	3
VILLA LUISA	78	82	78	90	86	88	83	-5	-1	-5	7	3	5
I AGR MACANAL	86	84	91	87	86	89	86	0	-2	5	1	0	3
RONDON	93	91	92	94	89	94	91	2	0	1	3	-2	3
EL VIVERO	81	86	86	81	90	92	86	-5	0	0	-5	4	6
EL TUNEL			86	82	90		85			1	-3	5	
EL CARDON	84	87	92	88	99	99	91	-7	-4	1	-3	8	8

(Continuación Tabla 6.)

ESTACION NOMBRE-MUNIC.	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MED MES	DIFERENCIAS 11-M	12-M	13-M	14-M	15-M	16-M
CALDAS													
SAMANA	93	88	97	94	91	94	93	0	-5	4	1	-2	1
STA HELENA	86	89	93	94	89	89	86	0	3	7	8	3	3
NARANJAL	80	85	79	95	85	86	83	-3	2	-4	12	2	3
BELLAVISTA	91	89		87	85	89	86	5	3		1	-1	3
LA SAMARIA	79	84	85	87	83	75	78	1	6	7	9	5	-3
CENICAFE	76	82	77	94	84	82	79	-3	3	-2	15	5	3
FAC.AGRONOMIA	76	78	84	93	80	84	80	-4	-2	4	13	0	4
SANTAGUEDA F.	67	80	78	94	79	81	78	-11	2	0	16	1	3
A LA NUBIA	85	88	86	95	88	90	87	-2	1	-1	8	1	3
A SANTAGUEDA	79	86	79	93	86	89	85	-6	1	-6	8	1	4
GRANJA LUKER	76	81	73	93	80	83	79	-3	2	-6	14	1	4
RAFAEL ESCOBAR	75	82	80	91	76	80	78	-3	4	2	13	-2	2
SAN FELIX	91	90	88	93	89	93	89	2	1	-1	4	0	4
CAQUETA													
MACAGUAL	85	88	87	96	87	94	85	0	3	2	11	2	9
S J DE FRAGUA			88	91		93	84			4	7		9
VALPARAISO	83	93	93	92	92	87	88	-5	5	5	4	4	-1
LA MONO	86	85	91	94		96	87	-1	-2	4	7		9
S V D CAGUAN	87	79	84	91	90	92	83	4	-4	1	8	7	9
S R D CAGUAN	91	89				88	85	6	4				3
PUERTO RICO	90	88	85	92	84	88	82	8	6	3	10	2	6
CASANARE													
TAURAMENA	85	80	83	80	83	76	81	4	-1	2	-1	2	-5
A YOPAL	80	77	76		85	83	79	1	-2	-3		6	4
CAUCA													
STA LETICIA				86	92		86				0	6	
TOEZ			95	93	93	96	90			5	3	3	6
PALETARA	90	90	87	88	90	89	89	1	1	-2	-1	1	0
JAPIO	74	85	91			85	81	-7	4	10			4
GABRIEL LOPEZ	81	81	86		87	86	83	-2	-2	3		4	3
VENTA D CAJIB	91	92	90	90	82	88	88	3	4	2	2	-6	0
LA FLORIDA	77	82	94	87	84	85	79	-2	3	15	8	5	6
MANUEL MEJIA	82	82	83	85	83	80	78	4	4	5	7	5	2
ING.BENGALA	67	73	86	93	77	71	75	-8	-2	11	18	2	-4
ING.CAUCA	70	80	85	89	85	83	81	-11	-1	4	8	4	2
MIRANDA	85	91	91	91	89	86	84	1	7	7	7	5	2
VALENCIA			89	93	84	88	87			2	6	-3	1
LA FONDA	76		82	82		79	78	-2		4	4		1
BOLIVAR	87	86	86	94	86	79	79	8	7	7	15	7	0
LOS MILAGROS	88	97	89		82	93	89	-1	8	0		-7	4
MERCADERES	77	81	81	85	81	85	77	0	4	4	8	4	8
LA SIERRA	84	92	95	95	88	93	88	-4	4	7	7	0	5
BONANZA	97	96	96	96			97	0	-1	-1	-1		
A GUAPI	86	88	85	87	87	84	88	-2	0	-3	-1	-1	-4
CESAR													
LA LLANA	92	89	88			87	86	6	3	2			1
LA MATA	82	82	82	80	85	85	81	1	1	1	-1	4	4

(Continuación Tabla 6.)

ESTACION NOMBRE-MUNIC.	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MED MES	DIFERENCIAS 11-M	12-M	13-M	14-M	15-M	16-M
CHIRIGUANA	97		87	84	93		90	7		-3	-6	3	
LA GLORIA	77	84	83	85		84	83	-6	1	0	2		1
CICOLAC		73	71	71	72		72		1	-1	-1	0	
EL RINCON	70	72		71		66	73	-3	-1		-2		-7
MOTILONIA COD	63	64	78		84		73	-10	-9	5		11	
SOCOMBA		95	94	88	93		84		11	10	4	9	
H CENTENARIO	75	78	81	82	85	85	80	-5	-2	1	2	5	5
VILLA ROSA		74	77	74	80	78	75		-1	2	-1	5	3
GUAYMARAL	73	80	73	74	79	70	72	1	8	1	2	7	-2
PUEBLO BELLO	80	80	84	84	82	84	82	-2	-2	2	2	0	2
H SANSAIMO	74		76		81	75	77	-3		-1		4	-2
CHOCO													
LA MANSA	90	92	91	92	91	91	89	1	3	2	3	2	2
LLORO	96	97	97	98	97	95	94	2	3	3	4	3	1
SAN ISIDRO	96		93	97		98	94	2		-1	3		4
A EL CARAÑO	89	96	93	98	92	92	89	0	7	4	9	3	3
LA TERESITA	88	87	88	88	88	86	87	1	0	1	1	1	-1
SAUTATA		96	85	91	85	90	88		8	-3	3	-3	2
A CONDOTO	96	97	91	98	91	92	91	5	6	0	7	0	1
NOANAMA	94	93	92	96			93	1	0	-1	3		
PANAMERICANA	91	89	90		92	93	89	2	0	1		3	4
CORDOBA													
CRISTO REY		86	84	85	86	86	86		0	-2	-1	0	0
TURIPANA	82	83	80	83	75	82	83	-1	0	-3	0	-8	-1
U DE CORDOBA	84	86	79	83	81	80	83	1	3	-4	0	-2	-3
LA DOCTRINA	89	87	88	84	83	87	86	3	1	2	-2	-3	1
S B D VIENTO	89	86	84	85	81	84	86	3	0	-2	-1	-5	-2
CENTRO ALEGRE	83	81	82	86	84	86	83	0	-2	-1	3	1	3
AYAPEL	88	83	84		83	84	84	4	-1	0		-1	0
HDA.CUBA			90	88	87	83	88			2	0	-1	-5
COLOMBOY		82	81	87		83	84		-2	-3	3		-1
PLANETA RICA	78	81	78	80	84	81	81	-3	0	-3	-1	3	0
CUNDINAMARCA													
A WILLIAMSON	78	82	90	98	88	94	86	-8	-4	4	12	2	8
PANDI	76	74	85	95	80	82	79	-3	-5	6	16	1	3
PASCA	85	86	90	98			88	-3	-2	2	10		
TIBAITATA	89	86	91	90	91	88	87	2	-1	4	3	4	1
LAS MERCEDES	77	70	73	73			74	3	-4	-1	-1		
LA FLORIDA	93	93	99	90		92	92	1	1	7	-2		0
GUASCA	82		81	91	83		85	-3		-4	6	-2	
GRJA S JORGE	78		83	91	89	85	84	-6		-1	7	5	1
SILOS	88	88	86	89	90		88	0	0	-2	1	2	
BASE A MADRID	89	85	84	94	85	88	86	3	-1	-2	8	-1	2
MISIONES-MES	84	84	88	97	92	92	84	0	0	4	13	8	8
JERUSALEN	58	66	74	76	77	79	68	-10	-2	6	8	9	11
A PALANQUERO	83	81	83	94	83	81	80	3	1	3	14	3	1
LA CABRERA	77	83	81	95	90	95	85	-8	-2	-4	10	5	10
MONTELIBANO	84	86	85	96	82	91	84	0	2	1	12	-2	7

(Continuación Tabla 6.)

ESTACION NOMBRE-MUNIC.	11	12	13	14	15	16	MED MES	11-M	12-M	13-M	14-M	15-M	16-M
		VALORES DIARIOS						DIFERENCIAS					
S CAYETANO	90	90	92	92	91	95	89	1	1	3	3	2	6
ISLA D SANTUAR	76	75	82	87	82	83	80	-4	-5	2	7	2	3
GACHETA	79	75	75	78	77	72	76	3	-1	-1	2	1	-4
GUAJIRA													
MATITAS	82	86	87			82	83	-1	3	4			-1
A ALM.PADILLA				82	81	79	81				1	0	-2
LA PAULINA	72	71		70	69	70	71	1	0		-1	-2	-1
CAMP.INTERCOR	82	79	83	82	84	81	78	4	1	5	4	6	3
MANAURE	79	87	91	92	86	77	83	-4	4	8	9	3	-6
GUAVIARE													
EL TRUENO	94	94	89	96		87	87	7	7	2	9		0
S J DE GUAVIA	94	89		99		93	88	6	1		11		5
HUILA													
SEVILLA	92	78	83	88	81	85	82	10	-4	1	6	-1	3
PARQUE ARQU	84	81	83	92	84	94	84	0	-3	-1	8	0	10
ALTAMIRA	78	78	80	85	86	78	81	-3	-3	-1	4	5	-3
RESINA	92	84	93	92		94	90	2	-6	3	2		4
C LOS GUACHAR	92	91	94	96	92	99	94	-2	-3	0	2	-2	5
E A LA PLATA	80	78	83	92	82	87	81	-1	-3	2	11	1	6
JORGE VILLAMIL	77	79	91	91	78	79	78	-1	1	13	13	0	1
ZULUAGA	85	87	92		87		88	-3	-1	4		-1	
IQUIRA	82	79	87	87	76	78	77	5	2	10	10	-1	1
EL JUNCAL	69	73	80	83	75		71	-2	2	9	12	4	
ALGECIRAS		67	89	89	76	72	69		-2	20	20	7	3
LOS ROSALES	75	69	82	89	79	84	74	1	-5	8	15	5	10
A LA MANGUITA	73	72	78	86	74	80	72	1	0	6	14	2	8
SAN JOSE	73	76	83	86	82	79	75	-2	1	8	11	7	4
EL PORTAL	83	89	88	93	83	89	86	-3	3	2	7	-3	3
FC VILLAVIEJA	74	79	82	86	80	84	76	-2	3	6	10	4	8
PAL VEGALARGA	70	74	77	79			80	-10	-6	-3	-1		
LA BOCA	77	81	84	85	82	83	80	-3	1	4	5	2	3
LOS LAURELES	87	85	88	89	83	89	89	-2	-4	-1	0	-6	0
VILLARANZA	67	68	70	75	71	77	67	0	1	3	8	4	10
HDA.LA MANILA	70	72	79	86	82	82	76	-6	-4	3	10	6	6
SANTA MARIA	77	80		79	83	81	79	-2	1		0	4	2
SAN ALFONSO	68	77	84	90	79	82	75	-7	2	9	15	4	7
MAGDALENA													
LA YE	77	79		80	79	79	79	-2	0		1	0	0
U TEC.MAGD.	68		82	78	81	75	77	-9		5	1	4	-2
A SIMON BOLIV	72	77	81	79	78	77	78	-6	-1	3	1	0	-1
SAN LORENZO		93	95	90	88	95	90		3	5	0	-2	5
PARQUE TAYRONA	81	92	88		90	88	88	-7	4	0		2	0
EL SEIS	86		92		71	86	83	3		9		12	3
LOS ALAMOS	79		87	85	86	87	83	-4		4	2	3	4
PATUCA			84		83		80			4		3	
PRADO SEVILLA	81	82	89	86		87	84	-3	-2	5	2		3

(Continuación Tabla 6.)

ESTACION NOMBRE-MUNIC.	11	12	13	14	15	16	MED MES	11-M	12-M	13-M	14-M	15-M	16-M
		VALORES DIARIOS						DIFERENCIAS					
META													
LA MACARENA	92	84	87	94	83	96	85	7	-1	2	9	-2	11
VISTA HERMOSA	79	78	75	83	70		77	2	1	-2	6	-7	
LA HOLANDA	90	85	84	94			85	5	0	-1	9		
MESETAS	80		94	85	82	84	85	-5		9	0	-3	-1
CARIMAGUA				88	91	89	84				4	7	5
S C DE GUAROA	83	73	93	88	90		83	0	-10	10	5	7	
LA LIBERTAD	85	81	78	90	85	88	84	1	-3	-6	6	1	4
PACHAQUIARO	82		85	87	84		-1	-2		1	3		
A.VANGUARDIA	85	79	84	88	79	87	83	2	-4	1	5	-4	4
SALIN DE UPIN		93		87		88			5		-1		
U DEL LLANO			88			89	82			6			7
HDA.LA CABAÑA	90	88		90	92	94	89	1	-1		1	3	5
BARRANCA DE UP	81	76	84			79		2	-3	5			
HDA.LAS MARGAR	76		78	83	85	81	80	-4		-2	3	5	1
NARIÑO													
MONOPAMBA	94	90	92	95	88	94	89	5	1	3	6	-1	5
EL ENCANO	90	88	90	86	85	85	85	5	3	5	1	0	0
GJA.EL MIRA	93	89	86	83	88	89	86	7	3	0	-3	2	3
RICAURTE	87	94	94	94	94	97	89	-2	5	5	5	5	8
A LA FLORIDA	83	84	81	79	77	80	82	1	2	-1	-3	-5	-2
OBONUCO	82	87	97	89	90	82	86	-4	1	11	3	4	-4
A.ANT NARIÑO	88	88	88	92	89		80	8	8	8	12	9	
SN BERNARDO	89	91	93	92	91	86	86	3	5	7	6	5	0
TAMINANGO	92	92	95		98	91	88	4	4	7		10	3
A.SAN LUIS	84	83	87		81	83	82	2	1	5		-1	1
EL PARAISO	80	84	93	87	89	82	81	-1	3	12	6	8	1
BOMBONA-CONS	86	91	91	93	93	93	87	-1	4	4	6	6	6
BOTANA-PASTO	71	78	95	81	86	76	78	-7	0	17	3	8	-2
TANAMA-SAMAN	80	88	94		83	85	78	2	10	16		5	7
OSPINA PEREZ	78	84	92	86	81	86	78	0	6	14	8	3	8
BARBACOAS	93	94			94		93	0	1			1	
NORTE DE SANTANDER													
A CAMILO DAZA	91	98	87	87	91	88	85	6	13	2	2	6	3
ISER	85	84	83	86	86	93	85	0	-1	-2	1	1	8
LA ESPERANZA				95	99	97	96				-1	3	1
SANTA ISABEL	85	83	84	84	85	87	83	2	0	1	1	2	4
BLONAY	90	86	87	87	91	88	87	3	-1	0	0	4	1
C DE TONCHALA	86		86	86		84	83	3		3	3		1
RISARALDA	97	95	95	96	90	95	93	4	2	2	3	-3	2
SALAZAR	68	78	75	76	84	77	76	-8	2	-1	0	8	1
CINERA VILLA O	90	80	90	91	90	89	87	3	-7	3	4	3	2
FRANCISCO ROM.	82	76	82	84	89	80	82	0	-6	0	2	7	-2
CEEZ ICA	90	86	86		90	92	88	2	-2	-2		-2	4
PETROLEA	86	84	90		84	85		1	-1	5		-1	
SARDINATA	90	92	89	88	93	89	88	2	4	1	0	5	1
EL TARRA	83	75	85		85	84	84	-1	-9	1		1	0

(Continuación Tabla 6.)

ESTACION NOMBRE-MUNIC.	11	VALORES 12	13	DIARIOS 14	15	16	MED MES	DIFERENCIAS 11-M	12-M	13-M	14-M	15-M	16-M
A.AGUAS CLARAS	83	78	85	79	87	89	83	0	-5	2	-4	4	6
TEORAMA	95	93	94	91	94	98	93	2	0	1	-2	1	5
CENT AD ABREGO	85	84	85	85		85	85	0	-1	0	0		0
LA PLAYA	88	85	85	89	86	88	85	3	0	0	4	1	3
ES AGR.CACHIRA	90	88	96	91	93	90	88	2	0	8	3	5	2
SILOS	77	73	89	85	84	79	80	-3	-7	9	5	4	-1
TUNEBIA	88	95	89	84	88	91	86	2	9	3	-2	2	5
PUTUMAYO													
VILLAGARZON		89	93		91	91	88		1	5		3	3
ACUEDUCTO MOC	87	80	87	99	89	94	83	4	-3	4	16	6	11
SIBUNDOY	85	84	84	91	87	92	83	2	1	1	8	4	9
MICHOACAN		88		91		91	90		-2		1		1
QUINDIO													
MARACAY	81	83	80	93	81	80	80	1	3	0	13	1	0
LA BELLA	83	91	91	97	83	90	85	-2	6	6	12	-2	5
PARAGUAYCITO	80	87	84	96	82	80	82	-2	5	2	14	0	-2
RISARALDA													
LA JOYA	77	84	83	94	80	84	82	-5	2	1	12	-2	2
A MATECAÑA	76	77	77	90	81	82	79	-3	-2	-2	11	2	3
EL JAZMIN	82	90	82	95	87	85	83	-1	7	-1	12	4	2
EL CEDRAL	85	88	93	96	86	93	87	-2	1	6	9	-1	6
LA BOHEMIA	67	87	79	93	68	83	78	-11	9	1	15	-10	5
VERACRUZ	90	94	91	98	91	88	89	1	5	2	9	2	-1
LA CAMELIA	90	92	96	88	84	93	89	1	3	7	-1	-5	4
PUEBLO RICO	93	97	83	98	95	96	91	2	6	-8	7	4	5
SAN ANDRES Y PROVIDENCIA													
A SESQUICENT	78	81	86	84	78	79	81	-3	0	5	3	-3	-2
A PROVIDENCIA	76	82	81	83	75	76	80	-4	2	1	3	-5	-4
SANTAFE DE BOGOTA D.C.													
OBS MET NAL		77	71	80	84	74	79		-2	-8	1	5	-5
ELDORADO DID	85	86	91	89	88	89	86	-1	0	5	3	2	3
VIV V DE ORO	89	77		91	88		85	4	-8		6	3	
JARDIN BOTAN	90	91	93	88	89	88	89	1	2	4	-1	0	-1
A ELD PIST1-2	82	85	90	88	90	86	85	-3	0	5	3	5	1
MOL DEL NORTE	84	88	91	86	86	86	84	0	4	7	2	2	2
SANTANDER													
CARARE	82	86	85	93	85	84	85	-3	1	0	8	0	-1
CIMITARRA	87	87	89	91	87	87	-2	0	0	2	4	0	
LANDAZURI	93	91	86	95	87	94	91	2	0	-5	4	-4	3
A YARIGUIES	80	85	88	93	86	76	83	-3	2	5	10	3	-7
EL CENTRO	81	84	86		82	90	82	-1	2	4		0	8
VILLA LEIVA	80	90	87	90	91	87	86	-6	4	1	4	5	1
U IND.SANT.	84	85	93	93		89	87	-3	-2	6	6		2
VIVERO SURATA	82	86	87	91	86	84	85	-3	1	2	6	1	-1
LLANO GRANDE	82	82	85	88	88	79	82	0	0	3	6	6	-3
A PALONEGRO	86	88	92	89	89	92	90	-4	-2	2	-1	-1	2
PROVINCIA	97	97	98	98	98	98	94	3	3	4	4	4	4

(Continuación Tabla 6.)

ESTACION NOMBRE-MUNIC.	11	VALORES 12	13	DIARIOS 14	15	16	MED MES	DIFERENCIAS 11-M	12-M	13-M	14-M	15-M	16-M
LA LAJA	89	87	86	86		86	87	2	0	-1	-1		-1
CHIMA		71	82	80	70	70	75		-4	7	5	-5	-5
GJA.VELEZ	96	84	94		88	86	89	7	-5	5		-1	-3
GAMBITA	70		97	89	87	85	85	-15		12	4	2	0
ESC.AGR.MOG	86	87	90	90	85	84	85	1	2	5	5	0	-1
CHARALA	77		81	84		75	80	-3		1	4		-5
CAPITANEJO	64	66	76	72	69	64	71	-7	-5	5	1	-2	-7
GJA.TINAGA		78	88	85		94	86		-8	2	-1		8
EL PALMAR	68	74	83	78	80	74	74	-6	0	9	4	6	0
BERLIN	84	76	89	86	92		85	-1	-9	4	1	7	
SUCRE													
MAJAGUAL	81	88	90	89	92	92	91	-10	-3	-1	-2	1	1
TOLIMA													
JABALCON	77	82	86		84	81	78	-1	4	8		6	3
MEDIA LUNA	69		86	89	79	80	76	-7		10	13	3	4
HDA.MADRON	79	87	86	88	77	79	80	-1	7	6	8	-3	-1
L BUSTAMANTE	92	94	96	98	95	98	92	0	2	4	6	3	6
LOZANIA	79	84	82		82	85	82	-3	2	0		0	3
NATAIMA	68	73	82	92	76	78	74	-6	-1	8	18	2	4
GUAMO	67	81	78	93	81	82	79	-12	2	-1	14	2	3
A SANTIAGO VIL	67	76	71	96	77	72	72	-5	4	-1	24	5	0
BASE A MELGAR				87	79	78	77				10	2	1
CHAPETON	75	76	78	90	83	85	81	-6	-5	-3	9	2	4
CHICORAL	68	77	77		83	88	77	-9	0	0		6	11
CAJAMARCA	76	83		88	82	84	81	-5	2		7	1	3
HATO DE OPIA	74	74	82	89	79	86	78	-4	-4	4	11	1	8
EL SALTO	65	72	70	92	84	79	72	-7	0	-2	20	12	7
STA ISABEL		90	88		92	94	89		1	-1		3	5
LA TRINIDAD	78	82	87	94	82	93	86	-8	-4	1	8	-4	7
LA QUINTA	79	85	83	99	88	90	83	-4	2	0	16	5	7
A PLANADAS	77	74	81	93	86	88	79	-2	-5	2	14	7	9
GJA.DEMOSTRAC	78	87	86	95	84	96	83	-5	4	3	12	1	13
MESA DE POLE	79		80	83		81	80	-1		0	3		1
STA.HELENA	71	77	70	93	77	78	76	-5	1	-6	17	1	2
QUINTA S ANTON	85	87	89		86		87	-2	0	2		-1	
EL LIMON	77	78	85	96	82	82	81	-4	-3	4	15	1	1
LA ESPERANZA	84	79	80		85	87	83	1	-4	-3		2	4
VALLE DEL CAUCA													
U DEL VALLE	78	86	93	93		91	86	-8	0	7	7		5
PALMIRA ICA	74	76	82	90	79	81	78	-4	-2	4	12	1	3
A A.BONILLA A.	69	72	81	86	73	74	75	-6	-3	6	11	-2	-1
ARREBOLES	75	81	87	90	83	85	83	-8	-2	4	7	0	2
CENICAÑA	76	83	85	90	83	82	81	-5	2	4	9	2	1
MANUEL MALLAR	66	85	87	92	75	81	76	-10	9	11	16	-1	5
TENERIFE	86	88	85	92	89	91	84	2	4	1	8	5	7
ING.PROVIDENC	76	83	86	93	79	78	79	-3	4	7	14	0	-1
EL VINCULO	77	76	79	89	79	80	78	-1	-2	1	11	1	2

(Continuación Tabla 6.)

ESTACION NOMBRE-MUNIC.	11	VALORES 12	13	DIARIOS 14	15	16	MED MES	DIFERENCIAS 11-M	12-M	13-M	14-M	15-M	16-M
HERACLIO URIBE	77	88	88	97	91	86	84	-7	4	4	13	7	2
BARRAGAN	85	89	92	95	87	73	83	2	6	9	12	4	-10
S MARCOS SEVIL	76	85	90	96	85	83	84	-8	1	6	12	1	-1
APTO.FARFAN	72	86	81	93	82	79	78	-6	8	3	15	4	1
MATEGUADUA	80	86	79	90	84	84	81	-1	5	-2	9	3	3
TIERRA BLANCA	70	72	76	74	73	72	75	-5	-3	1	-1	-2	-3
C.A.LA UNION	72	71	79	89	78	71	74	-2	-3	5	15	4	-3
ARTURO GOMEZ	72	81	79	91	74	78	76	-4	5	3	15	-2	2
CUMBARCO	86	92	86	92	91	92	89	-3	3	-3	3	2	3
COLPUERTOS	89	94	93	95	89	88	89	0	5	4	6	0	-1
JULIO FERNAND	77	74	79	93	94	88	77	0	-3	2	16	17	11
ARG. EL RECREO	88	84	87	80	82	82		6	2	5	-2	0	
SUBEST. ALBAN	79	94	85	92	87	85	83	-4	11	2	9	4	2
BAJO CALIMA	86	93	94	92	92	91	89	-3	4	5	3	3	2
LA MISION	92	98	97	95	94	96	94	-2	4	3	1	0	2
					VAUPES								
A MITU	84	86	96	87	91	87	87	-3	-1	9	0	4	0
					VICHADA								
LAS GAVIOTAS	85	94	77	90	81	93	83	2	11	-6	7	-2	10
EL TAPON	87	73	73	82	85	84	80	7	-7	-7	2	5	4
PTO CARREÑO	82	78	79	84	85	94	80	2	-2	-1	4	5	14

Med Nov = Valor medio diario para el mes de noviembre de 1985
DIFERENCIAS:
Ej. 11-M = Valor medio del día 11 menos valor medio del mes de noviembre de 1985

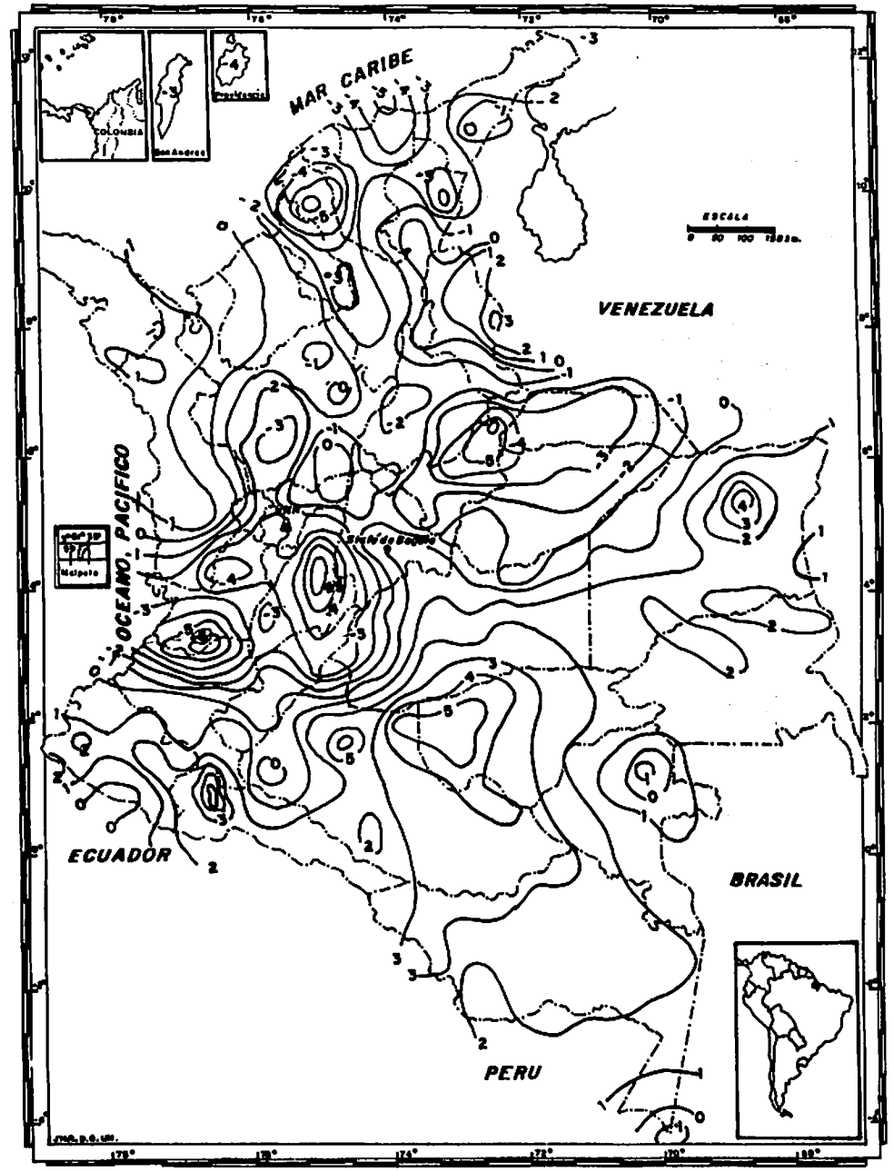


Figura 40. Isolineas (%) que muestran la diferencia entre la Humedad Relativa media del 11-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

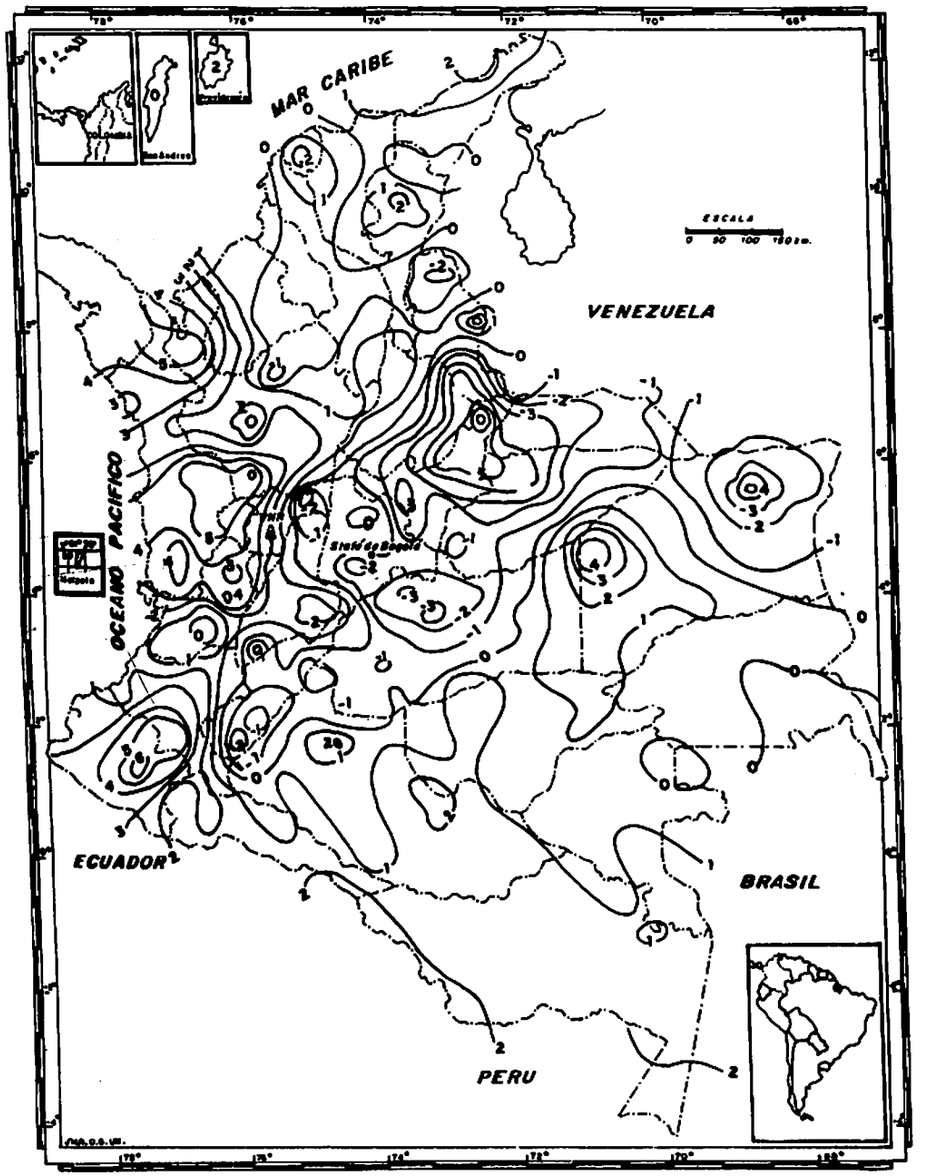


Figura 41. Isolineas (%) que muestran la diferencia entre la Humedad Relativa media del 12-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

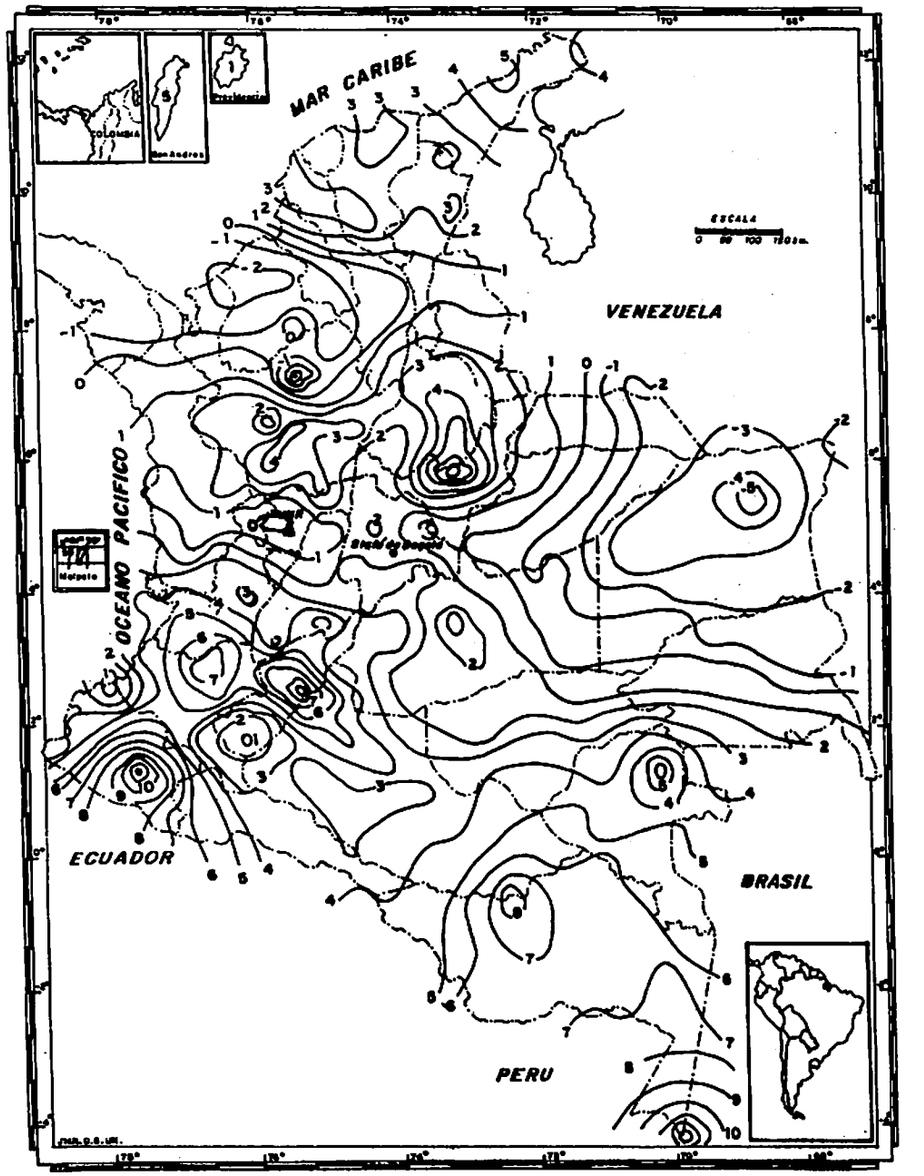


Figura 42. Isolineas (%) que muestran la diferencia entre la Humedad Relativa media del 13-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

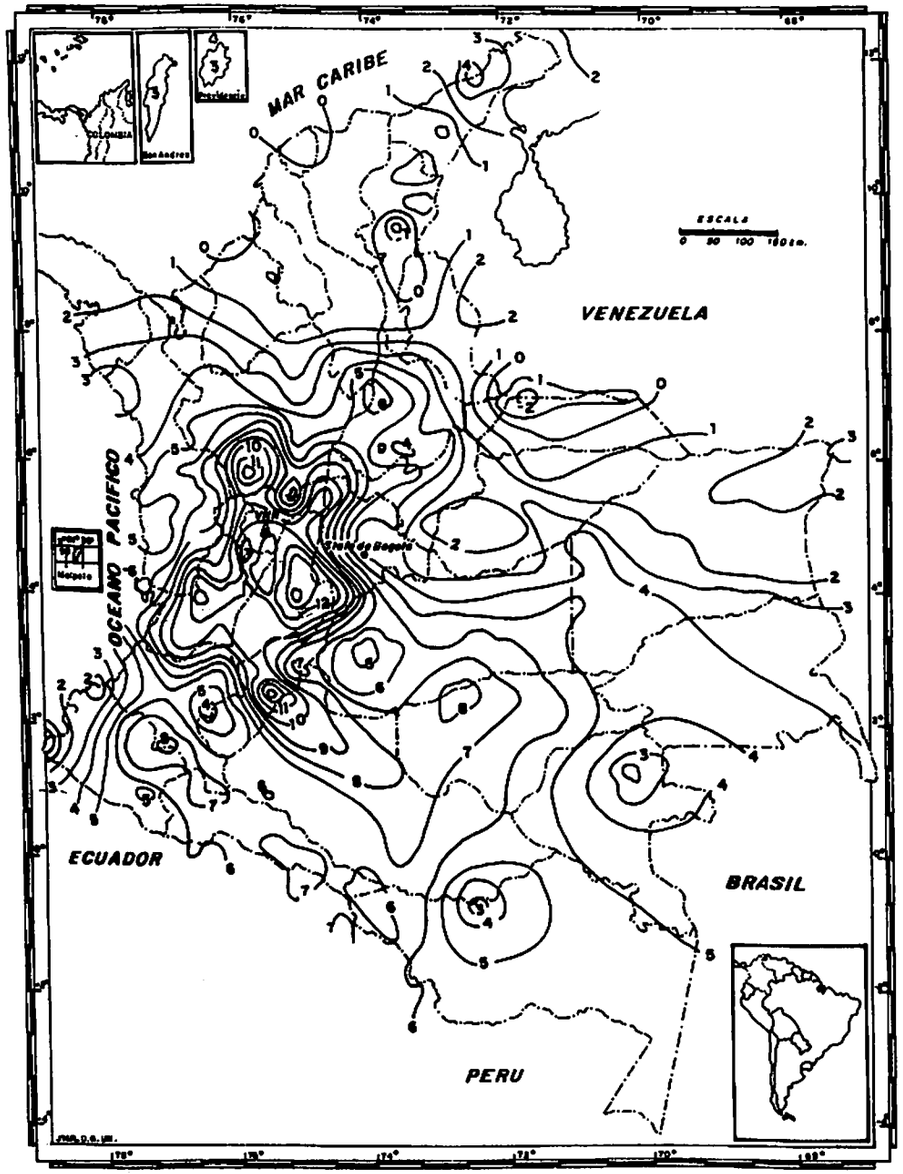


Figura 43. Isolineas (%) que muestran la diferencia entre la Humedad Relativa media del 14-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

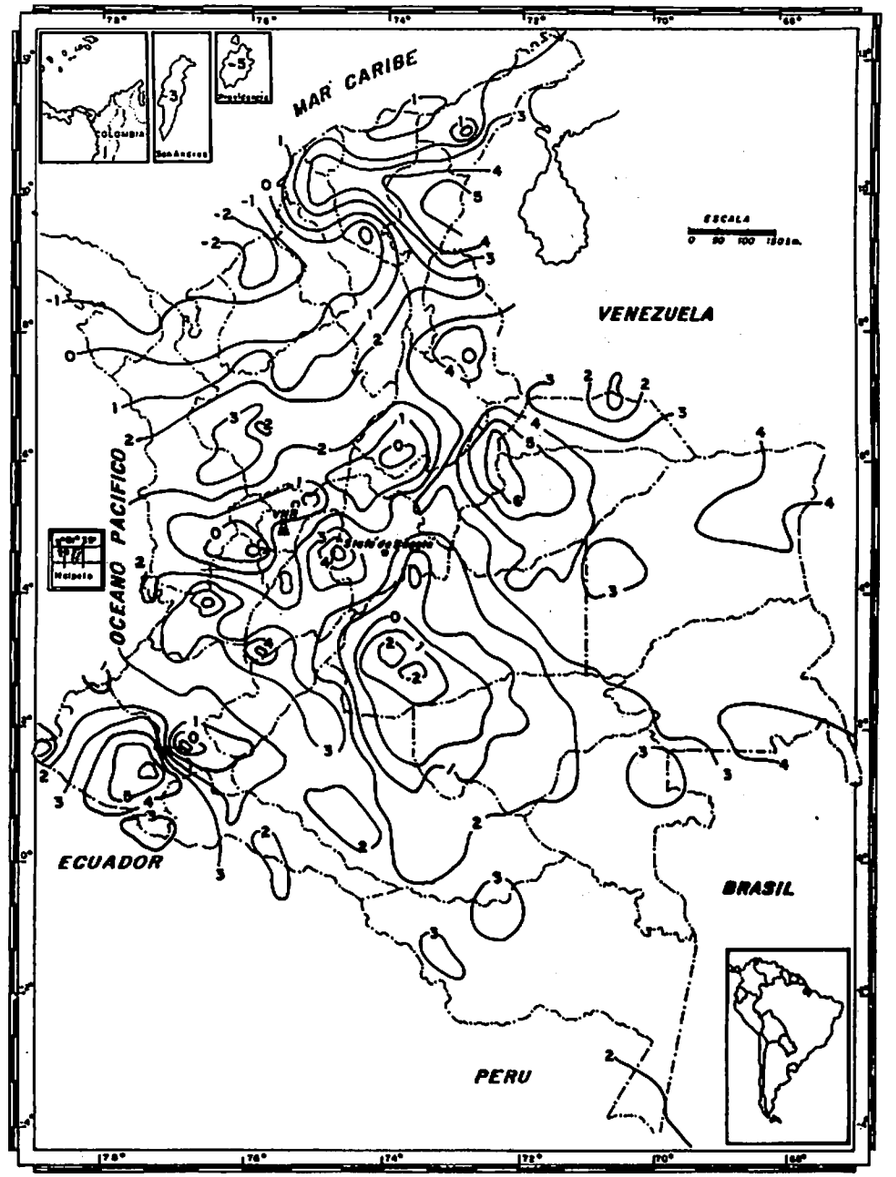


Figura 44. Isolineas (%) que muestran la diferencia entre la Humedad Relativa media del 15-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

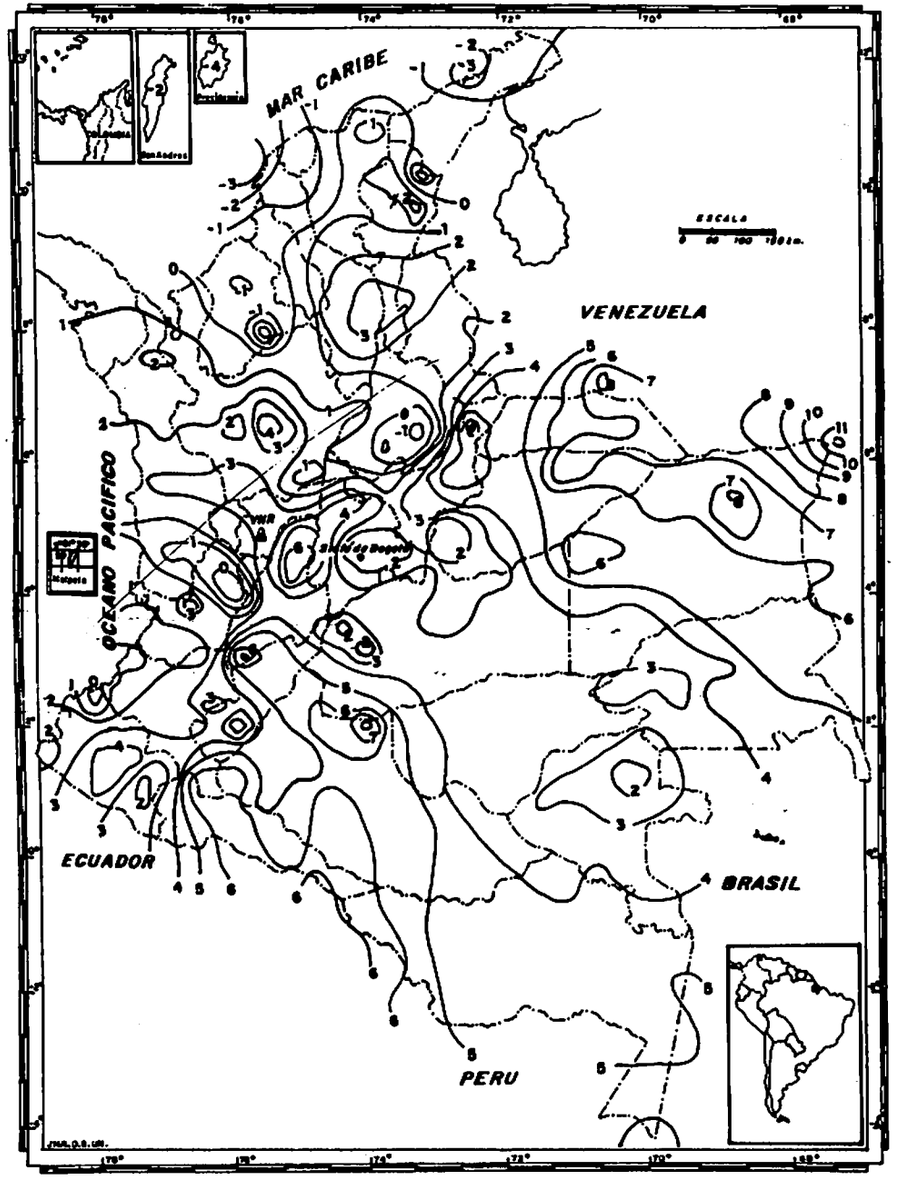


Figura 45. Isolineas (%) que muestran la diferencia entre la Humedad Relativa media del 16-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

5.1.4 Efectos sobre la lluvia

Uno de los principales efectos de la ceniza fue el de contribuir a la producción inmediata de torrenciales aguaceros en todo el norte del Tolima y sectores aledaños y la intensificación de las lluvias en los sitios en los que ese fenómeno ya estaba presente.

Por ejemplo, las informaciones registradas en la estación meteorológica ubicada en el aeropuerto de Mariquita (60 km al NE del Nevado del Ruiz), Tabla 7 y Fig.46, muestran que las lluvias en ese sitio comenzaron aproximadamente 3 horas después del inicio de la actividad volcánica, con una intensidad relativamente fuerte que produjo 5 mm de precipitación en un período de 35 minutos (18:25 a 19:00 HL); en las dos siguientes horas esa intensidad disminuyó y sólo se registraron 4 mm (entre las 19:00 y las 21:20 HL); posteriormente con la erupción explosiva de las 20:30 HL las lluvias se intensificaron notablemente y registraron una intensidad máxima de 18.9 mm/hora, en el período de las 21:28 a las 22:40 HL; las lluvias continuaron con menor intensidad hasta el mediodía del 14 de noviembre. En total en el período comprendido entre las 18:25 HL del 13 de noviembre de 1985 y las 07:00 HL del 14, las lluvias alcanzaron un valor de 34.7 mm.

Teniendo en cuenta los testimonios y especialmente la ubicación geográfica y altitudinal de Mariquita con respecto a todo el conjunto del flanco oriental de la cordillera central, las zonas de ladera y las altitudes donde preferentemente se recostó la nubosidad, en el área afectada, es de suponer que en casi todo el norte del Tolima las precipitaciones alcanzaron valores que superaron ampliamente a los de Mariquita, en un 50% a 100% y las intensidades máximas ocurrieron en general antes que en Mariquita.

Tabla 7
Lluvias registradas en el Aeropuerto de Mariquita el 13 de noviembre de 1985

Período Hora Local	Cantidad (mm)	Intensidad (mm/hora)
13:00 a 19:00	5.0	
19:00 a 07:00	29.7	
13:00 a 07:00	34.7	
18:25 a 19:00	5.0	8.6
19:00 a 21:20	4.0	1.7
21:20 a 21:28	0.8	6.0
21:20 a 22:40	23.5	17.6
21:28 a 22:40	22.7	18.9

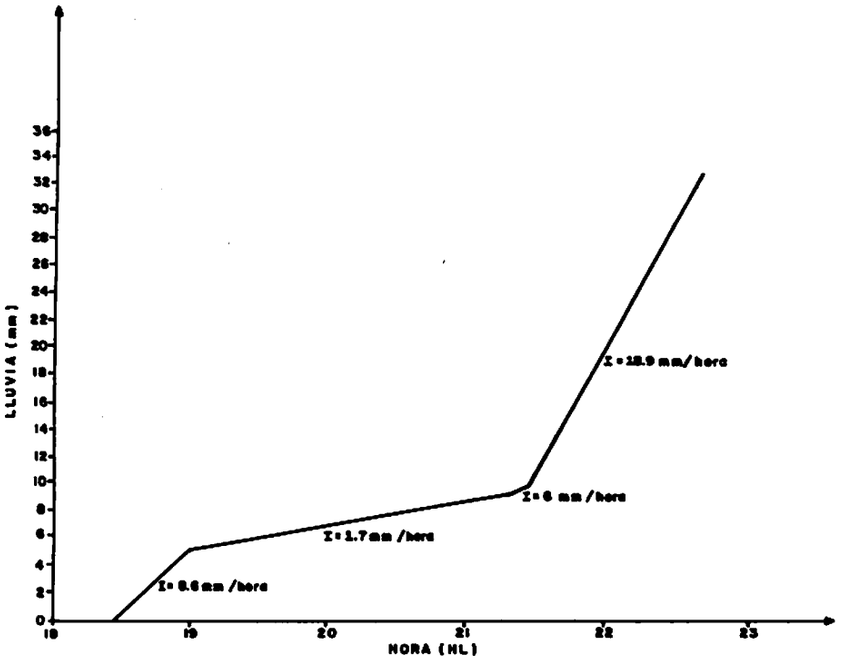


Figura 46. Lluvia registrada en el Aeropuerto de Mariquita durante el evento eruptivo del Nevado del Ruíz ocurrido el 13 de Noviembre de 1985.

Para poder llegar a conclusiones adecuadas, respecto a la precipitación, se considera necesario recordar lo siguiente:

a) Noviembre es uno de los meses más lluviosos en casi toda Colombia, especialmente en el sector central (excepto en los Llanos Orientales y Amazonia, donde comienza la época seca) y además es considerado el mes de las inundaciones recurrentes;

b) los procesos atmosféricos son muy complejos y suelen ser modificados por la orografía, la vegetación y demás factores climáticos; era de esperarse la presencia normal de abundantes lluvias y se considera normal el hecho de que las características atmosféricas, reflejadas de alguna forma en la precipitación, no hayan sido uniformes para cada mes en extensas y uniformes regiones, sino que, además de las variaciones regionales, se presentaron también cambios locales que algunas veces modificaron el sentido de las variaciones o distribuciones generales.

A pesar de los comentarios anteriores y tal como se puede apreciar al realizar un análisis detallado de la información que se incluye en la Tabla 8 y que muestra los valores de la precipitación en función del tiempo; se puede concluir claramente que se presentó un notorio aumento de las lluvias en la mayor parte de los sectores y días que fueron afectados por las nubes de ceniza y/o gases producto de la actividad volcánica. Se destacan las, relativamente, altas lluvias registradas los días 13 y/o 14 de noviembre en la mayor parte de los departamentos de Antioquia, Boyacá, Caldas, Caquetá, Cauca, Chocó, Cundinamarca, Guaviare, Huila, Nariño, Putumayo, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima y Valle del Cauca; también las lluvias del 12 de noviembre ocurridas en la mayor parte de Antioquia, Chocó, Caldas, Cauca, Quindío, Risaralda y algunos sectores de Tolima y Valle del Cauca.

En resumen, el primer efecto neto de la ceniza y gases sobre la precipitación fue actuar como núcleos higroscópicos que obligaron a condensar y precipitar casi todo el vapor de agua presente en ese momento, en forma intensa y durante un período relativamente corto; el segundo efecto fue contribuir a elevar las cantidades de lluvia en los días 12 a 14 de noviembre, al actuar también como núcleos de condensación y aumentar la humedad relativa, hecho que facilita la producción de lluvias.

TABLA 8

Precipitación (mm) registrada en estaciones meteorológicas ubicadas en Colombia; antes, en y después de la erupción del Volcán Nevado del Ruiz del 13 de noviembre de 1985

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES NOV
AMAZONAS							
ARARACUARA-ARARACUARA	16.1	16.1	30.0	0.0	3.5	2.4	195.1
APTO.VASQUEZ COBO-LETICIA	0.4	13.4	35.3	0.3	3.6	0.0	156.4
ANTIOQUIA							
URRAO-URRAO	0.0	0.0	22.4	1.0	14.6	0.7	123.3
CAÑAS GORDAS-CAÑAS GORD	13.4	19.4	9.9	8.6	38.2	0.0	277.4
MUSINGA-FRONTINO	18.9	0.0	4.6	4.5	34.0	35.9	206.1
VILLARTEAGA-MUTATA	36.1	42.5	30.0	4.3	9.6	7.0	401.8
UNIBAN-APARTADO	20.0	25.8	20.4	0.0	3.0	87.5	322.7
RIOGRANDE-APARTADO			17.3	0.0	0.5	24.0	282.2
TULENAPA-CHIGORODO	35.6	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	242.7
APTO.LOS CEDROS-APARTADO	24.0	38.3	0.0	0.0	0.4	80.2	350.0
EL MELLITO-NECLOCLI	1.1	12.0	0.0	0.0	0.0	9.1	258.8
TURBO-TURBO	1.4	3.3	0.5	0.0	0.0	4.3	270.7
LA SELVA-RIONEGRO	0.0	25.0	13.1	3.5	1.9	0.0	173.7
GJA.EXP.EL NUS-SAN ROQUE	0.1	0.3	34.0	5.0	0.6	0.2	121.4
EL PEÑOL-EL PEÑOL	5.4	14.5	28.3	0.3	20.3	1.3	231.3
SAN FRANCISCO-COCORNA	15.0	67.0	32.0	22.0	0.0	4.0	458.7
CORRIENTES-SAN VICENTE	3.1	6.3	2.5	0.2	6.5	0.0	220.1
APTO.J.M.CORDOBA-RIONEGRO	0.0	7.3	7.2	4.9	12.2	0.7	133.9
LAS VIOLETAS-SAN RAFAEL	0.0	0.0	10.8	1.3	6.4	0.0	126.8
SAN CARLOS-SAN CARLOS	0.0	3.4	14.0	5.6	32.4	0.7	259.2
APTO.PTO.BERRIO-PTO.BERRIO	0.0	0.0	1.0	3.5	0.0	0.0	39.6
VEGACHI-YALI	0.0	0.0	1.2	4.7	2.3	0.0	163.4
APTO.OTU-REMEDIOS	2.0	0.2	12.0	3.5	0.2	1.0	220.7
NECHI-CAUCASIA	6.8	15.0	14.0	5.2	25.8	8.0	233.9
GJA.LA NACIONAL-TAMESIS	0.0	6.1	7.3	11.2	12.7	1.7	233.8
HDA.MONTENEGRO-VALPARAISO	0.0	4.5	28.3	10.3	5.8	1.8	153.8
MESOPOTAMIA-LA UNION	1.0	3.8	18.0	5.2	0.0	0.2	200.6
MIGUEL VALENCIA-JARDIN	0.0	0.0	0.0	15.3	4.8	0.0	87.5
ITA ANDES-ANDES	8.8	9.3	6.0	0.0	6.0	0.0	202.7
EL ROSARIO-VENECIA	0.0	23.0	22.0	9.3	24.3	0.0	220.3
LA NOQUE-STA.FE DE ANTIOQUIA	14.0	13.2	0.5	3.0	0.0	0.0	130.7
LA PLATA-VENECIA	0.0	18.0	13.0	10.0	10.5	1.2	153.0
CONCORDIA-CONCORDIA	0.5	17.6	27.7	0.0	15.0	8.8	166.6
HDA.COTOVE-STA.FE DE ANTIOQ	0.4	31.7	2.7	18.6			(112.5)
HDA.PIUNTI-BURITICA	1.2	5.7	7.3	0.5	2.7	0.5	88.9
EL PALMAR-ITUANGO	0.0	0.0	1.5	0.0	4.2	10.1	43.1
STA.ISABEL-STA.ISABEL	0.5	0.0	8.7	5.1	0.6	14.7	227.5
CACAOTERAS DEL DIQUE-CAUCAS	0.0	0.0	7.7	0.0	0.0	0.0	248.3
APTO.OLAYA HERRERA-MEDELLIN	6.5	40.0	18.9	5.6	0.6	0.3	158.5
TULIO OSPINA-BELLO	0.0	0.7	11.6	0.1	0.0	0.0	93.4
ARAGON-SANTA ROSA DE OSOS	0.0	1.6	20.0	0.0	20.0	0.2	141.8
HDA.EL PROGRESO-BARBOSA	0.0	21.4	4.0	2.1	9.7	0.0	99.5

(Continuación **Tabla 8.**)

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES NOV
GUAYABITO-SANTO DOMINGO	0.0	0.8	6.1	0.0	23.8	0.0	173.4
HDA.NORMANDIA-YOLOMBO	0.0	0.0	3.3	0.0	5.5		(17.7)
EL VIVERO-GUARNE	10.3	13.3	13.3	0.3	20.2	0.0	238.9
LA SALADA-CALDAS	2.0	2.0	2.0	25.0	5.0	1.0	150.0
ANORI-ANORI	0.0	0.0	3.0	1.4	1.3	5.1	79.5
ARAUCA							
SARAVENA-SARAVENA	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	166.7
APTO.ARAUCA-ARAUCA	0.1	0.0	0.0	0.0	2.1	1.5	162.1
ATLANTICO							
REPELON-REPELON	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	20.8	28.4
NORMAL MANATI-MANATI	1.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	8.0
EL LIMON-MANATI	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	4.5
GJA.STA.LUCIA-SANTA LUCIA	0.3	0.0	0.0	1.4	3.6	0.0	28.1
APTO.E.CORTISSOZ-SOLEDAD	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.4
BASE NAVAL-BARRANQUILLA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	82.0
LAS FLOREZ-BARRANQUILLA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	56.6
BOLIVAR							
GALERAZAMBA-SANTA CATALINA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1
APTO.RAFAEL NUÑEZ-CARTAGENA	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	45.8
ESCUELA NAVAL-CARTAGENA	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	16.5
ISLAS DEL ROSARIO-CARTAGENA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7
COL.COOP.SAN PABLO-SAN PABLO	0.0	2.5	0.0	6.9	0.0	0.0	22.8
STA.ROSA DE SIMITI-SIMITI	0.0	0.0	2.0	0.0	42.4	7.0	89.9
LA CRUZ MORALES-MORALES	0.0	5.9	0.0	16.2	2.6	0.0	36.4
CANELOS-SIMITI	0.0	0.0	42.8	9.0	0.0	10.4	221.1
PINILLOS-PINILLOS	0.0	7.0	0.0	45.0	0.0	0.0	172.8
MOROSI-MORALES	0.0	0.0	0.0	2.2	2.0	0.0	22.7
MONTECRISTO-ACHI	2.1	37.8	20.0	60.0	13.8	74.0	469.2
CARMEN DE BOLIVAR	0.0	0.0	32.0	0.0	11.0	6.7	108.4
PRESA ARROYO GRANDE-MA.LA BAJA	0.0	1.5	0.0	0.7	0.9	0.0	98.8
NUEVA FLORIDA-MARIA LA BAJA	0.0	11.6	0.0	0.0	6.1	9.2	131.4
SAN PABLO-MARIA LA BAJA	0.0	0.0	0.0	0.0	14.9	0.0	120.4
BOYACA							
PTO.BOYACA-PUERTO BOYACA	0.7	0.0	3.2	20.8	0.0	0.0	48.4
OTANCHE-OTANCHE	23.2	66.3	51.0	14.4	6.0	4.0	361.6
GRANJA BERTHA-MONIQUIRA	0.2	11.1	10.9	24.1	1.0	1.8	159.0
ESCLUSA TOLON-CHIQUINQUIRA	0.0	0.4	13.1	0.0	0.0	0.0	72.5
ALTO SABOYA-SABOYA	5.0	4.0	2.0	7.0	1.0	4.0	66.0
VILLA CARMEN-SAMACA	0.0	2.6	15.3	0.0	0.9	0.8	110.5
GACHANECA-SAMACA	0.0	7.8	15.0	0.8	2.6	2.2	133.0
VILLA DE LEYVA-VILLA DE LEYVA	0.0	0.0	10.3	4.8	0.0	0.0	73.9
LA SIERRA-DUITAMA	10.3	9.3	17.8	2.3	27.2	1.1	206.7
SURBATA BONZA-DUITAMA	0.0	8.4	1.4	0.0	2.9	0.7	45.0
UNIV.PEDAG.TEC DE COL-TUNJA	0.0	3.9	4.6	1.5	0.0	0.0	110.9
BELENCITO-NOBSA	0.0	14.0	12.1	0.0	0.0	0.1	70.1
TUNGUAVITA-PAIPA	0.0	0.6	5.3	0.0	0.9	6.0	92.5
SAN RAFAEL-TIBASOSA	0.0	10.0	1.6	0.0	3.6	0.0	57.4

(Continuación Tabla 8.)

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES NOV
SIERRA NEVADA COCUY-GUICAN	0.0	0.0	4.9	3.5	6.3	12.0	129.1
CHISCAS-CHISCAS	0.0	6.0	3.5	16.6	6.3	16.5	128.8
SATIVANORTE-SATIVANORTE	0.0	9.4	4.8	23.5	37.8	5.7	175.0
BOAVITA-BOAVITA	2.2	1.5	24.2	1.5	1.5	1.4	122.6
APTO.A.LLERAS.C.-SOGAMOSO	0.0	3.5	1.5	0.0	1.0	0.5	53.3
NUEVO COLON-NUEVO COLON	0.0	0.0	10.5	0.0	0.0	0.0	87.0
SUTATENZA-SUTATENZA	0.0	0.0	12.8	1.5	0.0	0.0	65.4
VILLA LUISA-JENESANO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	221.1
INST.AGR.MACANAL-MACANAL	0.0	0.0	3.5	0.5	0.0	0.4	86.7
RONDON-RONDON	2.5	0.0	6.4	0.0	2.3	6.4	94.8
EL VIVERO-MIRAFLOREZ	0.0	0.0	3.7	0.0	1.2	0.0	72.3
EL TUNEL-CUITIVA	1.7	5.3	1.8	0.0	12.0	3.3	69.7
EL CARDON-SOCOTA	0.0	1.5	5.0	0.0	15.5	11.2	136.6
CALDAS							
LLANADAS-MANZANARES	1.2	2.3	36.0	6.0	0.5	0.6	293.6
SAMANA-SAMANA	73.1	60.7	29.4	24.7	5.5	1.5	670.3
SANTA HELENA-MARQUETALIA	78.0	29.4	1.4	7.9	0.2	0.9	343.7
NARANJAL-CHINCHINA	0.0	19.3	4.7	10.7	13.8	10.3	241.7
BELLAVISTA-ANSERMA	0.0	0.0	1.0	14.3	0.0	0.0	108.0
LA SAMARIA-VITERBO	0.0	3.6	19.6	6.0	0.5	0.0	163.8
CENICAFE-CHINCHINA	0.0	60.5	16.0	40.0	0.0	18.6	257.9
FAC.AGRONOMIA-MANIZALES	0.0	31.8	47.4	22.4	2.8	16.4	229.3
SANTAGUEDA F.-PALESTINA	0.0	2.0	34.1	14.8	3.2	8.7	268.3
APTO.LA NUBIA-MANIZALES	0.0	13.7	31.5	4.5	2.0	6.8	160.2
APTO.SANTAGUEDA-PALESTINA	0.0	5.0	50.5	7.5	0.3	6.5	235.6
GRANJA LUKER-PALESTINA	0.0	0.6	1.9	38.1	6.2	11.0	296.2
RAFAEL ESCOBAR-SUPIA	2.1	0.1	69.1	16.7	30.9	0.5	287.1
SAN FELIX-SALAMINA	0.5	19.5	31.9	5.9	9.2	5.6	177.2
CAQUETA							
APTO.G.ARTUNDUAGA-FLORENCIA	1.8	15.8	60.0	3.0	0.6	24.6	159.9
MACAGUAL-FLORENCIA	0.0	5.2	58.7	5.1	0.0	111.7	238.0
SN JOSE DE FRAGUA-BELEN DE AND	0.1	10.5	122.4	9.4	55.9	10.0	353.1
VALPARAISO-FLORENCIA	0.0	2.0	108.0	11.2	0.8	23.6	181.6
LA MONO-BELEN DE LOS ANDAQUIES	0.0	10.0	105.0	10.0	1.0	14.2	237.2
SAN VICENTE DEL CAGUAN	0.0	6.7	17.7	5.9	0.0	5.7	130.2
STA.ROSA DEL CAGUAN-PTO.RICO	13.6	0.2	46.3	1.2	0.6	14.2	145.2
MAGUARE-DONCELLO	0.0	1.4	92.9	4.7	0.0	9.6	175.4
PUERTO RICO-PUERTO RICO	0.9	23.1	84.2	0.8	11.0	9.3	231.4
CASANARE							
TAURAMENA-TAURAMENA	30.0	0.0	20.0	0.0	0.0	10.0	165.0
AGUAZUL-AGUAZUL	0.0	0.0	4.2	54.7	24.0	0.8	239.1
APTO.YOPAL-YOPAL	0.0	0.0	5.8	46.5	89.0	0.0	240.1
MODULOS-OROCUE	0.0	30.1	0.0	17.8	2.2	0.0	172.0
CAUCA							
SANTA LETICIA-PURACE	1.0	2.4	16.2	17.2	16.2	7.1	124.3

(Continuación Tabla 8.)

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES NOV
TOEZ-PAEZ	6.0	1.4	15.7	3.5	1.2	0.3	91.0
PALETARA-COCONUCO	0.0	9.1	16.0	2.0	1.0	1.0	89.2
JAPIO-CALOTO	0.0	51.0	4.0	10.0	6.0	0.0	269.1
GABRIEL LOPEZ-TOTORO	0.0	1.6	10.0	1.0	2.2	0.0	73.7
VENTA DE CAJIBIO-CAJIBIO	5.7	15.3	12.2	13.1	3.0	3.5	230.7
APTO.MACHANGARA-POPAYAN	1.8	54.8	17.8	0.0	24.6	4.3	351.3
LA FLORIDA-POPAYAN	17.7	9.9	9.8	2.5	28.1	1.4	218.5
MANUEL MEJIA-EL TAMBO	0.9	93.1	24.1	21.4	19.5	13.6	395.9
ING.BENGALA-PUERTO TEJADA	0.5	5.3	6.0	3.5	2.5	0.0	130.0
ING.CAUCA-MIRANDA	0.4	8.3	12.4	1.9	3.5	0.0	148.5
MIRANDA-MIRANDA	0.0	3.7	12.2	3.2	15.3	0.0	109.3
VALENCIA-SAN SEBASTIAN	0.3	24.5	21.0	8.2	0.5	2.4	109.5
LA FONDA-EL BORDO	1.1	61.0	37.4	25.2	45.0	0.0	268.2
BOLIVAR-BOLIVAR	9.4	29.0	34.0	27.8	30.0	0.0	265.5
LOS MILAGROS-BOLIVAR	0.8	30.5	34.0	30.0	12.7	0.0	235.8
MERCADERES-MERCADERES	2.4	6.2	10.5	2.6	9.0	2.5	118.8
LA SIERRA-LA SIERRA	6.2	87.0	31.4	38.6	16.0	1.6	417.8
BONANZA-GUAPI	9.4	9.6	0.0	0.0	0.0	5.6	210.9
APTO.GUAPI-GUAPI	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	164.0
CESAR							
LA LLANA-SAN ALBERTO	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	222.7
AGUAS CLARAS-AGUACHICA	0.0	0.0	2.6	17.3	0.2	0.0	81.2
LA MATA-LA GLORIA	0.0	0.0	0.0	16.7	2.0	0.0	73.2
CHIRIGUANA-CHIRIGUANA	0.0	0.0	30.4	4.0	0.0	0.0	64.0
LA GLORIA-LA GLORIA	0.0	0.0	10.0	36.1	40.0	0.0	105.6
CICOLAC-VALLEDUPAR	0.0	0.0	0.0	0.0	28.4	0.0	33.5
EL RINCON-SAN DIEGO	0.0	1.3	21.0	25.2	0.0	0.0	103.9
SAN JOSE DE ORIENTE-ROBLES-LA	0.0	1.2	4.0	0.0	7.2	0.0	59.1
MOTILONIA CODAZZI-CODAZZI	0.0	0.4	1.2	3.8	32.7	5.5	49.8
HDA.CENTENARIO-CODAZZI	0.0	8.2	0.8	3.8	17.8	1.8	55.8
VILLA ROSA-VALLEDUPAR	0.0	0.0	2.2	0.0	5.4	3.2	34.0
APTO.ALFONSO LOPEZ-VALLEDUPAR	0.0	0.0	0.0	0.0	34.6	0.0	35.2
GUAYMARAL-VALLEDUPAR	0.0	0.0	0.0	92.5	3.8	0.0	108.1
PUEBLO BELLO-PUEBLO BELLO	0.0	0.0	0.0	64.6	55.0	0.6	259.3
CHOCO							
LA MANSA-CARMEN DE ATRATO	0.2	3.6	2.3	23.7	14.2	1.2	213.5
LLORO-LLORO	10.0	0.8	26.0	50.0	38.0	0.3	478.0
SAN ISIDRO-QUIBDO	0.0	15.2	11.5	48.0	13.6	2.6	545.5
APTO.EL CARAÑO-QUIBDO	0.0	11.2	13.9	25.6	5.5	8.6	582.7
LA TERESITA-RIOSUCIO	41.4	12.5	31.9	0.5	4.5	0.3	240.0
SAUTATA-RIOSUCIO	142.0	0.3	2.0	0.0	0.3	9.0	285.4
SAN JOSE DEL PALMAR=	19.5	8.4	41.5	23.2	37.6	8.0	535.2
APTO.CONDOTO-CONDOTO	25.0	24.6	36.4	47.8	3.6	1.3	418.3
NOANAMA-ISTMINA	64.5	58.6	8.2	81.8	11.4	3.0	439.2
PANAMERICANA-BAHIA SOLANO	10.0	12.0	0.2		90.0	20.0	510.6

(Continuación Tabla 8.)

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES NOV
CORDOBA							
CRISTO REY-PUERTO ESCONDIDO	0.0	0.0	1.0	0.0	14.0	0.0	122.8
PUERTO NUEVO-TIERRALTA	12.0	0.4	0.8	0.0	0.0	6.2	104.1
GALAN-MONTERIA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	115.5
CHIMA-CHIMA	0.0	0.0	10.0	0.0	0.2	0.0	51.9
EL SALADO-CIENAGA DE ORO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5	84.5
TURIPANA-CERETE	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	110.8
UNIV.DE CORDOBA-MONTERIA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	131.7
LA DOCTRINA-LORICA	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	290.1
LORICA-LORICA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	73.2
SAN BERNARDO DEL VIENTO=	0.0	0.0	22.0	0.0	0.0	0.0	180.2
APTO. LOS GARZONES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	198.0
CENTRO ALEGRE-PLANETA RICA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	61.9
AYAPEL-AYAPEL	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.2	50.7
HDA.CUBA-MONTELIBANO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	68.7
COLOMBOY-SAHAGUN	0.0	0.4	60.0	0.0	28.0	1.3	232.4
PLANETA RICA-PLANETA RICA	0.0	0.0	15.5	0.0	10.0	0.0	86.8
CUNDINAMARCA							
ALBERTO WILLIAMSON-TIBACUY	0.0	0.0	22.6	17.2	0.2	0.4	102.0
PANDI-PANDI	0.3	51.6	18.7	18.5	0.0	2.2	134.1
PASCA-PASCA	2.5	0.3	25.7	14.7	2.5	0.0	104.2
TIBAITATA-MOSQUERA	0.4	0.0	16.4	1.6	1.8	1.6	66.3
LAS MERCEDES-ANAPOIMA	0.0	0.0	6.6	4.9	0.0	0.0	19.7
LA FLORIDA-ANOLAIMA	0.0	0.0	25.5	6.0	0.0	9.0	203.1
GUASCA-GUASCA	0.0	0.0	30.1	4.4	1.0	0.2	79.1
GRANJA SAN JORGE-SOACHA	0.0	0.2	11.6	2.7	0.0	1.4	47.6
SILOS-CHOCONTA	0.0	0.0	14.2	2.3	0.0	1.0	108.4
BASE AEREA MADRID-MADRID	3.9	0.0	20.0	2.0	5.0	0.0	52.9
MISIONES-MESITAS DEL COLEGIO	0.0	0.1	26.3	11.2	0.2	1.8	122.5
MESITAS DE STA.INES-CACHIPAY	0.0	0.0	24.5	6.9	0.0	0.1	156.7
JERUSALEN-JERUSALEN	0.0	0.3	18.0	5.0	0.0	18.0	76.5
PALANQUERO-PTO SALGAR	60.8	0.0	0.0	36.4	15.6	0.0	173.6
YACOPI-YACOPI	0.0	0.0	13.0	8.0	35.0	2.1	259.5
LA CABRERA-PACHO	18.4	0.2	30.5	4.6	31.4	3.9	207.8
MONTELIBANO-YACOPI	0.0	0.0	10.8	4.0	37.2	4.1	297.3
SAN CAYETANO-SAN CAYETANO	0.1	0.4	37.9	5.0	9.8	1.7	192.8
ISLA DEL SANTUARIO-FUQUENE	0.0	0.0	18.0	3.4	0.0	0.0	101.0
EL JAPON-MEDINA	12.8	0.6	1.4	7.4	7.0	0.0	297.7
GACHETA-GACHETA	1.4	0.3	8.5	3.0	0.0	0.2	104.1
GUAJIRA							
MATITAS-RIOHACHA	1.5	0.0	0.0	0.3	0.6	26.5	49.4
APTO.ALM.PADILLA-RIOHACHA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	24.7
LA PAULINA-FONSECA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0
CAMP.INTERCOR-MAICAO	4.1	12.2	2.5	0.0	0.1	16.1	122.4
MANAURE-MANAURE	0.0	0.2	6.2	0.2	0.1	0.0	126.2
RANCHO GRANDE-URIBIA	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	5.5	91.1

(Continuación Tabla 8.)

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES NOV
GUAVIARE							
EL TRUENO-SN JOSE DE GUAVIARE	22.3	24.8	27.1	6.2	0.0	2.2	315.6
SAN JOSE DE GUAVIARE=	6.0	0.0	57.5	1.0	3.1	0.6	273.1
HUILA							
SEVILLA-PITALITO	5.5	33.0	46.9	1.3	0.0	1.1	137.7
ALTAMIRA-ALTAMIRA	1.7	36.3	41.7	0.5	0.0	0.7	115.6
RESINA-GUADALUPE	9.3	10.7	23.4	0.1	0.0	5.5	101.7
CUEVA LOS GUACHAROS-ACEVEDO	0.2	8.6	27.5	1.4	1.3	2.4	131.6
ESC.AGR.LA PLATA-LA PLATA	0.3	33.4	28.7	2.3	7.0	1.0	213.0
JORGE VILLAMIL-GIGANTE	8.8	13.0	9.8	1.0	0.6	0.0	81.8
ZULUAGA-GARZON	21.6	12.9	54.9	4.3	0.1	0.7	130.2
IQUIRA-IQUIRA	11.8	2.7	52.0	6.2	26.8	0.1	221.7
EL JUNCAL-PALERMO	6.4	0.1	42.5	0.0	1.2	0.0	164.2
ALGECIRAS-ALGECIRAS	0.0	17.8	39.6	0.3	0.0	0.2	154.3
LOS ROSALES-CAMPOALEGRE	0.0	15.8	58.6	0.9	1.0	0.0	126.1
APTO.LA MANGUITA-NEIVA	0.5	0.3	20.1	1.3	4.5	0.0	297.9
SAN JOSE-VILLAVIEJA	36.2	0.0	10.4	2.2	45.0	0.3	258.3
EL PORTAL-TELLO	0.6	2.5	23.2	0.6	10.5	2.1	115.8
FFCC VILLAVIEJA-VILLAVIEJA	15.9	0.1	16.1	2.5	17.4	0.1	215.9
PALACIO VEGALARGA-NEIVA	1.4	3.0	0.9	0.0	0.0	20.6	139.2
LA BOCA-VILLAVIEJA	32.2	0.2	19.5	1.9	23.5	0.6	252.0
LOS LAURELES-BARAYA	2.0	0.0	7.3	0.7	0.0	0.0	78.8
VILLARANZA-NEIVA	0.0	0.0	107.5	0.7	11.0	0.0	216.9
HDA.LA MANILA-VILLAVIEJA	0.0	0.0	15.8	1.6	0.0	0.0	80.0
SANTA MARIA-SANTA MARIA	0.0	20.0	5.4	0.5	5.9	0.0	198.7
SAN ALFONSO-VILLAVIEJA	26.8	0.0	20.6	3.0	1.8	0.0	197.8
LA LEGIOSA-COLOMBIA	2.5	0.0	15.4	0.6	0.0	9.4	154.6
MAGDALENA							
LA YE-CIENAGA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	85.4
UNIV.TEC.MAGD.-SANTA MARTA	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	70.8
APTO.SIMON BOLIVAR-SANTA MARTA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	83.2
SAN LORENZO-SANTA MARTA	0.7	2.1	0.0	5.1	0.0	0.0	172.0
PARQUE TAYRONA-SANTA MARTA	1.2	13.8	21.0	127.3	2.0	52.9	432.0
APTO.LAS FLORES-EL BANCO	0.0	38.7	0.0	43.0	16.0	0.0	260.3
EL SEIS-SAN SEBASTIAN	0.0	0.0	0.0	0.0	29.5	0.0	126.4
LOS ALAMOS-SAN SEBASTIAN	0.0	4.0	0.0	8.6	1.0	0.5	52.1
ALGARROBO-FUNDACION	0.0	6.1	0.0	0.0	0.0	0.3	103.9
ZACAPA-ARACATACA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	70.3
PATUCA-CIENAGA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	21.8
PRADO SEVILLA-CIENAGA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.9
MEDIA LUNA-PIVIJAY	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.1	62.2
META							
LA MACARENA-LA MACARENA	9.1	2.4	16.8	24.3	0.0	15.0	171.9
LA BALSORA-LA MACARENA	20.5	0.0	29.6	5.3	0.0	7.3	187.9

(Continuación Tabla 8.)

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES NOV
PTO.LIMON-FUENTE DE ORO	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.8
VISTA HERMOSA-VISTA HERMOSA	15.3	6.5	19.1	0.0	0.2	0.0	116.4
LA HOLANDA-GRANADA	2.7	0.1	1.4	0.4	11.6	1.2	212.0
MESETAS-MESETAS	1.5	3.6	7.8	0.0	0.0	0.4	189.2
CARIMAGUA-PUERTO GAITAN		34.7	0.2	0.2	13.0	8.3	180.2
SAN CARLOS DE GUAROA=	10.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	131.4
LA LIBERTAD-VILLAVICENCIO	1.1	0.0	1.1	0.0	0.2	3.1	209.1
APTO.VANGUARDIA-VILLAVICENCIO	15.3	21.1	7.8	9.0	58.4	0.0	443.2
SALINAS DE UPIN-RESTREPO	14.6	9.5	14.8	0.0	1.5	0.0	249.8
UNIV.DEL LLANO-VILLAVICENCIO	26.1	9.5	1.3	11.3	0.0	14.0	369.7
HDA.LA CABAÑA-CUMARAL	0.0	0.0	0.3	0.4	3.7	0.0	62.0
BARRANCA DE UPIA-CUMARAL	0.0	0.0	0.3	0.4	3.7	0.0	62.0
HDA.LAS MARGARITAS-PTO.GAITAN	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	94.4
NARIÑO							
MONOPAMBA-PUERRES	11.0	12.7	10.0	0.7	6.4	17.5	128.9
EL ENCANO-PASTO	0.7	8.5	23.3	0.0	3.5	5.3	67.9
GJA.EL MIRA-TUMACO	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	100.7
RICAURTE-RICAURTE	9.6	55.6	13.4	26.6	14.4	2.9	267.8
APTO.LA FLORIDA-TUMACO	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	49.6
LA UNION-LA UNION	15.9	10.6	35.0	18.8	28.5	5.3	232.9
OBONUCO-PASTO	0.3	8.5	12.9	0.1	0.1	0.0	52.1
APTO.ANTONIO NARIÑO-PASTO	5.3	16.5	6.3	14.3	3.6	1.3	98.0
SAN BERNARDO-SAN JOSE DE ALBAN	4.0	49.0	77.7	36.0	10.0	0.0	304.0
TAMINANGO-TAMINANGO	6.8	6.6	15.5	5.6	5.8	0.0	180.4
APTO.SAN LUIS-IPIALES	8.4	0.4	13.4	0.2	1.4	0.0	66.7
EL PARAISO-TUQUERRES	4.6	2.4	18.1	5.3	11.0	0.2	77.1
BOMBONA-CONSACA	32.0	4.4	4.9	25.3	17.4	0.9	137.0
BOTANA-PASTO	0.0	13.8	15.1	0.1	0.8	0.2	57.1
TANAMA-SAMANIEGO	1.5	7.6	8.4	27.4	1.9	0.4	173.5
OSPINA PEREZ-CONSACA	14.9	5.6	7.1	8.9	10.0	0.0	98.8
BARBACOAS-BARBACOAS	6.5	1.3	0.0	0.3	0.9	3.5	271.6
NORTE DE SANTANDER							
APTO.CAMILO DAZA-CUCUTA	0.0	0.1	0.1	4.0	0.0	0.2	156.5
ISER-PAMPLONA	0.0	0.0	0.4	0.0	16.4	0.4	91.4
LA ESPERANZA-RAGONVALIA	1.5	2.6	6.8	9.4	21.0	2.0	217.4
SANTA ISABEL-CUCUTA	0.0	0.0	16.4	5.9	13.6	11.4	445.8
BLONAY-CHINACOTA	0.0	0.0	16.9	25.8	6.8	6.7	210.9
CARMEN DE TONCHALA-CUCUTA	0.0	0.0	0.0	1.4	1.0	0.3	141.0
RISARALDA-ZULIA	10.0	3.0	0.0	10.0	9.0	12.7	354.0
SALAZAR-SALAZAR	10.0	0.0	10.5	46.5	23.7	78.5	500.6
CINERA VILLA OLGA-CUCUTA	0.0	0.0	40.0	12.1	8.0	14.0	475.4
FRANCISCO ROMERO-SALAZAR	13.3	0.0	27.5	18.4	7.6	23.1	467.2
PETROLEA-TIBU	38.0	2.1	0.9	26.0	25.6	101.1	579.0
SARDINATA-SARDINATA	0.0	0.0	10.0	5.2	0.0	4.8	317.6

(Continuación Tabla 8.)

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES NOV
EL TARRA-SAN CALIXTO	117.0	0.0	4.0	0.0	0.0	50.0	744.0
APTO.AGUAS CLARAS-OCAÑA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.1
TEORAMA-TEORAMA	1.5	0.0	0.2	0.0	0.0	0.9	154.4
CENTRO ADM.ABREGO-ABREGO	0.5	0.1	0.0	0.0	5.2	6.7	68.1
LA PLAYA-LA PLAYA	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	2.4	86.0
ESC.AGR.CACHIRA-CACHIRA	0.0	0.0	3.1	0.5	5.5	3.4	73.8
SILOS-SILOS	0.0	2.4	4.6	0.0	15.6	11.3	92.3
TUNEBIA-TOLEDO	0.0	17.7	3.0	68.0	0.0	18.0	402.1
PUTUMAYO							
VILLA GARZON-VILLA AMAZONICA	5.3	37.1	128.0	13.2	36.2	21.8	439.2
ACUEDUCTO MOCOA-MOCOA	0.0	43.0	82.6	12.7	12.9	45.4	273.1
SIBUNDOY-SIBUNDOY	3.3	5.2	32.0	5.6	4.4	6.5	116.1
MICHOACAN-SIBUNDOY	3.5	5.4	31.3	0.0	4.8	10.0	106.5
PTO.LEGUIZAMO- LEGUIZAMO	25.7	2.1	3.8	0.0	0.0	0.5	185.4
QUINDIO							
MARACAY-QUIMBAYA	1.1	15.0	15.0	26.5	13.0	2.0	258.1
LA BELLA-CALARCA	0.0	38.0	16.6	27.6	10.0	0.0	266.8
PARAGUAYCITO-BUENAVISTA	0.0	6.7	8.0	7.6	2.6	1.0	162.3
EL SENA-ARMENIA	12.0	50.0	31.5	59.9	9.4	0.0	335.1
RISARALDA							
LA JOYA-PEREIRA	0.0	5.4	2.4	9.7	0.1	1.1	134.4
APTO.MATECAÑA-PEREIRA	0.0	4.9	6.6	32.6	1.3	4.6	246.3
EL JAZMIN-SANTA ROSA	0.0	36.4	31.8	13.3	14.6	2.0	300.0
EL CEDRAL-PEREIRA	0.7	19.4	32.4	20.7	7.1	2.8	203.9
LA BOHEMIA-PEREIRA	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	7.4
VERACRUZ-STA.ROSA DE CABAL	0.0	18.5	10.7	18.8	15.5	0.8	285.3
LA CAMELIA-SANTUARIO	0.0	14.0	45.0	30.0	2.0	0.9	215.2
PUEBLO RICO-PUEBLO RICO	3.0	4.0	29.0	20.0	6.0	5.0	231.0
SAN ANDRES Y PROVIDENCIA							
SESQUICENTENARIO-SANAND	1.3	12.3	8.0	12.3	0.2	0.0	225.3
AP.PROVIDENCIA-PROVIDENCIA	0.0	22.7	6.0	2.0	1.1	0.0	295.6
SANTAFE DE BOGOTA D.C.							
OBSERVATORIO METEOROL NAL	0.0	0.0	26.3	1.4	1.0	0.2	72.1
VIVERO VENADO DE ORO	0.2	16.6	15.6	0.0	0.0		135.7
JARDIN BOTANICO	0.0	0.0	26.5	1.4	0.3	0.3	80.6
APTO.ELDORADO PISTA 1-2	0.0	0.0	21.1	1.5	2.3	0.0	73.8
MOLINOS DEL NORTE	0.0	0.0	23.0	1.4	0.4	0.0	143.0
SANTANDER							
CAMPO CAPOTE-VELEZ	0.5	0.0	17.0	4.3	0.0	32.2	148.1
CARARE-CARARE	5.7	7.5	0.0	0.0	6.8	0.0	109.7
ALBANIA-ALBANIA	13.0	4.3	50.6	13.2	1.2	0.6	308.0
CIMITARRA-CIMITARRA	0.5	0.0	16.6	2.0	0.0	17.4	195.1
LANDAZURI-LANDAZURI	2.2	0.5	37.2	6.2	0.2	1.8	296.9
YARIGUIES-BARRANCABERM	0.0	1.8	15.7	0.1	0.0	65.7	216.8
EL CENTRO-BARRANCABERMEJA	0.0	0.0	13.3	0.3	0.0	41.0	252.3
VILLA LEIVA-SABANA DE TORRES	0.0	40.9	75.5	0.0	47.8	0.0	367.3
UNIV.IND.SANT.-BUCARAMANGA	0.0	7.7	4.8	24.2	0.0	0.0	87.4

(Continuación Tabla 8.)

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES NOV
VIVERO SURATA-SURATA	0.0	0.7	23.3	3.5	1.4	1.4	91.5
LLANO GRANDE-GIRON	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	46.5
APTO.PALONEGRO-LEBRIJA	0.0	1.2	0.8	0.6	0.0	0.0	79.5
PROVINCIA-SABANA DE TORRES	0.0	0.0	28.0	0.0	2.0	0.0	56.9
CACHIRI-SURATA	0.0	0.5	6.2	3.5	15.2	3.1	81.7
LA LAJA-GUADALUPE	0.0	0.0	0.0	60.0	0.0	3.0	190.8
CHIMA-CHIMA	1.2	36.2	20.4	5.7	3.5	0.0	184.4
GJA.VELEZ-VELEZ	0.0	1.0	10.4	5.4	0.0	5.3	79.4
GAMBITA-GAMBITA	1.4	28.0	5.0	7.0	13.0	2.0	153.4
ESC.AGR.MOGOTES-MOGOTES	25.9	11.0	25.8	8.5	0.0	0.3	225.0
CHARALA-CHARALA	2.0	13.4	3.0	6.8	0.1		123.5
CAPITANEJO-CAPITANEJO	0.0	0.0	4.1	0.0	0.0	1.4	29.3
GJA.TINAGA-CERRITO	0.0	4.8	9.5	5.5	11.2	26.2	143.1
ZAPATOCA-ZAPATOCA	0.0	0.0	15.1	2.2	3.6	0.0	85.9
EL PALMAR-PALMAR	37.1	14.3	10.0	4.0	0.4	0.5	165.4
AGUAS BLANCAS-SAN VICENTE	0.0	1.0	1.8	1.6	59.5	4.1	361.1
HDA.LAS BRISAS-PUERTO WILCHES	0.0	1.2	9.8	9.6	0.0	0.0	273.6
BERLIN-TONA	0.0	0.5	4.4	0.3	1.8	0.0	39.2
SUCRE							
APTO.RAFAEL BARVO-COROZAL	0.0	3.3	0.0	0.0	4.2	1.6	56.5
SN BENITO ABAD-SN BENITO ABA	2.7	1.7	4.1	0.0	0.8	0.0	187.6
MAJAGUAL-MAJAGUAL	4.5	1.0	59.0	4.5	15.0	0.0	224.6
UNIV.DE SUCRE-SAMPUES	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	12.6	59.2
TOLIMA							
JABALCON-SALDAÑA	1.4	0.2	13.6	3.5	0.0	0.0	133.8
ANCHIQUE-NATAGAIMA	38.6	0.0	8.0	34.8	0.0	0.0	117.7
MEDIALUNA-COYAIMA	3.7	0.3	21.2	15.6	0.1	0.0	133.7
LA MONTAÑA-DOLORES	5.1	0.0	101.8	0.9	1.6	0.4	(265.2)
HDA.MADRON-DOLORES	3.7	0.1	80.4	2.0	1.8	0.4	500.6
LUIS BUSTAMANTE-VILLARICA	8.8	8.0	8.4	52.7	15.2	1.6	157.1
LOZANIA-PURIFICACION	1.1	10.8	43.2	15.3	1.7	5.6	205.9
NATAIMA-ESPINAL	0.0	0.0	0.3	7.2	0.0	12.9	95.9
GUAMO-GUAMO	1.1	0.2	0.9	23.0	0.0	0.0	218.7
AP.SANTIAGO VILA-FLANDES	0.0	7.3	0.1	14.9	0.0	0.2	99.3
BASE AEREA MELGAR-MELGAR	0.0	5.6	9.4	26.6	0.0	2.4	171.4
CHAPETON-IBAGUE	0.0	9.3	0.2	10.3	1.1	0.2	92.2
CHICORAL-ESPINAL	0.0	0.0	0.9	16.1	0.0	0.0	79.8
CAJAMARCA-CAJAMARCA	0.0	0.5	5.5	11.7	3.0	3.2	101.6
HATO DE OPIA PERALES-IBAGUE	0.0	0.0	3.9	18.0	0.2	0.8	48.8
APTO.PERALES-IBAGUE	2.0	0.0	6.5	20.0	3.5	18.3	115.2
EL SALTO-AMBALEMA	2.0	0.0	37.0	7.0	0.0	0.0	88.0
SANTA ISABEL-SANTA ISABEL	0.0	4.0	7.2	11.0	2.5	0.5	69.8
VILLA HERMOSA-VILLA HERMOSA	0.1	11.6	24.8	0.4	4.3	0.5	111.4
LA TRINIDAD-LIBANO	0.0	18.3	24.5	5.6	3.8	0.1	107.1
LA QUINTA-LERIDA	0.6	0.2	10.5	4.6	3.8	0.0	43.7
APTO.PLANADAS-PLANADAS	5.1	18.1	23.5	0.4	0.1	0.0	226.8

(Continuación Tabla 8.)

ESTACION NOMBRE-MUNICIPIO	VALORES DIARIOS 11	12	13	14	15	16	MES NOV
GJA.DEMOSTRACION-CHAPARRAL	35.8	5.6	8.1	3.7	9.1	13.1	370.8
MESA DE POLE-ATACO	2.5	10.4	60.2	2.2	2.0	6.2	381.7
STA.HELENA-PURIFICACION	33.0	0.9	7.0	32.0	0.0	0.0	140.3
QUINTA SN ANTONIO-SAN ANTONIO	1.3	4.0	23.7	22.9	0.0	3.6	168.7
EL LIMON-CHAPARRAL	1.6	82.0	16.3	4.1	4.6	5.7	342.0
RIOMANSO-ROVIRA	1.6	12.6	9.0	30.0	0.1	8.6	134.2
LA ESPERANZA-HONDA	0.0	0.0	11.0	15.4	0.0	0.0	139.6
VALLE DEL CAUCA							
POTRERITO-JAMUNDI	5.3	9.0	8.8	0.0	1.7	0.0	110.9
UNIV.DEL VALLE-CALI	2.2			38.4	6.3	0.7	103.3
PALMIRA ICA-PALMIRA	0.9	1.2	2.5	0.0	0.0	0.0	66.7
APTO.A.BONILLA A.-PALMIRA	0.0	3.4	0.6	3.5	2.8	0.0	94.9
ING.MANUELITA PORV.-PALMIRA	5.0	2.0	2.0	4.0	0.0	0.0	105.0
ARREBOLES-CANDELARIA	0.0	4.5	7.2	6.2	3.6	0.0	110.6
CENICAÑA-FLORIDA	0.0	1.1	13.2	2.8	12.0	0.0	100.5
MANUEL MALLARINO-TRUJILLO	0.0	11.7	27.6	36.8	5.7	3.4	203.5
BASE A.MARCO F.SUAREZ-CALI	0.0	6.5	10.0	12.8	0.8	0.0	109.1
TENERIFE-CERRITO	2.6	16.8	16.5	15.8	4.1	0.0	126.6
ING.PROVIDENCIA-CERRITO	2.0	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	109.0
EL VINCULO-BUGA	0.0	1.5	12.2	7.1	0.0	0.0	78.3
HERACLIO URIBE-SEVILLA	0.0	0.2	37.2	15.9	2.9	0.3	159.8
BARRAGAN-TULUA	0.0	8.8	14.6	17.5	6.0	0.0	128.5
SAN MARCOS SEVILLA-BUGALAG	0.0	2.0	38.4	12.0	1.0	0.0	180.7
APTO.FARFAN-TULUA	0.0	2.5	7.8	18.1	0.3	0.0	127.5
MATEGUADUA-TULUA	0.5	1.4	8.7	17.9	0.0	0.0	118.5
TIERRABLANCA-ROLDANILLO	0.0	1.3	9.2	13.6	0.0	0.5	104.6
CENT.ADM.LA UNION-LA UNION	0.0	0.5	8.8	12.2	0.0	1.4	71.5
ARTURO GOMEZ-ALCALA	0.0	32.2	3.1	7.9	0.0	0.0	134.0
CUMBARCO-SEVILLA	3.2	31.0	47.0	21.1	11.8	0.7	267.7
AP.BUENAVENTURA-B/VENTURA	176.5	68.0	48.0	31.0	14.0	15.0	698.0
COLPUERTOS-BUENAVENTURA	146.2	58.0	8.7	79.4	9.6	4.1	606.7
JULIO FERNANDEZ-RESTREPO	1.7	4.8	24.1	26.2	13.2	5.6	158.7
ARGELIA EL RECREO-ARGELIA	0.0	7.9	23.9	6.4	1.5	3.0	148.8
SUBESTACION ALBAN-EL CAIRO	1.2	34.4	19.0	32.9	24.5	5.9	289.6
BAJO CALIMA-BUENAVENTURA	120.7	52.9	28.9	59.0	44.3	5.7	659.4
LA MISION-BUENAVENTURA	90.6	117.2	121.8	129.1	11.7	1.0	780.5
VAUPES							
APTO.MITU-MITU	9.0	3.0	8.4	4.6	0.0	3.5	(121.5)
VICHADA							
LAS GAVIOTAS-SAN JOSE DE OCUNE	11.4	1.3	0.0	15.0	0.0	6.4	117.4
EL TAPON-PUERTO CARREÑO	7.2	0.5	66.0	23.5	6.0	11.0	198.2
PUERTO CARREÑO-PTO CARREÑO	10.0	0.0	0.0	0.4	0.9	5.5	39.6

5.2 Efectos en altura

Estos efectos se analizan utilizando los datos obtenidos en los sondeos atmosféricos realizados, por el HIMAT, durante el mes de noviembre de 1985 y especialmente los de los días 11, 12 y 14 a 16 a las 07 HL, en la estación meteorológica ubicada en el Aeropuerto Eldorado de Santafé de Bogotá y los mapas de análisis meteorológico (sinóptico) que cubren el sector norte de América del sur y Centroamérica.

La presencia de ceniza y gases relativamente más calientes que el aire y la ubicación que finalmente tomaron esas partículas, la capa de ceniza en la parte superior de la troposfera (alrededor de 15.000 m de altitud) y los gases en la parte inferior de la estratosfera y superior de la troposfera, en unión con la energía liberada durante las erupciones y que ascendió hasta alturas superiores a la tropopausa (ubicada cerca a los 16.800 m de altitud), afectaron de varias formas al aire ubicado en la parte inferior de la estratosfera y la superior de la troposfera. Aparentemente la tropopausa cumplió su objetivo de servir de barrera contenedora para el intercambio de partículas en las dos capas (troposfera y estratosfera) y concentró a su alrededor las diferentes partículas ubicándolas según su constitución: las sólidas debajo de la tropopausa y las gaseosas debajo y encima de ella.

Uno de los efectos fue aumentar la temperatura desde el nivel de presión ubicado en los 200 hectoPascales -hPa- (altitudes cercanas a los 12.500 m) con un mayor efecto entre los 100 hPa (16.500 m) y 90 hPa (17.200 m), donde se encontraba la tropopausa en ese momento. El aumento logró valores del orden de 4°C a 5°C sobre áreas como Santafé de Bogotá y de 5°C a 10°C en las áreas por encima del Nevado del Ruiz y alrededores del eje de dispersión de las cenizas; este efecto perduró inclusive hasta el 16 de noviembre. En niveles altitudinales inferiores a los 12.500 m, el efecto no se hizo notorio (excepto en la superficie, en donde fue inverso) puesto que fue rápidamente neutralizado por la mezcla convectiva continua, que normalmente se presenta, del aire troposférico y un balance entre el efecto de un posible calentamiento ocasionado por esas partículas y el enfriamiento que ellas mismas ocasionaron por impedir u obstaculizar la entrada de energía (Tablas 9, 10 y Fig.47).

Tabla 9
Variación temporal-espacial de la temperatura del aire (°C) en Santafé de Bogotá (145 km al ESE del Nevado del Ruiz), del 11 al 16 de noviembre de 1985, 07 HL

ALTITUD	VALORES DIARIOS					DIFERENCIAS		
(m)	11	12	14	15	16	14-12	15-12	16-12
2550	10,0	8,3	9,6	11,4	10,8	1,3	3,1	2,5
3000	8,8	8,6	8,4	10,7	9,2	-0,2	2,1	0,6
4000	5,9	3,8	3,4	4,4	4,0	-0,4	0,6	0,2
5000	-0,2	-1,2	-1,5	0,0	-1,4	-0,3	1,2	-0,2
6000	-6,2	-6,4	-6,4	-6,4	-6,7	0,0	0,0	-0,3
7000	-11,5	-12,5	-12,6	-13,2	-13,3	-0,1	-0,7	-0,8
8000	-18,1	-18,8	-19,3	-19,0	-18,2	-0,5	-0,2	0,6
9000	-25,8	-25,2	-26,3	-26,0	-25,5	-1,1	-0,8	-0,3
10000	-33,2	-33,6	-33,8	-34,3	-33,5	-0,2	-0,7	0,1
11000	-42,0	-41,4	-41,7	-42,0	-42,0	-0,3	-0,6	-0,6
12000	-50,5	-50,0	-50,0	-50,7	-49,7	0,0	-0,7	0,3
13000	-57,5	-58,2	-58,6	-59,0	-56,4	-0,4	-0,8	1,8
14000	-65,5	-66,3	-66,5	-66,6	-64,0	-0,2	-0,3	2,3
15000	-73,1	-73,5	-71,6	-71,8	-71,2	1,9	1,7	2,3
16000	-80,1	-79,5	-76,8	-77,2	-74,6	2,7	2,3	4,9
16500	-83,0	-82,3	-78,0	-79,8	-76,6	4,3	2,5	5,7
17000	-82,0	-83,0	-78,0	-79,8	-80,0	5,0	3,2	3,0
18000	-76,4	-75,0	-76,0	-70,4	-68,7	-1,0	4,6	6,3
19000	-70,4	-66,6	-67,6	-65,6	-65,5	-1,0	1,0	1,1
20000	-64,5	-66,2	-63,0	-63,4	-62,4	3,2	2,8	3,8
21000	-58,6	-62,2	-58,6	-59,6	-58,5	3,6	2,6	3,7
22000				-59,0	-55,0			
23000				-53,6	-54,8			

Tabla 10
Variación temporal-espacial de la temperatura del aire (°C) a diferentes niveles de presión (hPa), en Santafé de Bogotá (145 km al ESE del Nevado del Ruiz), del 11 al 16-Nov-1985, 07 HL

PRESION	VALORES DIARIOS					DIFERENCIAS		
(hPa)	11	12	14	15	16	14-12	15-12	16-12
700	8.4	8.1	7.6	10.4	8.6	-0.5	2.3	0.5
600	3.1	2.3	1.5	3.2	1.8	-0.8	0.9	-0.5
500	-5.6	-5.3	-5.5	-6.0	-5.9	-0.2	-0.7	-0.6
400	-15.1	-15.9	-16.4	-16.4	-14.3	-0.5	-0.5	1.6
300	-30.8	-30.7	-31.1	-31.5	-30.5	-0.4	-0.8	0.2
250	-41.6	-40.8	-41.1	-41.6	-41.5	-0.3	-0.8	-0.7
200	-54.3	-53.5	-53.2	-54.5	-52.3	0.3	-1.0	1.2
150	-67.5	-68.0	-67.5	-67.6	-65.7	0.5	0.4	2.3
100	-83.2	-82.6	-78.0	-80.1	-77.3	4.6	2.5	5.3
95	-83.4	-84.4	-79.5	-81.4	-79.2	4.9	3.0	5.2
90	-81.4	-82.4	-76.8	-77.8	-81.2	5.6	4.6	1.2
70	-73.0	-73.2	-70.2	-67.8	-67.9	3.0	5.4	5.3
60		-65.4	-64.0	-65.0	-62.8	1.4	0.4	2.6
50		-64.1	-60.2	-58.4	-61.4	3.9	5.7	2.7

Un segundo efecto fue modificar la altitud de los niveles de presión atmosférica (Tabla 11). Eso se nota desde el día 14 en los niveles con presión inferior a los 100 hPa, en los días 15 y 16 el efecto se generalizó en todos los niveles sondeados. Los mayores efectos (aumentos entre 50 y 150 m de altitud) se presentaron el día 15 en niveles de presión inferior a 80 hPa (parte inferior de la estratosfera) y el día 16 en niveles de presión inferior a 100 hPa. Estos cambios significan que toda esta masa de aire sufrió una expansión por efecto retardado, no inmediato, de la actividad del volcán Nevado del Ruiz tipificada por lo ocurrido el día 13. Sin embargo los cambios mencionados (cambios de altitud para niveles de presión fijos) casi no se aprecian cuando se analizan como cambios de presión para niveles de altitud fijos (Tabla 12); lo anterior, posiblemente por la exactitud en las medidas de presión que no permite apreciar sino valores de 1 hPa.

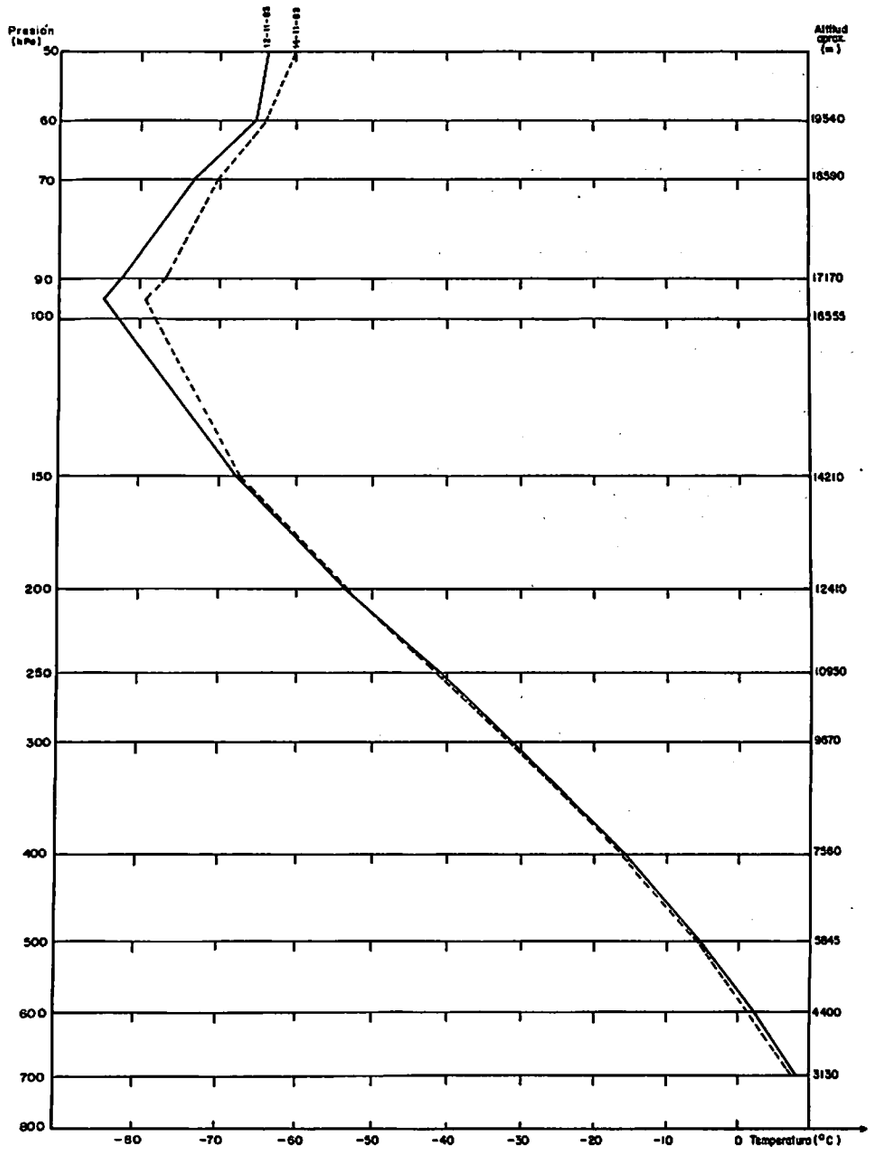


Figura 47. Temperatura del aire en Bogotá. Antes y después (12 y 14-11-85) de la erupción del VNR del 13-11-85

Tabla 11
Variación temporal-espacial de la altitud (m) de los niveles de presión atmosférica (hPa), en Santafé de Bogotá (145 km al ESE del Nevado del Ruiz), del 11 al 16-Nov-1985, 07 HL

PRESION	VALORES DIARIOS					DIFERENCIAS		
(hPa)	11	12	14	15	16	14-12	15-12	16-12
750	2550	2550	2550	2570	2560	0	20	10
700	3133	3123	3131	3148	3139	8	25	16
600	4399	4383	4389	4415	4402	6	32	19
500	5855	5837	5842	5871	5859	5	34	22
400	7577	7556	7560	7586	7575	4	30	19
350	8572	8550	8551	8578	8569	1	28	19
300	9684	9665	9661	9689	9683	-4	24	18
250	10951	10933	10927	10950	10949	-6	17	16
200	12422	12411	12404	12420	12425	-7	9	14
175	13269	13257	13249	13262	13278	-8	5	21
150	14217	14201	14191	14203	14231	-10	2	30
125	15295	15276	15275	15285	15317	-1	9	41
100	16561	16546	16563	16569	16612	17	23	66
95	16840	16850	16850	16850	16930	0	0	80
90	17150	17150	17160	17180	17230	10	30	80
80	17814	17797	17843	17850	17893	46	53	96
70	18587	18574	18623	18646	18696	49	72	122
60	19430	19502	19554	19584	19636	52	82	134
50	20470	20607	20670	20709	20763	63	102	156
40				22101	22182			
30				23946	24022			

Tabla 12
Variación temporal-espacial de la presión atmosférica (hPa) a diferentes niveles altitudinales (m), en Santafé de Bogotá (145 km al ESE del Nevado del Ruiz), del 11 al 16-Nov-1985, 07 HL

ALTITUD	VALORES DIARIOS					DIFERENCIAS		
(m)	11	12	14	15	16	14-12	15-12	16-12
2550	751	750	750	751	750	0	1	0
3000	708	712	712	713	712	0	1	0
4000	630	628	630	632	630	2	4	2
5000	556	556	556	556	557	0	0	1
6000	492	490	490	492	492	0	2	2
7000	431	431	430	432	432	-1	1	1
8000	378	377	376	378	378	-1	1	1
9000	329	329	328	330	330	-1	1	1
10000	286	286	284	287	286	-2	1	0
11000	248	247	248	248	248	1	1	1
12000	214	214	213	214	214	-1	0	0
13000	183	182	182	183	183	0	1	1
14000	156	155	155	155	156	0	0	1
15000	131	131	131	131	132	0	0	1
16000	110	110	110	110	112	0	0	2
16500	101	101	101	101	102	0	0	1
17000	92	92	93	93	93	1	1	1
18000	78	78	78	78	79	0	0	1
19000	65	65	66	66	67	1	1	2
20000	54	55	56	56	57	1	1	2
21000	46	47		48	48		1	1
22000				41	41			
23000				34	35			

En la humedad relativa del aire también se aprecian cambios notorios durante los días 14 a 16 de noviembre, cuando se comparan sus valores con los que se presentaron el día 12 (Tabla 13). Obviamente esos cambios son una respuesta a la abundante recepción de vapor de agua (el día 13) y al enfriamiento de todo el período (12-16 de noviembre). Los días 14 y 15 se presentaron aumentos apreciables desde 4.000 hasta 7.000 m de altitud; el día 16 los aumentos de humedad relativa también fueron importantes pero sólo ocurrieron entre 4.000 y 6.000 m; para el día 17 la situación prácticamente se había normalizado.

Tabla 13
Variación temporo-espacial de la humedad relativa (%) a diferentes niveles altitudinales (m), en Santafé de Bogotá (145 km al ESE del Nevado del Ruiz), del 11 al 16 de Nov-1985, 07 HL

ALTITUD (m)	VALORES DIARIOS					DIFERENCIAS		
	11	12	14	15	16	14-12	15-12	16-12
2550	94	100	94	90	92	-6	-10	-8
3000	82	90	92	80	96	2	-10	6
4000	50	75	94	92	96	19	17	21
5000	36	66	95	68	96	29	2	30
6000	42	48	95	84	96	47	36	48
7000	22	52	72	84	27	20	32	-25
8000	24	54	50	60	22	-4	6	-32
9000	62	36	55	46	27	19	10	-9
10000	46	43	50	46	33	7	3	-10
11000	56	45	50	50	40	5	5	-5

La dirección y velocidad del viento en diferentes niveles también sufrió cambios, en algunos casos bastante amplios. Ellos ocurrieron desde el 12 como consecuencia de la relativa alta concentración de partículas (ya mencionada) extrañas a la atmósfera y que eran capaces de influir en los valores de los elementos meteorológicos.

Los efectos sobre el movimiento del aire se aprecian ya sea que el análisis se haga para diferentes niveles altitudinales (Tabla 14) o para diferentes niveles de presión (Tabla 15). El día 12 hubo aumentos en la velocidad del aire de más de 30 nudos (1 nudo = 0.51 m/s) con respecto a lo registrado el día 11, en los niveles de 11.000 a 14.000 m de altitud; en los días siguientes los aumentos en la velocidad (aunque de menor magnitud) se generalizaron y cubrieron casi toda la troposfera: el día 14 de 7.000-17.000 m; el día 15 desde 5.000 m hasta 19.000 m (la mayor parte de la troposfera y parte inferior de la estratosfera); el día 16 desde los 7.000 m hasta los 19.000 m; el día 17 la situación comenzó a normalizarse.

Por su parte la dirección del aire cambió fundamentalmente a partir del día 12:

- el día 11, hasta cerca de los 7.000 m de altitud, el aire provenía del sector NE y E, por lo cual todo lo emitido por el volcán Nevado del Ruiz se

dirigía hacia el sector occidental; de los 8.000 hacia arriba, la dirección del movimiento era contraria a la de los niveles inferiores;

- el día 12 el movimiento del aire comenzó a girar, en los niveles inferiores, hacia el sector opuesto y, en forma predominante, se dirigía del occidente hacia el oriente desde cerca del nivel de 5.500 m hacia arriba;

- del 14 al 16, al igual que el 12, el movimiento general del aire era predominantemente del occidente hacia el oriente, pero cubría desde cerca del nivel de 4.500 m hacia arriba, con algunas pequeñas excepciones.

Tabla 14
Variación temporal-espacial de la dirección (dd en grados) y velocidad (ff en nudos) del viento a diferentes niveles altitudinales (m), en Santafé de Bogotá (145 km al ESE del Nevado del Ruiz), del 11 al 16 de noviembre de 1985, 07 HL

ALTITUD (m)	VALORES DIARIOS									
	11		12		14		15		16	
	dd	ff	dd	ff	dd	ff	dd	ff	dd	ff
2550	CALMA		CALMA		CALMA		30	2	CALMA	
3000	80	6	76	9	90	8	136	3	100	3
4000	72	13	100	9	81	3	152	4	130	6
5000	55	8	149	7	256	3	282	14	237	3
6000	58	12	324	4	357	7	350	14	358	7
7000	60	5	330	6	295	10	357	11	320	27
8000	246	9	307	11	272	20	276	18	270	23
9000	248	11	290	11	287	19	252	12	253	29
10000	243	10	252	25	248	17	179	10	206	17
11000	267	6	240	39	220	16	205	17	201	22
12000	280	4	243	38	200	30	200	31	247	35
13000	263	12	229	46	195	33	175	38	254	50
14000	246	23	225	53	220	47	228	30	258	46
15000	250	33	232	50	254	47	258	35	259	45
16000	266	23	244	29	293	38	265	43	251	34
16500	265	15	264	18	310	27	280	32	240	27
17000	312	8	266	14	352	16	287	18	206	24
18000	300	13	249	18	130	10	198	22	230	23
19000			264	12	239	21	230	20	280	15
20000			272	11	218	15	267	13	288	7
21000			238	16			236	15	264	12
22000							240	25	267	22
23000							255	24	271	26

Tabla 15
Variación temporal-espacial de la dirección (dd en grados) y velocidad (ff en nudos) del viento a diferentes niveles de presión atmosférica (hPa), en Santafé de Bogotá (145 km al ESE del Nevado del Ruiz), del 11-16 de Nov-1985, 07 HL

PRESION (hPa)	VALORES DIARIOS 11		12		14		15		16	
	dd	ff	dd	ff	dd	ff	dd	ff	dd	ff
SUPERF	CALMA		CALMA		CALMA		30	2	CALMA	
700	70	8	80	9	95	10	170	3	115	4
500	55	13	285	2	330	7	355	15	360	5
400	80	2	310	8	285	17	295	13	280	24
300	250	11	265	14	260	22	205	9	210	16
250	265	6	240	39	220	16	210	10	205	21
200	285	5	240	39	205	32	190	34	260	42
150	240	28	225	53	225	49	235	30	260	47
100	265	15	265	18	310	24	285	36	230	26
70			255	18	235	17	215	21	270	16
50			230	14			245	14	260	9
32							270	14		

Por lo que respecta a la Tropopausa, los elementos indicativos de su presencia y ubicación muestran cambios significativos (Tabla 16):

- la temperatura del aire aumentó 4.9°C el día 14 respecto del 12 y 3.9°C con respecto al 13, los días 15 y 16 presentó cambios del orden de 3°C y 2°C con respecto a lo ocurrido los días 12 y 11, respectivamente; esto muestra un aumento paulatino de la temperatura del 11 al 14, una estabilización durante el 15 y 16 y, finalmente un regreso a los niveles térmicos normales;

- la altitud de la tropopausa aumentó 80 m entre el día 12 y el 14 y el día 16 presentó un aumento altitudinal mayor, pasó de 16.850 m a 17.230 m;

- la dirección y fuerza del viento en este nivel presentó algunos pequeños cambios, no significativos.

Tabla 16
Valores de algunos elementos indicativos de la Tropopausa, en Santafé de Bogotá (145 km al ESE del Nevado del Ruiz), del 11-16 de Nov-1985, 07 HL

DIA	PRESION (hPa)	ALTITUD (m)	TEMPERATURA (°C)	VIENTO dd	ff
11	96	16.780	-83.4	280	13
12	96	16.770	-84.4		
14	95	16.850	-79.5	335	17
15	95	16.850	-81.4	290	25
16	90	17.230	-81.3		

5.3 Otros efectos de la erupción del 13 de Noviembre de 1985

5.3.1 Efectos en la agricultura y ganadería

Las cenizas cubrieron grandes áreas cultivadas y potreros destinados a la ganadería de leche ubicados en el sector norte del altiplano de Cundinamarca-Boyacá y sur de Santander, principalmente. Esas cenizas, si bien no quemaron totalmente las plantas ni los pastos, al caer sobre las hojas formaron una capa con alta acumulación de ceniza encima de ellas que les impidió la absorción de la energía solar y, por lo tanto, el desarrollo del proceso de fotosíntesis y la transpiración; este hecho pudo haber ocasionado su muerte pero con las lluvias que se presentaron, casi simultáneamente a la erupción en las cercanías del volcán y posteriormente en las demás áreas, la ceniza se incorporó al suelo junto con sus nutrientes y empezó a convertirse en un enriquecido abono fertilizante para las zonas agrícolas. Sin embargo, las frutas de algunas zonas presentaron manchas de color gris por donde comenzaron a descomponerse rápidamente, asimismo las capas de piroclastos (calientes o incandescentes) caídos en los alrededores del volcán causaron, además de quemaduras parciales, rasgado de follaje y enterramiento de algunos cultivos y daños graves en los bosques de la región (Ej: Herveo y Casabianca).

Por lo que respecta a la ganadería y animales domésticos, la situación tomó características graves puesto que o los animales no comían o los que se alimentaron de pastos con depósitos de ceniza corrieron riesgos por los altos niveles de sulfatos, silicatos u otros elementos que contiene la ceniza, que provocan efectos laxantes e irritación en las mucosas, así como la posibilidad de alteración de los conductos intestinales y graves consecuencias en las vías respiratorias y el efecto abrasivo de la ceniza en la dentadura (desgaste por roce),

ocasionando finalmente una baja en la producción de lácteos y la muerte de varias reses en las zonas de Chiquinquirá, Paz de Río y Sogamoso, entre otras. Para evitar la muerte del ganado, muchos ganaderos se vieron obligados a desplazarlos a zonas no contaminadas.

5.3.2 Efectos sobre las aguas

Los depósitos naturales y artificiales de agua recibieron sedimentos azufrados que los afectaron; se observaron fenómenos de turbidez y otros relacionados que obligaron a que algunos acueductos locales se abastecieran con las reservas de tanques de agua cubiertos.

5.3.3 Efectos sobre los glaciales

La caída de ceniza, lapilli y bombas volcánicas incandescentes, sobre el casquete glaciar del volcán Nevado del Ruiz, produjo la brusca fusión de cerca del 10% del volumen total del glaciar, provocando el inicio de un flujo de lodo (intensificado por lluvias fuertes) que a altas velocidades (40-50 km/h) recorrió los cauces de los ríos que nacen en el volcán y ocasionó finalmente la destrucción total de la ciudad de Armero y graves destrozos en las de Mariquita, Honda, Chinchiná, etc.

En el Cocuy-Boyacá, ubicada en la cordillera oriental, 150 km al NE de Tunja y 360 km al NE del volcán, las cenizas convirtieron el sector occidental de la Sierra Nevada del Cocuy en una superficie oscura en la que la nieve presentaba un color grisáceo. Este cambio en la composición y color de la cubierta de sus cumbres modificó, aumentando, sustancialmente la capacidad de absorber la energía solar y, por lo tanto, de la aptitud para efectuar el proceso de licuefacción o deshielo.

Lo anterior se aprecia claramente si se tiene en cuenta que la nieve fresca tiene una capacidad de absorción de radiación solar entre el 5 y el 25% de la que le llega y la de los suelos grisáceos entre 65 y 90% (Tabla 17), lo cual causó un aumento neto de más del 200% en la cantidad de energía que puede absorber y usar para efectuar el deshielo de esa área glacial, hecho que paulatinamente se presentó pero que fue lento y no ocasionó ningún flujo peligroso.

5.3.4 Efectos sobre las redes de energía eléctrica

Además de la destrucción de plantas de energía (como la que alimentaba el Refugio) y de muchas torres y circuitos de conducción eléctrica, se presentaron otros efectos, como por ejemplo: Las cenizas volcánicas que cayeron en Boyacá, especialmente, provocaron cortos en el sistema de aisladores de la red de energía eléctrica, ya que las partículas se convirtieron en conductores de

energía, lo que obligó a apagar las plantas mientras los sistemas eran lavados. Fueron necesarias frecuentes interrupciones del fluido eléctrico, que aún se presentaban el 21 de noviembre, las que ocasionaron trastornos en las actividades comerciales e industriales.

TABLA 17
Albedos para el espectro electromagnético, onda corta, radiación solar (adaptado y complementado de Sellers, 1972)

TIPO DE SUPERFICIE				ALBEDO (%)
I. SUPERFICIES DE AGUA				
AGUA:	INVIERNO:	0°	Latitud	6
		30°	Latitud	9
		60°	Latitud	21
	VERANO:	0°	Latitud	6
		30°	Latitud	6
		60°	Latitud	7
PANTANO				15-20
II. AREAS Y SUELOS DESNUDOS				
NIEVE:	CAIDA RECIENTEMENTE (FRESCA)			75-95
	VARIOS DIAS DE CAIDA (VIEJA)			40-70
HIELO, MAR				30-40
DUNAS DE ARENA:	SECA			35-45
	HUMEDA			20-30
SUELO:	OSCURO (MORENO-TRIGUEÑO)			5-15
	HUMEDO, GRIS CANO			10-20
BARRO, ARCILLA SECA O GRISACEA				20-35
ARENA CLARA SECA				25-45
CONCRETO SECO				17-27
CAMINO, ULTIMO GRADO DE NEGRO				5-10
III. SUPERFICIES NATURALES				
PASTO:	BAJO, VERDE, SECO			25-35
	BAJO, VERDE, HUMEDO O ALTO, VERDE			15-20
BOSQUE:	DE CONIFERAS			5-15
	ESPECIES DE HOJA ANCHA			15-20
	MIXTO, CONIFERAS, ESPECIES HOJA ANCHA			10-15
	TROPICAL			15
	EUCALIPTO			20
	SOMBRIO			5
DESIERTO				25-30
SABANA:	EPOCA SECA			25-30
	EPOCA HUMEDA			15-20
	CHAPARRAL			15-20
	PRADERA VERDE			10-20
	BOSQUE TEMPORAL			10-20
	TUNDRA			15-20
	CULTIVOS			15-25

6. IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD VOLCANICA

La importancia del vulcanismo no se limita únicamente a los grandes procesos geológicos y geofísicos, ya que también ha desempeñado un papel esencial en la aparición y desarrollo de los seres vivos y de la vida sobre la tierra.

La mayor parte de los geofísicos admite que la actual atmósfera e hidrósfera de la Tierra es muy diferente de las que formaban el protoplaneta terrestre, la mayor parte de las cuales posiblemente se perdió en el período pregeológico del planeta, formándose la atmósfera y la hidrósfera actuales (esenciales en el origen y evolución de la biosfera) a partir de los miles de millones de toneladas de productos volátiles (vapor de agua y gases provenientes de la parte sólida de la Tierra) exhalados por los volcanes en las primeras etapas de la formación de nuestro planeta y a lo largo de los tiempos geológicos y que han permitido el desarrollo de la fotosíntesis.

El agua que dio origen a la hidrósfera, se desprendió de las rocas del interior de la Tierra y alcanzó la superficie terrestre a través de los fenómenos volcánicos; los geoquímicos aseguran que la mayor parte de el contenido salino de las aguas oceánicas proviene también del interior de la Tierra y llega a la superficie a través de las erupciones volcánicas.

Por otra parte, la actividad volcánica submarina ha dado lugar a grandes depósitos de minerales útiles para el hombre, como los yacimientos de nódulos polimetálicos localizados en numerosas zonas de los fondos oceánicos y cuya explotación puede resolver los problemas de reservas de ciertos metales de gran utilidad.

Los volcanes pueden expulsar gases, vapor de agua, cenizas y/o lava. Al hacer erupción violenta, los gases pueden matar todas las formas de vida a su alrededor, la lava puede cubrir e inutilizar grandes extensiones de terrenos fértiles, las cenizas pueden producir daños en los cultivos y contribuir al flujo de lodo y avalanchas.

Aunque se reconoce lo potencialmente perjudicial que puede ser una erupción volcánica por cuanto constituye una amenaza para el hombre, la vida en general y las propiedades de las gentes que habitan en sus alrededores o área de influencia, la actividad volcánica proporciona extraordinarias ganancias cuando se utilizan eficientemente los recursos geotérmicos y minerales asociados, se desarrolla adecuadamente el potencial turístico, pero especialmente en la explotación agrícola gracias a la fertilidad de los suelos generados a partir de los materiales aportados. El terreno volcánico es extraordinariamente fértil ya que contiene -cualitativa y cuantitativamente- todos los elementos y sustancias necesarias para el crecimiento óptimo de las plantas.

Las cenizas volcánicas al depositarse sobre la superficie terrestre, luego de un tiempo durante el que sufren rápidas alteraciones y transformaciones químicas, se convierten en elementos enriquecedores del suelo y dan lugar a la generación de suelos muy fértiles.

La recuperación de los terrenos cubiertos por los lodos ocurre, en forma natural, en un período de varios años. La experiencia demuestra que los suelos desarrollados sobre los flujos son fértiles, y por lo tanto muy aptos para la agroindustria. Mediante el empleo de riego artificial y aplicación de fertilizantes y correctivos apropiados, el lapso de recuperación de los suelos puede acortarse sensiblemente (Mojica et al., 1985).

Resulta entonces que las regiones donde antes hubo actividad volcánica son de las más fértiles de la Tierra, los agricultores se aferran a ellas y con frecuencia son las zonas más pobladas; ello hace indispensable el estudio científico, integrado y continuo de los volcanes para predecir sus posibles actividades destructoras y proteger la sociedad de hechos lamentables ocasionados por fenómenos naturales destructores.

La región andina Colombiana es teóricamente uniforme. Sin embargo, los suelos de las tres cordilleras por -entre otras cosas- la influencia de los vientos, la temperatura, la humedad y las diferentes condiciones climáticas, son distintos. La cordillera occidental recibió el aporte del vulcanismo en gran parte de su trayectoria y sus suelos se enriquecieron; la cordillera central, la más antigua, es geológicamente distinta, su riqueza inicial fue la minería, y, por lo tanto, propuso al hombre un sistema de vida diferente; luego se impuso la agricultura porque su gran cadena de volcanes había enriquecido los suelos.

El tipo de suelos denominado «androsol» de origen volcánico, se encuentra, entre otras partes, en Nariño, Cauca y grandes extensiones de la cordillera central. Son muy productivos, poco ácidos, ricos en fertilizantes y en la mayor parte de sitios la temperatura y humedad favorecen la formación de humus y los hacen más ricos.

Grandes extensiones de capas de terreno cubierta por cenizas ligeras y productos volcánicos, ofrecen todavía y más allá de las faldas, tierras fáciles de labrar y apropiadas para el cultivo del café en tierras templadas y cereales en tierras frías. El café crece en un clima con temperaturas no inferiores a 17.5°C (hasta los 1.800 m de altitud) y no superiores a los 24°C (1.000 m de altitud), con un promedio de diez meses lluviosos, suelos ricos en humus, nitrógeno y potasio y que no sean alcalinos ni ácidos. Estas condiciones se dan en las cordilleras colombianas en donde la temperatura es más o menos uniforme, la nubosidad, humedad y precipitación son altas y los suelos adecuados, en su mayoría de tipo androsol (de origen volcánico).

La variedad africana (Palma) crece entre los 0 y 500 m de altitud, necesita lluvias durante todo el año o por lo menos una humedad constante que le suministre el agua subterránea (niveles freáticos altos), no requiere suelos especialmente ricos pero si profundos. Los suelos de origen volcánico, por ejemplo, son magníficos para su desarrollo. Como ella es débil a las inundaciones, los suelos requieren una excelente permeabilidad.

También el cultivo de Girasol, realizado en las zonas cafeteras, dio rendimientos prometedores desde el punto de vista de producción de forraje verde en dos meses, gracias a que los suelos de las zonas cafeteras son, en su mayor parte de origen volcánico (androsol).

La caliente ceniza volcánica de las laderas del Vesubio también es un buen terreno para el cultivo de frutales. Al lado de cítricos de todas clases se produce allí un famoso vino el «Lacrimae Christi»; también son conocidos los tomates del Vesubio en forma de pera.

Un análisis detallado sobre las propiedades de las cenizas volcánicas del área influenciada por el Nevado del Ruiz y su importancia desde el punto de vista agrícola fue realizado por **Martínez** (1987).

7. CONCLUSIONES

Los análisis efectuados permitieron establecer las siguientes características generales relativas al comportamiento de los elementos meteorológicos frente a la inyección en la atmósfera de productos sólidos, líquidos y gaseosos efectuada por el volcán del Ruiz.

Se concluye que la dirección y fuerza del movimiento general y local del aire, son elementos meteorológicos de fundamental importancia en la dispersión de la ceniza y gases (en general de los contaminantes) que se introducen en la atmósfera por efecto de actividad volcánica. El eje del cono o penacho de ceniza es coincidente con la dirección predominante del viento y la concentración es máxima en torno a dicho eje, decreciendo simétricamente a uno y otro lado de él.

La altura de la columna de erupción varía con el tipo de erupción y otras circunstancias, pero el 13-Nov-1985 la columna conformada por los productos sólidos emitidos por el volcán Nevado del Ruiz sólo cubrió la troposfera, no atravesó la tropopausa y no penetró en la estratosfera. En este evento la columna de ceniza alcanzó una altitud máxima de 17 km y el eje del penacho se ubicó aproximadamente a 14.5 km y se orientó hacia el ENE. Las partículas gaseosas (SO_2 principalmente, excepto el vapor de agua) se introdujeron en la troposfera y en la estratosfera, formaron una nube en forma de arco (condicionada por las diferentes direcciones que predominaron desde el día 11 a diferentes altitudes) que cubrió la mayor parte de Colombia.

Las partículas sólidas y gaseosas se hicieron presentes en casi toda Colombia y formaron capas en la atmósfera, de diferentes espesores y densidades; ello impidió u obstaculizó el paso de la energía solar y ocasionó cambios temporales en los valores de los elementos meteorológicos, en el aire superficial y a diferentes altitudes. Esos cambios comenzaron desde el día anterior, por efecto de los gases y cenizas emitidas con anterioridad y que por los movimientos locales y generales del aire se habían acumulado en sectores ubicados al W y NW del volcán. En general, los efectos, perduraron hasta el día 16.

Se ocasionó una reducción notoria en el número de horas de sol por día, durante el período del 12 al 16 de noviembre, comparando con las que en promedio ocurrieron en todo el mes de noviembre-1985. Este hecho, a su vez, originó una reducción de la radiación solar entrante en el sistema Tierra-Atmósfera y, a nivel del aire ubicado en la superficie terrestre, una disminución de las temperaturas medias del aire, con un aumento de las temperaturas mínimas y una disminución de las máximas. Esas variaciones, en unión con el aporte de vapor de agua y núcleos de condensación (ceniza) afectaron la distribución de la humedad del aire y de los demás elementos meteorológicos, entre ellos el régimen temporal y espacial de las lluvias. Las magnitudes de algunas de esas alteraciones fueron pequeñas y, muy seguramente, no perceptibles por los métodos de medición disponibles.

La distribución de la insolación en el período 12 a 16 de noviembre presenta variaciones sustanciales con respecto al promedio. En todo el país se presentó una notable disminución del brillo solar; la forma y ubicación de las áreas con disminución en el brillo solar es muy similar a la nube de gases, esto sugiere que la capa de gases fue en gran parte responsable de la disminución de la insolación ocurrida en los días 12 y 13 de noviembre. El día 12-NOV-1985 ocurrió una extraordinaria, más que notoria, disminución de la insolación diaria en toda la Región Andina, norte de la Región del Pacífico, suroccidente de la Región del Caribe y algunas áreas pequeñas como Leticia y límites entre Meta y Vichada; esta disminución fue de tal magnitud que en casi toda el área cubierta por los departamentos de Antioquia y Chocó la insolación fue de 0.0 horas (cero,cero), o muy cerca a cero. El día 14, por ej., en todo el territorio colombiano, a excepción de La Guajira y el norte del Cesar, se registraron valores de insolación inferiores a 5 horas/día y una notable disminución con respecto al promedio de noviembre-1985; esa disminución fue superior a 3 horas, con algunas excepciones donde la disminución osciló entre 1 y 3 horas. Porcentualmente la insolación de este día representó, en la mayor parte del país, menos del 20% de lo normal.

La cubierta formada por la ceniza y gases en unión de las constantes y fuertes lluvias que se sucedieron, ocasionaron, según los testimonios, descensos entre 10°C y 15°C en la temperatura del aire superficial, en el momento de la erupción y en la zona más afectada. Los datos de temperatura media, en comparación con los del mes de noviembre-1985, indican una disminución general de

ella desde el día 12. El día 13, aproximadamente la mitad del país ya presentaba temperaturas medias inferiores al promedio de noviembre-1985, especialmente se destaca el descenso de más de 3°C al suroriente del país. El día 14 la disminución de la temperatura media era general en todo el país, con algunas pequeñas excepciones; los núcleos de más fuerte descenso oscilaron entre 2.5°C y 4.5°C.

Por lo que respecta a las temperaturas mínimas, los datos muestran que los valores de los días 13 a 16 son superiores (en términos generales) a la temperatura mínima media diaria de noviembre-1985 y oscilan entre éste y el valor de la temperatura mínima diaria más alta que ocurrió en noviembre de 1985. Ello indica que, en forma relativa, la capa de ceniza y gases que cubrió a casi toda Colombia durante ese período no solo obstaculizó la entrada de radiación solar y originó el descenso de las temperaturas medias y máximas, sino que obstaculizó también la salida de radiación terrestre e impidió, a manera de invernadero, un mayor descenso de las temperaturas mínimas.

Las temperaturas máximas diarias del 13 al 16 de noviembre de 1985, al contrario de lo que sucedió con las mínimas, fueron de las más bajas de todo ese mes y sus valores oscilaron entre la temperatura máxima diaria de menor valor ocurrida en noviembre-1985 y el promedio de las temperaturas máximas diarias de ese mes.

La comparación entre los valores de humedad relativa media diaria (%) establecida para los días 11 a 16 de noviembre de 1985 y la humedad relativa de noviembre-1985; establece diferencias entre ellos que indican un claro aumento de los valores medios diarios, en algunos sitios y días. La inyección de vapor de agua, produjo un aumento instantáneo de la humedad relativa del aire en la mayor parte de los sitios ubicados alrededor del volcán; ese aumento de vapor de agua no influyó en los valores medios de la humedad relativa de ese día pero sí logró que las lluvias se intensificaran. La disminución del número de horas de insolación y consecuentemente la disminución de la radiación disponible para calentar la atmósfera y, por lo mismo, la disminución de la temperatura media diaria, originó un aumento de la humedad relativa media diaria que, aún cuando no fue generalizado en todo el país, se reflejó en los días 13 y/o 14 de noviembre en algunas grandes regiones: el día 13, se aprecia un claro aumento de la humedad relativa media, con respecto al promedio de noviembre-1985, en la mayor parte de Arauca, Boyacá y Nariño y algunas zonas de Antioquia, Cauca, Huila y Meta, entre otros; el día 14 el efecto, además de notarse más claramente, cubrió otras zonas del país: la mayor parte de Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Guaviare, Huila, Quindío, Risaralda, Tolima y Valle del Cauca y algunas áreas de Boyacá, Caquetá, Cauca, Meta y Putumayo.

Uno de los principales efectos de la ceniza y gases sobre la precipitación fue actuar como núcleos higroscópicos que obligaron a condensar y precipitar casi todo el vapor de agua presente en ese momento, en forma intensa y durante

un período relativamente corto; otro efecto fue contribuir a elevar las cantidades de lluvia en los días 12 a 14 de noviembre, al actuar también como núcleos de condensación y aumentar la humedad relativa, hecho que facilitó la producción de lluvias.

Los efectos en el aire no ubicado en las cercanías de la superficie terrestre pueden resumirse así:

- aumento de la temperatura (4°C a 5°C sobre áreas como Santafé de Bogotá y 5°C a 10°C en las áreas por encima del Nevado del Ruiz y alrededores del eje de dispersión de las cenizas) desde altitudes cercanas a los 12.500 m, con un mayor efecto entre 16.500 m y 17.200 m;

- modificación de la altitud de los niveles de presión atmosférica (expansión de la masa de aire). Esto se nota desde el día 14 en los niveles con presión inferior a los 100 hPa, en los días 15 y 16 el efecto se generalizó en todos los niveles sondeados. Los mayores efectos (aumentos entre 50 y 150 m de altitud) se presentaron el día 15 en niveles de presión inferior a 80 hPa (parte inferior de la estratosfera) y el día 16 en niveles de presión inferior a 100 hPa;

- aumentos notorios en la humedad relativa del aire durante los días 14 a 16 de noviembre, por la abundante recepción de vapor de agua (el día 13) y el enfriamiento de todo el período (12-16 de noviembre). Los días 14 y 15 se presentaron aumentos apreciables de 4.000 a 7.000 m de altitud; el día 16 los aumentos también fueron importantes pero sólo ocurrieron entre 4.000 y 6.000 m;

- la dirección y velocidad del viento en diferentes niveles también sufrió cambios, en algunos casos bastante amplios. Esos cambios ocurrieron desde el día 12, con aumentos en la velocidad del aire de más de 30 nudos (15.3 m/s) con respecto a lo registrado el día 11, en los niveles de 11.000 a 14.000 m de altitud; en los días siguientes los aumentos en la velocidad (aunque de menor magnitud) se generalizaron y cubrieron casi toda la troposfera: el día 14, de 7.000 a 17.000 m; el día 15, de 5.000 m a 19.000 m (la mayor parte de la troposfera y parte inferior de la estratosfera); el día 16, de 7.000 hasta los 19.000 m;

- por su parte la dirección del aire cambió fundamentalmente a partir del día 12: **a)** el día 11, hasta cerca de los 7.000 m de altitud, el aire provenía del sector NE y E, por lo cual todo lo emitido por el volcán Nevado del Ruiz se dirigía hacia el sector occidental; de los 8.000 m hacia arriba, la dirección del movimiento era contraria a la de los niveles inferiores; **b)** el día 12, el movimiento del aire comenzó a girar, en los niveles inferiores, hacia el sector opuesto y desde cerca del nivel de 5.500 m hacia arriba, se dirigía del occidente hacia el oriente; **c)** del 14 al 16 de noviembre, al igual que el 12, el movimiento general del aire era predominantemente del occidente hacia el oriente, pero cubría desde cerca de 4.500 m hacia arriba, con algunas pequeñas excepciones;

- por lo que respecta al nivel de la tropopausa, los cambios también fueron significativos: **a)** la temperatura del aire aumentó 4.9°C el día 14 respecto del día 12 y 3.9°C con respecto al día 13, los días 15 y 16 la temperatura presentó cambios del orden de 3°C y 2°C con respecto a lo ocurrido los días 12 y 11, respectivamente; ésto muestra un aumento paulatino de la temperatura del 11 al 14, una estabilización durante el 15 y 16 y, finalmente un regreso a los niveles térmicos normales; **b)** la altitud de la tropopausa aumentó 80 m entre el día 12 y el 14 y el día 16 presentó un aumento altitudinal mayor, pasó de 16.850 m a 17.230 m; **c)** la dirección y la fuerza del viento presentaron algunos pequeños cambios, no significativos.

Las condiciones generales resumidas en las conclusiones anteriores no fueron uniformes para cada día ni para cada región o zona, ya que se detectaron variaciones locales que diferían de la situación general establecida. Esas innumerables variaciones temporales y espaciales estuvieron sometidas a factores externos entre los cuales el factor primario fue la radiación solar y sus variaciones; además, la complejidad de los procesos atmosféricos y su continua y temporal modificación dependieron básicamente de la interrelación que se da entre los elementos meteorológicos y entre ellos y el conjunto de procesos zonales de convección térmica y dinámica, de la influencia extensiva de los diferentes sistemas meteorológicos y los factores climáticos. Los impactos generales entonces se modificaron por el medio ambiente local y/o regional.

REFERENCIAS

Calvache, M.L., G. Duque, P.N. García, T.J. Salazar & A. Salazar. (1985): Memorias del Seminario sobre riesgo volcánico del Ruiz. Boletín de Vías **12** (53). Univ Nal de Colombia, Manizales.

Calvache, M.L. (1986): Depósitos piroclásticos asociados a la erupción del 13 de Noviembre, 1985 en el Nevado del Ruiz, Colombia. Memorias del Simposio Internacional sobre Neotectónica y Riesgos Volcánicos. Revista CIAF **11** (II):94-114, Santafé de Bogotá.

Carey, S., H. Sigurdsson, W. Fritz & J.L. Naranjo. (1986): The November 13, 1985 Eruption of Nevado del Ruiz: Tephra Fall Deposit and Column Height Modelling. EOS **67** (16): Abstracts p.403 (citado por Rojas & Borrero, 1986).

Carey, S. & R.S.J. Sparks. (1986): Bull.Volcanology (In press) (citado por Naranjo et al., 1986)

Cepeda, B., Y. Aguirre, V. Correa, C. Ossa, J. Zapata, R. Uribe. (1986): Algunas particularidades geoquímicas del macizo volcánico del Ruiz (Colombia). Memorias Simposio Internacional sobre Neotectónica y Riesgos Volcánicos. Revista CIAF **11**:272-280. Santafé de Bogotá.

Coral, C. (1986): Aspectos relievantes de la actividad volcánica en el Nevado del Ruiz. Memorias Simposio Internacional sobre Neotectónica y Riesgos Volcánicos. Revista CIAF **11**:105-125, Santafé de Bogotá.

Coral C. & J. Cuellar. (1988): La actividad volcánica del Nevado del Ruiz (Aspectos geológicos y geofísicos). (Mscr). 188p. Fondo para la protección del medio ambiente-FEN, Santafé de Bogotá.

Cuellar, J. & C. Ramírez. (1986): Descripción de los volcanes colombianos. Memorias Simposio Internacional sobre Neotectónica y Riesgos Volcánicos. Revista CIAF **11** (II):189-221, Santafé de Bogotá.

Dueñas, H. (1980): Palinología de los sedimentos pliócenicos y cuaternarios de la Sabana de Bogotá. 25p. INGEOMINAS, Informe N° 1797, Santafé de Bogotá. (También en Geología Norandina **2**:31-38. Sociedad Colombiana de Geología, Santafé de Bogotá).

Eslava, J. (1977): El movimiento del aire (Mscr). Reproducido en Calendario Meteorológico 1978, pp.17, 35, 53, 71, 89, 107, 125, 143, 161, 179, 197, 215. HIMAT, Santafé de Bogotá.

_____ (1985): Consideraciones sobre los aspectos meteorológicos y efectos relacionados con la dispersión de fragmentos y gases emitidos por el volcán Arenas del Nevado del Ruiz el 13 de noviembre de 1985. Geol.Colomb. **14**:165-173. Santafé de Bogotá.

_____ (1986a): Características principales del movimiento del aire en Colombia. Trimestre Geográfico **8**:3-14. ACOGE, Santafé de Bogotá.

_____ (1986b): Pronóstico de la dispersión de las cenizas emitidas a la atmósfera por el Volcán Nevado del Ruiz en futuros eventos eruptivos. 10 Geowissenschaftliches Lateinamerika-Kolloquium. Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen, p.196-197. Berlín.

_____ (1987): Dispersión de las cenizas emitidas por el Volcán Nevado del Ruiz (Colombia) durante las erupciones de 1595 y 1985. Pronóstico de la dispersión en caso de eventos futuros. Anales del II Congreso Interamericano de Meteorología y V Argentino de Meteorología. p.16.5.1-16.5.5. Centro Argentino de Meteorólogos. Buenos Aires.

_____ (1993a): Efectos de la erupción del Volcán Nevado del Ruiz ocurrida el 13-Noviembre-1985, sobre la atmósfera en Colombia. Caso: Insolación (Brillo solar). Geofis. Colomb **2**:37-50. Santafé de Bogotá.

_____ (1993b): Cambios atmosféricos temporales en Colombia, asociados a la erupción del Volcán Nevado del Ruiz del 13 de noviembre de 1985. Memorias del VI Congreso Colombiano de Geología. Tomo II:639-654. Medellín.

_____ (1993c): Efectos de la erupción del Volcán Nevado del Ruiz ocurrida el 13-Noviembre-1985, sobre la atmósfera en Colombia. Caso: Temperatura del aire en superficie. ZENIT **3**:51-64. Santafé de Bogotá.

_____ (1993e): Cambios temporales en algunos elementos meteorológicos, a diferentes altitudes y en la zona central de Colombia, asociados a la erupción del Volcán Nevado del Ruiz ocurrida el 13 de noviembre de 1985 y altura de la nube de ceniza. Geol. Colombiana **18**:151-160. Santafé de Bogotá.

_____ (1994a): Características principales de los cambios atmosféricos asociados a la erupción del Volcán Nevado del Ruiz y dispersión del material emitido el 13 de noviembre de 1985. Atmósfera **22**:3-20. SOCOLMET, Santafé de Bogotá.

_____ (1994b): Efectos de la erupción del Volcán Nevado del Ruiz ocurrida el 13-Noviembre-1985, sobre la atmósfera en Colombia. Caso: Humedad. Geofis. Colomb **3**:17-26. Santafé de Bogotá.

Federación Nacional de Cafeteros (FNC). (1986): Anuario meteorológico 1985. 360p. CENICAFE. Chinchiná, Caldas.

Frére, M., J. O. Rijks & J. Rea. (1978): Estudio Agroclimatológico de la Zona Andina. 297 p. Proyecto interinstitucional FAO/UNESCO/OMM. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra.

García M. (1988): Eventos catastróficos del 13 de noviembre de 1985 (erupción del cráter Arenas, Volcán Nevado del Ruiz, Colombia). Boletín de Vías **15** (65):7-106. Univ Nal de Col, Manizales.

Goberna, J.R. (1985): La actividad volcánica del Nevado del Ruiz. Periódico La Patria, Rev Dominical, 28-JUL-1985, p.14-18. Manizales.

Hardy, R., P. Wright J. Gribbin & J. Kington. (1983): El libro del clima. Bibliot de Divulg Cientif N°39,43,47. Ediciones Orbis, Barcelona.

Herd, D.G. (1982): Glacial and volcanic geology of the Ruiz-Tolima volcanic complex, Cordillera central, Colombia. Publ.Geol.Esp. INGEOMINAS **8**:1-48. Santafé de Bogotá.

Instituto Colombiano de Hidrologia, Meteorologia y Adecuacion de Tierras (Himat). (1978): Calendario Meteorológico 1978, 248p. HIMAT, Santafé de Bogotá.

_____ (1985): Catálogo de estaciones hidrológicas y meteorológicas (Lista de computador). 145pp. HIMAT, Santafé de Bogotá.

_____ (1991): Información meteorológica de 1985 existente en los archivos de HIMAT. Santafé de Bogotá.

Jordan E., B. Fernández, J. Mojica, J. Brieva & F. Colmenares. (1986): Incidencia de factores glaciológicos en las erupciones catastróficas del volcán Nevado del Ruiz (Cordillera Central Colombiana) en noviembre de 1985. Memorias del Simposio Internacional sobre Neotectónica y Riesgos Volcánicos. Revista CIAF **11**:156-157, Santafé de Bogotá.

Martínez, Aramis. (1987): Levantamientos Geomorfológico, hidrogeomorfológico, morfodinámico y de dinámica fluvial. En: Restauración forestal y corrección de torrentes en zonas afectadas por la erupción del Nevado del Ruiz. Documento N° 1. Tomo I, 103p. FAO y Ministerio de Agricultura de Colombia, Santafé de Bogotá.

Mera, C. (1981): Pronóstico de precipitaciones, tormentas eléctricas y viento en la Sabana de Bogotá. Public Aper 43, 44p. HIMAT, Bogotá.

Méndez, R.A. (1986): Mediciones de la emisión de gases volcánicos en el Volcán Nevado del Ruiz con el COSPEC. Memorias del Simposio Internacional sobre Neotectónica y Riesgos Volcánicos. Revista CIAF **11** (II):115-126, Santafé de Bogotá.

Mojica, J., F. Colmenares, C. Villarroel, C. Macía & M. Moreno. (1985a): Características del flujo de lodo ocurrido el 13-Nov-1985 en el valle de Armero (Tolima, Colombia). Historia y comentarios de los flujos de 1595 y 1845. Geol.Colomb. **14**:107-140. Santafé de Bogotá.

Mojica, J., J. Brieva, C. Villarroel, C. Macía, F. Colmenares & M. Moreno. (1985b): Observaciones preliminares sobre flujos de lodo cuaternarios relacionados con la actividad del Volcán Nevado del Ruiz en la región de Armero-Guayabal-Mariquita (Departamento del Tolima, Colombia). Geol.Colomb. **14**:141-164. Santafé de Bogotá.

Mojica, J. & Mendoza, J. (1986): Observaciones sobre la evaluación del riesgo geológico por flujos de lodo (relacionados con glaciares y erupciones volcánicas en la cordillera central) en el nor-oriente del Depto. Tolima, Colombia. 10 Geowissenschaftliches Lateinamerika-Kolloquium, Berlin, p.19-21. Berlin.

Murcia, A. (1982): El vulcanismo pliocuaternario de Colombia: Depósitos piroclásticos asociados y mediciones isotópicas de $^{87}Sr/^{86}Sr$, $^{143}Nd/^{144}Nd$ y $ä^{18}O$ en lavas de los volcanes Galeras, Purace y Nevado del Ruiz. Publ.Geol.Esp. INGEOMINAS **10**:1-17. Santafé de Bogotá.

Naranjo, J.L., S. Carey, H. Sigurdsson & W. Fritz. (1986): La erupción del volcán Nevado del Ruiz en Colombia el 13 de noviembre de 1985: Caída de Tefra y Lahares. Memorias del Simposio Internacional sobre Neotectónica y Riesgos Volcánicos. Revista CIAF **11**:56-71, Santafé de Bogotá.

Parra, E. & H. Cepeda. (1986). Aspectos generales de la erupción del Volcán Nevado del Ruiz el 13 de noviembre de 1985. Memorias del Simposio Internacional sobre Neotectónica y Riesgos Volcánicos. Revista CIAF **11**:146-160, Santafé de Bogotá.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) Y Organización Meteorológica Mundial (OMM). (1978). Vigilancia del medio ambiente en relación con el clima. (Mscr). OMM, Ginebra.

Ramírez, J.E. (1968). Los volcanes de Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc. **13** (50):227-235. Santafé de Bogotá.

Ramírez, J.M. & Herrera, A. (1968). Comportamiento de la troposfera y estratosfera de la Sabana de Bogotá y su relación con la climatología de la Sabana (Trabajo de grado). Universidad de Bogotá, Bogotá.

Riehl, H. (1954): Tropical meteorology. 392 p. Mc.Graw Hill, New York.

Riehl, H. (1982): Climate and Weather in the Tropics. 612p. Academic Press, London.

Rojas R.L. & C.A. Borrero. (1986): Velocidad, descarga máxima y volumen del Lahar del río Chinchina, Nov.13/85. Memorias del Simposio Internacional sobre Neotectónica y Riesgos Volcánicos. Revista CIAF **11**:76-89, Santafé de Bogotá.

Rojas, R., C. Borrero & J. Naranjo. (1986): Comparación de mapas de contornos isopacos de las erupciones del volcán del Ruiz: R-7, R-4, R-2 y R-0. Memorias del Simposio Internacional sobre Neotectónica y Riesgos Volcánicos. Revista CIAF **11**:39-51, Santafé de Bogotá.

Shmincke, H.U. (1975). Citado en: Cordillera, terremotos y volcanes. Biblioteca SALVAT de grandes temas N°51, p.114. Barcelona.

Simon, P. (1625): Noticias historiales de las conquistas de la tierra firme en las Indias Occidentales. Ed. Medardo Rivas, 376 p. Capítulos VI y XLI, 1892. Santafé de Bogotá.

Sellers, W.D. (1972): Physical Climatology. 272 p. The University of Chicago Press, Chicago.

Smithsonian Institution. (1985): Ruiz Volcano, Colombia. Sean Bulletin **10** (10):2-4 y 25-35. Washington.

Thouret, J.C. (1985): Cronoestratigrafía mediante dataciones K/ar y 14-C de los volcanes compuestos del complejo Ruiz-Tolima y aspectos volcano-estructurales del Nevado del Ruiz (cordillera central-Colombia). Memorias VI Congr Latinoam de Geolog, Tomo I, p.385-454. Bogotá.

Torrez-Bello, O. (1988): Efecto de las erupciones volcánicas en el clima. El caso del Nevado del Ruiz. ATMOSFERA **13**:3-26. SOCOLMET, Santafé de Bogotá.

Trojer, H. (1954): El Tiempo reinante en Colombia (Sus características y su desarrollo). Boletín CENICAFE **11** (13):31-43. Chinchiná

La impresión de esta obra se terminó
el 20 de Mayo de 1994
en los Talleres Gráficos de
EDITORA GUADALUPE LTDA
Santafé de Bogotá, D.C. - Colombia