

EPA-454/B-96-001

PCRAMMET
GUIA DEL USUARIO

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY
Office of Air Quality Planning and Standards
Emissions, Monitoring, and Analysis Division
Research Triangle Park, NC 27711

Septembre de 2000

ADVERTENCIA

La información de este documento ha sido revisada en su totalidad por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de E.U. y se ha aprobado su publicación como un documento de EPA. La mención de marcas comerciales, productos o servicios no significa y no debe interpretarse como una aprobación oficial, apoyo o recomendación de EPA.

Las siguientes marcas aparecen en esta guía:

Microsoft es una marca registrada de Microsoft Corp.

Windows, Windows 95 and Windows NT son marcas registrada de Microsoft Corp.

Pentium y 80486 son marcas registradas de Intel, Inc.

PKUNZIP es una marca registrada de PKWARE, Inc.

AGRADECIMIENTOS

Muchos individuos han ayudado con su tiempo y energía, no solo en la preparación de esta Guía del Usuario, sino también en la larga evolución del programa PCRAMMET. Un agradecimiento especial para Russ Lee, Desmond Bailey, Jerry Moss, Jerry Mersch, Joe Tikvart, y para el creador original del código, Joan Novak.

Las modificaciones al código fuente y preparación de esta guía fueron realizadas por Jayant Hardikar y James Paumier de Pacific Environmental Services, Inc., Grupo de Desarrollo de Sistemas, Sección de Modelación. El código fuente para procesar datos de precipitación fue desarrollado por Earth Tech (antes Sigma Research, Inc.) de Concord, Massachusetts. Este esfuerzo fue financiado por la Agencia de Protección Ambiental de E.U., bajo el Contrato No. 68D30032, con Donna B. Schwede como Gerente de Asignación de Labores.

CONTENIDO

ADVERTENCIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
TABLAS	v
1 INTRODUCCION	1-1
1.1 DESCRIPCION GENERAL	1-1
1.2 DIFERENCIAS EN RELACION A VERSIONES ANTERIORES	1-4
1.2.1 Interfase del usuario	1-4
1.2.2 Tipos de archivos adicionales	1-4
1.2.3 Opciones de salida	1-5
1.2.4 Datos de ASOS	1-6
2 DATOS DE ENTRADA/SALIDA	2-1
2.1 DATOS DE ENTRADA	2-1
2.1.1 Datos de altura de mezclado	2-2
2.1.2 Observaciones superficiales por hora	2-5
2.1.2.1 Formatos CD-144 y de SCRAM	2-6
2.1.2.2 Formato de SAMSON	2-7
2.1.2.3 Formato de HUSWO	2-9
2.1.3 Datos de precipitación - Formato TD-3240	2-12
2.2 ARCHIVO DE SALIDA	2-13
3 EJECUCION DE PCRAMMET Y LA INTERFASE DEL PROGRAMA	3-1
3.1 MODO INTERACTIVO	3-1
3.2 MODO SECUENCIAL	3-15
4 DISCUSION TECNICA	4-1
4.1 TIEMPO DEL DIA	4-1
4.2 VALORES POR HORA DE ALTURAS DE MEZCLADO	4-1
4.3 CLASES DE ESTABILIDAD PASQUILL-GIFFORD	4-3
4.4 VIENTOS	4-6
4.5 TEMPERATURA	4-6
4.6 ASEGURANZA DE CALIDAD	4-7
4.7 CAPAS DE NUBES ASOS	4-8
4.8 ESTIMACIONES DE PARAMETROS DE DEPOSICION	4-10
4.8.1 Atmósfera inestable	4-10

4.8.2	Atmósfera estable	4-11
4.8.3	Parámetros en el lugar de aplicación	4-11
5	PCRAMMET NOTAS DEL PROGRAMA	5-1
5.1	COMPILACION Y ENCADENAMIENTO DE PCRAMMET	5-1
5.2	PCRAMMET Y SCRAM	5-3
6	MENSAJES DE ERROR Y ADVERTENCIA	6-1
6.1	MENSAJES DE ADVERTENCIA	6-1
6.2	MENSAJES DE ERROR	6-3
7	REFERENCIAS	7-1
APENDICE A. FORMATOS DE LOS ARCHIVOS		A-1
APENDICE B. TABLAS DE PROPIEDADES DE LOS LUGARES		B-1

TABLAS

<u>Tabla</u>	<u>Página</u>
2-1 Conversión del tipo e intensidad de precipitación reportada a códigos de precipitación (líquida)	2-16
4-1 Clases de insolación en función de la altitud solar para cubierta nubosa $\leq 5/10$ *	4-4
4-2 Criterios para la clasificación de la estabilidad	4-5
B-1 Longitud en metros de la aspereza superficial para los tipos de uso de la tierra y estaciones del año	B-1
B-2 Albedo de cubiertas terrestres naturales para los tipos de uso de la tierra y estaciones del año	B-2
B-3a Coeficiente de Bowen Diurno según el uso de la tierra y las estaciones del año - Condiciones secas	B-3
B-3b Coeficiente de Bowen Diurno según el uso de la tierra y las estaciones del año - Condiciones promedio	B-3
B-3c Coeficiente de Bowen Diurno según el uso de la tierra y las estaciones del año - Condiciones húmedas	B-4
B-4 Flujo promedio de Calor Antropogénico (Q_f) y Radiación Neta (Q_*) para varias áreas urbanas	B-5

SECCION 1

INTRODUCCION

Esta Guía del Usuario, contiene las instrucciones para ejecutar el programa PCRAMMET de la Agencia de Protección Ambiental de E.U. en una computadora personal (PC). PCRAMMET es un preprocesador meteorológico que se usa para preparar datos del Servicio Nacional Meteorológico (NWS). Estos datos se usan en los modelos de dispersión de calidad del aire a corto plazo que la Agencia utiliza, tales como ISCST3, CRSTER, RAM, MPTEP, BLP, SHORTZ, y COMPLEX1.

Esta sección proporciona una descripción general de PCRAMMET y una descripción de las diferencias entre esta versión y versiones anteriores. En la Sección 2 se discuten detalladamente los archivos de entrada y salida y en la Sección 3 se presenta la interfase del usuario y las instrucciones para ejecutar PCRAMMET. La Sección 4 discute los aspectos técnicos del procesamiento, mientras que la Sección 5 presenta las instrucciones para acceder al programa y las observaciones superficiales por hora, así como las alturas de mezclado del Boletín Electrónico SCRAM BBS.

1.1 DESCRIPCION GENERAL

El usuario puede proporcionar la información necesaria para procesar datos meteorológicos de entrada en una de dos maneras: 1) como una sesión interactiva de señal de entrada (prompt) y respuesta desde el teclado de la computadora personal (PC), ó 2) con un archivo de respuestas que se usa como una opción en un menú de comandos (comand line).

Las operaciones efectuadas por PCRAMMET incluyen:

- Cálculos de valores por hora para la estabilidad atmosférica a partir de observaciones meteorológicas;
- La interpolación de alturas de mezclado a valores por hora dos veces al día;

- De manera opcional, el cálculo de los parámetros para procesos de deposición seca y húmeda; y
- Proporcionar datos en el formato estándar (PCRAMMET sin formato) o en el formato ASCII, el cual es necesario en los modelos regulatorios de dispersión de calidad del aire.

Los requisitos para los datos de entrada en PCRAMMET dependen del modelo de dispersión y las opciones del modelo para las cuales se preparan los datos. Los requisitos mínimos para los datos de entrada en PCRAMMET son las alturas de mezclado de dos veces al día, y las observaciones superficiales por hora de la velocidad del viento, dirección del viento, temperatura de bulbo seco, cubierta de nube opaca y altura de techo. Para estimaciones de deposición seca, se recomienda la presión de la estación, y para las estimaciones de deposición húmeda se requiere la cantidad y tipo de precipitación de aquellos períodos donde hubo precipitación.

Las estaciones superficiales y de aire superior deben seleccionarse de acuerdo a su representatividad meteorológica del área general que se modela. Por lo general, este criterio corresponde a las estaciones más cercanas a la fuente(s) que están siendo modeladas y que están en el mismo régimen climatológico (e.g., costero, montañoso, planicie).

Los datos superficiales por hora pueden obtenerse solicitándolos al Centro Nacional de Datos Climatológicos (NCDC) en Asheville, North Carolina. Las observaciones en formato CD-144 en un disco magnético para un año y estación en específico deben solicitarse. Los Datos de precipitación pueden ser obtenidos de NCDC solicitándolos en formato TD-3240. Una alternativa a los datos en formatos CD-144 y TD-3240 son los datos disponibles en los CD-ROMS de la Red de Observación Superficial Solar y Meteorológica (SAMSON). Los datos SAMSON recientemente han sido actualizados con el CD de las Observaciones Climáticas por Hora de los Estados Unidos (HUSWO).

Los datos de altura de mezclado también pueden obtenerse solicitándolos al NCDC en forma de disco magnético o forma tabular especificando 'alturas de mezclado dos veces al día' para años y estaciones en específico.

Los datos de altura de mezclado y un subconjunto de datos en CD-144, con menos elementos climatológicos, se encuentran disponibles en la sección del Centro de Apoyo para Modelos de Aire Regulatorios (SCRAM) en la Oficina de Planeación de Calidad del Aire y Estándares (OAQPS) de EPA, Boletín Electrónico de la Red de Transferencia de Tecnología (TTN) en su sitio en la web en <http://www.epa.gov/scram001/>. Las observaciones meteorológicas por hora provenientes de SCRAM no deben usarse para deposición húmeda ó depleción en ISCST3 porque los datos de SCRAM no contienen los campos de clima presente necesarios para determinar el tipo de precipitación.

El formato del archivo de los datos de salida depende de la opción final de procesamiento especificada por el usuario. Si la información meteorológica de salida se va a usar en un modelo de calidad del aire para estimaciones de concentración sin efectos de deposición, entonces se puede escribir un archivo sin formato. Sin embargo, el usuario tiene la opción de escribir un archivo ASCII directamente, permitiéndole al usuario ver los resultados sin antes transformar el archivo sin formato en un archivo ASCII. El archivo con formato ASCII tiene la ventaja de ser independiente del compilador y la plataforma de cómputo en la cual es creado. Si se crea un archivo sin formato, un archivo de formato ASCII puede ser obtenido del archivo sin formato usando el programa BINTOASC.EXE, este programa se encuentra con los archivos de ISCST3 y PCRAMMET en el BBS de SCRAM.

Para el procesamiento de deposición seca y húmeda en ISCST3, se escriben varios parámetros adicionales en el archivo de salida de PCRAMMET. Debido al procesamiento interno en ISCST3, no existe una opción para escribir un archivo sin formato; la información de salida siempre será un archivo ASCII.

1.2 DIFERENCIAS EN RELACION A VERSIONES ANTERIORES

Se han incorporado varias mejoras en PCRAMMET que afectan la operación del preprocesador. Estas mejoras incluyen: 1) la forma en que el usuario proporciona la información para procesamiento al preprocesador (la interfase), 2) un incremento en el número y tipo de archivos que pueden procesarse y 3) opciones adicionales para el tipo de procesamiento.

1.2.1 Interfase del usuario

En las versiones anteriores de PCRAMMET, solo se efectuaba un tipo de procesamiento y toda la información necesaria para procesar los datos estaba incluida en los archivos. Con la expansión de capacidades, fue necesaria una nueva interfase para el usuario. Con esta versión de PCRAMMET, el usuario proporciona al preprocesador la información necesaria en una de dos maneras: interactiva o secuencial (batch). En el modo interactivo, el usuario responde a las señales de entrada (prompts), las respuestas a estas señales (prompts) determinan las siguientes, i.e., el tipo de datos y los requerimientos de la información de salida determinan cuáles señales de entrada (prompts) se muestran a continuación. Una vez que se han dado todas las respuestas, PCRAMMET inicia su ejecución. Las respuestas a las señales (prompts) se graban en un archivo para usarse posteriormente. Una discusión completa de este modo se encuentra en la Sección 3.1.

En el modo secuencial (batch), el usuario ejecuta PCRAMMET utilizando las opciones en el menú de comandos (comand line). Hay dos opciones en este menú después del nombre del programa: el nombre del archivo que contiene las respuestas a las señales de entrada (prompts) que podrían aparecer en el modo interactivo y el nombre del archivo de salida. Una discusión de este modo se encuentra en la Sección 3.2.

1.2.2 Tipos de archivos adicionales

Además de las observaciones superficiales meteorológicas por hora en el formato CD-144 y las alturas de mezclado de dos veces al día, ahora pueden ser procesados varios tipos de archivos

adicionales por PCRAMMET. En PCRAMMET pueden usarse observaciones superficiales por hora obtenidos del CD-ROM de SAMSON. Los datos SAMSON contienen medidas de radiación , observaciones climáticas y datos de precipitaciones de las primeras estaciones de orden en Estados Unidos en el período 1961-1990. Los datos HUSWO contienen las mismas observaciones climáticas que los datos SAMSON, pero difieren de los datos SAMSON en que hay menos variables de radiación y los campos se han agregado para reportar observaciones de las nubes desde el Sistema Automático de Observación de Superficie (ASOS).

PCRAMMET puede ahora procesar las observaciones superficiales por hora en CD-144 que están en el boletín electrónico de SCRAM en el formato comprimido (i.e., registros más cortos). Anteriormente, el usuario tenía que usar un programa para expandir el formato de registro de 80 caracteres del CD-144. Ahora, el usuario puede usar los archivos directamente en PCRAMMET sin tener que expandir los datos. Este formato se le conoce ahora como el formato SCRAM y así se nombrará en lo que sigue de esta guía.

Como una opción para el usuario, el modelo ISCST3 puede estimar la deposición húmeda. Para calcular estas estimaciones, se requieren datos de precipitación. Esta versión de PCRAMMET puede procesar datos de precipitación en el formato TD-3240. Ambos formatos, de longitud variable y fija pueden ser procesados. Generalmente, los datos son ordenados (de NCDC) en el formato de longitud variable.

Estos formatos se discuten con más detalle en la Sección 2.

1.2.3 Opciones de salida

Las versiones anteriores de PCRAMMET producían un archivo sin formato (binario) con valores por hora sobre vientos, temperatura, estabilidad y alturas de mezclado. Si el usuario necesitaba un archivo ASCII, debía ejecutar un programa aparte con los datos sin formato. Con esta versión de PCRAMMET, el usuario tiene la opción de escribir un archivo de salida ASCII.

El usuario tiene la opción de estimar los parámetros requeridos para estimaciones de deposición húmeda o seca en ISCST3. Si el usuario selecciona una de estas opciones, entonces se crea un archivo de salida ASCII (un archivo sin formato no es una opción). Este archivo es creado con tres parámetros adicionales para estimaciones de deposición seca o cinco parámetros para estimaciones de deposición húmeda.

1.2.4 Datos ASOS

El Sistema Automático de Observación de Superficie (ASOS) es un sistema automático de información climática en tiempo real, que reemplaza observaciones humanas convencionales para grabar condiciones climáticas cercanas a la superficie. El primer ASOS fue instalado en Agosto de 1991 en Topeka, Kansas. Cuando todas las instalaciones están completas, los sistemas automáticos estarán operativos en más de 850 estaciones a lo largo de Estados Unidos, el Caribe, e Instalaciones Militares Extranjeras.

Si bien mejora la eficacia en la adquisición de información climática, la instrumentación ASOS carece de la habilidad de observación del observador humano para integrar espacialmente algunos de los elementos climáticos en áreas extensas. Dos de estos elementos son la altura del techo y cubierta de nube opaca, que son importantes para la estimación de la estabilidad atmosférica y las alturas de mezclado requeridas para la aplicación de distintos modelos de dispersión regulatorios y no regulatorios.

Las observaciones derivadas de ASOS aparecen en el HUSWO CD. Una observación ASOS se denota con la letra "A" en la columna 6, a continuación del número de la estación WBAN. La cubierta nubosa opaca y total en la observación ASOS son ambas 0. La información de las nubes está en tres campos de capas de nubes específicos de las observaciones ASOS. Cada campo consiste en una condición del cielo y la altura de la capa. La cubierta nubosa y la altura de techo deben derivarse de estos campos al utilizarse en PCRAMMET. Una explicación de cómo estos valores se convierten a cubierta nubosa puede encontrarse en la sección 4.

SECCION 2

DATOS DE ENTRADA/SALIDA

PCRAMMET procesa cinco formatos de datos de entrada: 1) observaciones superficiales por hora en CD-144, 2) datos de altura de mezclado de dos veces al día, 3) observaciones superficiales por hora obtenidas de SCRAM, 4) observaciones superficiales por hora archivadas en disco compacto (CD-ROM) y 5) datos de precipitación (formato TD-3240).

Si se utilizan datos meteorológicos como entrada en un modelo de calidad del aire sólo para estimar la concentración, el usuario tiene la opción de crear un archivo de salida sin formato (binario) o uno ASCII. Si se requieren estimaciones de deposición, el archivo de salida se crea en forma ASCII.

En esta sección, se discuten los datos de entrada y archivos de salida. Las estructuras de los archivos se proporcionan en el Apéndice A.

2.1 DATOS DE ENTRADA

Los requisitos para datos de entrada en PCRAMMET dependen del modelo de dispersión y las opciones del modelo para las que se preparan los datos. Para estimaciones de concentración para las que no se requiere el efecto de los procesos de asentamiento y transferencia de deposición seca y húmeda, los datos necesarios son:

- Dirección del viento
- Velocidad del viento
- Temperatura de bulbo seco
- Cubierta nubosa opaca
- Altura del techo nuboso
- Altura de mezclado matutina
- Altura de mezclado vespertina

Las alturas de mezclado se basan en sondeos del aire superior realizados por el NWS a 1200 GMT y 0000 GMT, respectivamente.

Para estimaciones de deposición seca en ISCST3, se recomienda una variable adicional:

- Presión de Estación.

La presión de estación se usa solamente para calcular la densidad del aire seco. Si la presión de estación falta, entonces automáticamente se toma un valor de 1000 mb.

Para estimaciones de deposición húmeda en ISCST3, los datos adicionales que se requieren son:

- cantidad de precipitación
- clima presente para obtener información sobre el tipo de precipitación.

El tipo de precipitación se determina de los códigos del clima presente en las observaciones superficiales por hora, las cuales indican si el tipo de precipitación está en forma líquida o congelada. La cantidad de precipitación por hora se obtiene de un archivo distinto.

Los datos extraídos de PCRAMMET también pueden utilizarse por el modelo de dispersión de ráfaga CALPUFF. Al modelarse una deposición seca o húmeda con CALPUFF, la radiación horizontal global y la humedad relativa se requieren para los procesos de transformación química en el modelo. Si las observaciones por hora de la superficie son recuperadas de los discos compactos SAMSON o HUSWO, entonces estos dos parámetros adicionales deben ser recuperados, ya sea que los datos extraídos de PCRAMMET sean utilizados por CALPUFF o no. Estos dos campos aparecen al final de cada registro en el cual se especifican deposiciones secas o húmedas, y se utilizan datos recuperados del CD SAMSON o HUSWO.

2.1.1 Datos de altura de mezclado

Las versiones anteriores de PCRAMMET requerían de un registro de inicialización al principio del archivo. Este registro ya no se necesita. Sin embargo, PCRAMMET puede leer archivos de altura de mezclado que contengan este registro - simplemente se ignora el registro. Si está presente el registro, éste contiene la siguiente información:

- Número de estación superficial meteorológica NWS,
- Año de los datos superficiales,
- Latitud de la estación superficial,
- Longitud de la estación superficial,
- Zona de tiempo de la estación superficial.

La estructura del archivo de altura de mezclado para esta versión de PCRAMMET es como sigue:

- Registro de altura de mezclado para diciembre 31 del año que antecede al año del registro.
- Registro de altura de mezclado para enero 1 del año del registro;
- Registro de altura de mezclado para enero 2 del año del registro;
- .
- .
- .
- Registro de altura de mezclado para diciembre 30 del año del registro.
- Registro de altura de mezclado para diciembre 31 del año del registro;
- Registro de altura de mezclado para enero 1 del año siguiente al del registro (o duplicado del registro de diciembre 31 con año, mes, día cambiado).

El formato de los datos de altura de mezclado corresponde al formato de los datos que se encuentran disponibles en el BBS de SCRAM, el cual se describe en el Apéndice A. Cada registro contiene la siguiente información:

- Número de Estación de Aire Superior - el número de identificación de estación del Buró Meteorológico del Ejército y Marina (WBAN) que identifica a la estación

de observación de aire superior del NWS, y que es usada para calcular alturas de mezclado. La Lista de Estaciones de Aire Superior disponible en NCDC tabula tales números WBAN. La estación debe ser representativa del sitio que se modela.

- Año - los últimos dos dígitos del año del registro para datos de altura de mezclado.
- Mes - número de mes correspondiente a un conjunto dado de alturas de mezclado.
- Día - el número del día en el calendario que corresponde al conjunto de alturas de mezclado dado.
- Altura de Mezclado Urbana Nocturna - la altura de mezclado mínima para un determinado día calculado del sondeo a 1200 GMT en ese día, usando temperaturas superficiales matutinas aumentadas en 5°C para compensar el calentamiento urbano.
- Altura de Mezclado Vespertina - la máxima altura de mezclado para un determinado día calculado de las temperaturas superficiales vespertinas y sondeos a 1200 GMT de aire superior en ese día.

Cada registro contiene también información adicional sobre velocidad del viento y condiciones climatológicas generales que PCRAMMET no procesa.

El método para calcular las alturas de mezclado por hora de las alturas de mezclado de dos veces al día utiliza los métodos sugeridos por Halzworth (1972). Este método interpola las alturas de mezclado usando la altura de mezclado vespertina del día anterior y ambas alturas de mezclado del día siguiente. Por esta razón, las alturas de mezclado para el último día del año que precede al año del registro deben incluirse como el primer registro de altura de mezclado, y las alturas de mezclado para el primer día del año que precede al año de registro debe incluirse

como el último registro de altura de mezclado. Si estos datos no se encuentran disponibles, los datos para el primero y último días del año de registro pueden sustituirse respectivamente. Una discusión del método de interpolación se encuentra en la Sección 4.

Los registros de altura de mezclado usados como datos de entrada para PCRAMMET deben contener las alturas de mezclado matutinas y vespertinas para el día que se procesan. No se efectúan revisiones de calidad en los datos de entrada de altura de mezclado dados a PCRAMMET, así que se recomienda que el usuario revise que sus datos estén completos. Un espacio en blanco en un campo de altura de mezclado es interpretado como cero, i.e., la altura de mezclado se supone que está en la superficie.

Los valores de altura de mezclado de dos veces al día pueden adquirirse del Centro Nacional de Datos Climatológicos en formato TD-9689 o descargarse del Boletín Electrónico BBS de SCRAM. Nótese que la posición del campo de la altura de mezclado vespertina en el archivo de NCDC no es la misma que la posición en los archivos provenientes del BBS SCRAM (ver Apéndice A). El formato de NCDC tiene la altura de mezclado vespertina en las columnas 25-28 y el formato de PCRAMMET tiene las alturas de mezclado vespertinas en las columnas 32-35. Por lo tanto, el usuario debe reformatear el archivo de NCDC para ajustarlo al formato de datos disponible de SCRAM.

2.1.2 Observaciones superficiales por hora

Pueden obtenerse observaciones climatológicas superficiales por hora de tres fuentes: CD-144, SCRAM, CD-ROM de SAMSON, y CD-ROM de HUSWO. El formato CD-144 es el formato tradicional que procesa PCRAMMET. SCRAM da una versión reducida (menos variables climatológicas) de los datos en CD-144, y está disponible en el Boletín Electrónico TTN de OAQPS. Los datos de SAMSON y HUSWO se benefician de las tecnologías en constante expansión de las computadoras personales en el área de CD-ROM. Solamente uno de estos formatos puede procesarse en una sola ejecución de PCRAMMET.

2.1.2.1 Formatos CD-144 y de SCRAM

El formato CD-144 proviene del término en inglés "Card Deck 144 format" disponible en el NCDC. El archivo se compone de un registro por hora, con todos los elementos climatológicos reportados en una imagen de tarjeta de 80 columnas. El formato de estos registros se describe en el Manual de Referencia de Observaciones Superficiales por Hora Card Deck 144 WBAN (NOAA, 1970), también disponible en el NCDC. Los datos de este archivo que se revisan o usan por PCRAMMET incluyen el número de la estación, año, mes, día, hora, altura de techo nuboso, dirección del viento, velocidad del viento, temperatura de bulbo seco y cubierta (capa) nubosa opaca (Apéndice A). Los datos superficiales obtenidos del BBS de SCRAM contienen estos cinco elementos climatológicos en un formato comprimido. Las variables climatológicas no requeridas en los cálculos se omiten y los campos en blanco se quitan para crear un registro de 28 caracteres. PCRAMMET puede procesar directamente el formato de SCRAM o también puede aceptar datos con registros expandidos a 80 caracteres (Ver Notas del Programa en la Sección 5).

Las variables que usa PCRAMMET en los registros de CD-144 incluyen las siguientes:

- Número de estación superficial - el número de WBAN que identifica a la estación de observación superficial del NWS de la cual se obtienen los datos meteorológicos por hora para el programa PCRAMMET.
- Año, mes y día del registro - identifica el año, mes y día durante los cuales se observaron los datos meteorológicos. Sólo se reportan los dos últimos dígitos del año.
- Hora - identifica la hora de observación meteorológica. La hora se basa en el reloj de 24 horas y se registra como 00 hasta 23. Los tiempos son en Tiempo Local Estándar (LST) y se ajustan en PCRAMMET para quedar en un reloj de 01 - 24 en el cual la hora 24 es la misma hora 00 del día siguiente.

- Altura de techo - es la altura de la base de las nubes sobre el terreno local y se codifica en cientos de pies.
- Dirección del viento - la dirección desde donde proviene el viento, basado en la brújula de 36 puntas, e.g., 09=este, 18=sur, 27=oeste, 36=norte, 00=calma.
- Velocidad del viento - la velocidad del viento medida en nudos (00=calma).
- Temperatura de bulbo seco - la temperatura ambiente medida en grados "Fahrenheit" enteros.
- Cubierta o capa de nubes - Hay dos parámetros de cubierta de nubes en los datos meteorológicos de SCRAM y en CD-144, cubierta opaca y cubierta total. Ambos parámetros identifican la cantidad de cubierta de nubes medidas en decenas de porcentajes, e.g., 0 = claro o menos de 10%, 4 = 40-49%, '-' = cobertura total o 100%. PCRAMMET lee el campo para cubierta nubosa opaca.

2.1.2.2 Formato de SAMSON

Con la llegada del CD-ROM para las computadoras personales, se pudo almacenar grandes cantidades de datos en un pequeño espacio. El NCDC ha puesto a disposición datos solares y meteorológicos para las estaciones de primer orden en los Estados Unidos para el periodo de 1961-1990 en un juego de tres CD-ROMs, llamados aquí los datos SAMSON. PCRAMMET puede procesar los datos provenientes de estos CD-ROMs.

PCRAMMET no puede tener acceso directo a los datos de un CD-ROM de SAMSON. En su lugar, el usuario debe ejecutar el software incluido con los datos para obtener la(s) estación(es), periodo(s) de tiempo y variables para el sitio y periodo que se modela. El software es para el sistema operativo DOS, tiene una interfase gráfica y es fácil de usar. El software ha sido ejecutado con éxito en una ventana DOS bajo Microsoft Windows 3.1x, Windows 95, y Windows NT (versión 4.0). Los archivos de

salida se escriben en archivo ASCII en una unidad de disco del usuario.

El software que se usa para obtener los datos de los CD-ROMs puede obtener datos de múltiples años para una sola estación y grabarlos en el mismo archivo. Sin embargo, PCRAMMET espera un máximo de un año de datos en el archivo de datos obtenido del CD-ROM. La causa de esta restricción se explica adelante.

La obtención de los datos de un CD-ROM está bajo control total del usuario. Cuando los datos se obtienen de los CD-ROMs, el usuario tiene la opción de especificar cuales variables obtener de una lista de 21 variables almacenadas para cada estación (consulte Apéndice A para una lista completa). Como mínimo debe obtenerse la altura de techo, dirección y velocidad del viento, temperatura de bulbo seco y cubierta nubosa opaca debe obtenerse (haciéndolas compatibles con los datos en los archivos de SCRAM). Estas variables son suficientes para la mayoría de los modelos listados en la Sección 1, y resultan en un archivo ASCII de cerca de 400 KB para un año de datos. Sin embargo, si se van a hacer estimaciones de deposición seca y/o húmeda con ISCST3, entonces otras variables adicionales deben obtenerse. Estas son: presión de estación para deposición seca (resultando en un archivo de 445 KB de tamaño) y clima presente y cantidad de precipitación para deposición húmeda (resultando en una archivo de cerca de 537 KB). Si se obtienen todas las variables, entonces se crea un archivo de cerca de 1.2 MB. Cuando se obtienen datos de precipitación, el tamaño varía debido a que la cantidad de precipitación es el último campo y se llena solamente si hubo precipitación en esa hora, haciendo algunos registros más grandes que otros.

Cuando se obtienen datos del CD-ROM, se escriben dos registros al principio del archivo que identifican a la estación (primer registro) y a las variables obtenidas (segundo registro). PCRAMMET procesa ambos registros para adquirir información sobre la estación (e.g., latitud y longitud) y para determinar cómo procesar los datos que siguen. Es esencial que el usuario no altere o suprima estos registros. Estos registros empiezan con el caracter (~). Si se obtienen más de un año de datos de estos

CD-ROMs, estos dos registros aparecen antes de cada año en el archivo. Si en el archivo hay más de un año de datos, el programa termina con un error de compilación cuando el PCRAMMET encuentra el segundo juego de registros que van a la cabeza. El programa espera un valor entero (el año), pero encuentra un valor de carácter (la tilde ~). Sin embargo, la salida para el año anterior estará completa e intacta. Se recomienda que el usuario limite los datos obtenidos del CD-ROM a una sola estación y un año por archivo.

PCRAMMET examina el segundo registro para determinar si las variables obtenidas del CD-ROM son suficientes para procesar todo el archivo de acuerdo con las respuestas del usuario sobre cómo se esperan usar los resultados. Si hay datos insuficientes, entonces PCRAMMET escribe un mensaje de error y detiene el procesamiento. El usuario debe seleccionar una opción diferente para procesamiento o regresar a los CD-ROMs y obtener los datos una vez más, asegurándose de obtener todas las variables necesarias para generar el archivo de datos meteorológicos.

Los registros que van a la cabeza son seguidos por los registros de datos. Hay un registro para cada hora del período de tiempo que el usuario ha obtenido. A diferencia del formato CD-144, el cual reporta la hora en el reloj de 00 - 23, la hora se reporta en el reloj de 01 - 24. La hora 24 del día que se obtiene de SAMSON corresponde a la hora 00 del día siguiente para datos en CD-144, i.e., el ajuste de tiempo necesario en PCRAMMET para los datos en CD-144 no es necesario con SAMSON.

Los datos almacenados en el formato de SAMSON están en unidades distintas a las unidades de los datos en CD-144. Para que las salidas sean idénticas en ambos formatos, PCRAMMET convierte los datos de SAMSON a las unidades en que están los datos en CD-144.

2.1.2.3 FORMATO HUSWO

El disco compacto HUSWO contiene las estaciones de primer orden en Estados Unidos para el período 1990-1995, superponiéndose al CD SAMSON para 1990.

☛ **PCRAMMET no puede acceder los datos directamente de un CD HUSWO.** El usuario debe ejecutar el software provisto con los datos para recuperar la(s) estación (es), período(s) de tiempo, y variables para el sitio y período que serán modelados. Tal como con el CD SAMSON, el software está basado en DOS, interfaz gráfica interactiva. El software ha sido ejecutado exitosamente en una ventana DOS bajo Microsoft Windows 3.1x y Windows 95. No obstante, bajo Windows NT (versión 4.0), el video es severamente distorsionado cuando la recuperación se lleva a cabo. Los datos se recuperan exitosamente pero el usuario debe activar la tarea de administrador de Windows para finalizar la tarea a fin de continuar. Los archivos de salida son escritos en un archivo ASCII en el drive local del usuario.

El software utilizado para extraer datos del CD puede recuperar múltiples años de datos para una única estación y guardarlos en el mismo archivo. No obstante, PCRAMMET supone objetivo un máximo de un año de datos en un archivo de datos recuperado del CD. La razón para esta restricción se explicará a continuación.

Recuperar datos del CD HUSWO es un proceso distinto, bajo el control absoluto del usuario. Cuando se recuperan datos del CD, el usuario tiene la opción de especificar cuáles variables recuperará de una lista de 20 variables guardadas para cada estación (ver Apéndice A para lista completa). Como mínimo, la altura de techo, dirección y velocidad del viento, temperatura del bulbo seco, cubierta de cielo (que incluye ambas, total y opaca), y los datos de las nubes ASOS deben ser recuperados (para ser compatibles con los datos en los archivos SCRAM). Estas variables son suficientes para la mayoría de los modelos mencionados en la Sección 1, y resultan en un archivo ASCII de alrededor de 560 Kb para un año de datos. Si todas las variables son recuperadas, entonces se crea un archivo de casi 1.0 Mb de tamaño. Cuando los datos sobre precipitación son recuperados, el tamaño variará porque la cantidad de precipitación es el último campo y se completa únicamente si hubo precipitaciones para esa hora, haciendo que algunos registros resultan más extensos que otros.

Cuando los datos son recuperados de un CD, un único registro es escrito al principio del archivo que identifica las variables recuperadas. PCRAMMET procesa este registro para determinar cuáles variables están presentes y cómo procesar los datos que siguen. Es imperativo que el usuario no altere o borre este registro. Si más de un año de información es recuperada del CD, este registro aparece en el archivo antes de cada año. Si en el archivo hay más de un año de datos , entonces PCRAMMET puede finalizar con un error cuando el registro del segundo encabezamiento es hallado. Hay dos razones para que PCRAMMET termine anormalmente si hay más de un año de datos en un archivo de datos HUSWO: 1) Si hay sólo un año de datos de altura de mezclado, entonces PCRAMMET intentará leer más allá del final del archivo de altura de mezclado; o 2) si hay múltiples años de datos de altura de mezclado , PCRAMMET fallará cuando intente procesar el grupo de fechas ya que el año no será válido (en lugar del año, un número variable será leído) y los campos del mes y del día permanecen ambos en blanco, los cuales son interpretados como ceros. No obstante, los datos extraídos del año previo estarán completos e intactos. Por consiguiente, se recomienda que el usuario restrinja datos recuperados del CD a una estación y un año por archivo.

PCRAMMET examina el primer registro para determinar si son suficientes las variables recuperadas del CD para procesar el archivo completo según las respuestas del usuario de cómo se espera utilizar la información de salida (es decir, seco, húmedo, o sin deposición). Si no hay suficientes datos, PCRAMMET escribe un mensaje de error y deja de procesar. El usuario debe seleccionar una opción de procesamiento distinta o bien regresar al CD y recuperar una vez más los datos , asegurándose de recuperar todas las variables necesarias para generar un archivo de información de salida de datos meteorológicos.

El registro de encabezamiento es seguido por los registros de datos. Hay un registro por cada hora del período de tiempo que el usuario recuperó. A diferencia del formato CD-144, el cual reporta la hora en el reloj 00-23, la hora es reportada en el reloj 01-24. La hora 24 de un día recuperado de HUSWO corresponde a la hora 00 del día siguiente para los datos CD-144, es decir,

el ajuste de tiempo que PCRAMMET necesita para los datos CD-144 no es necesario en el caso de HUSWO.

Los datos pueden recuperarse del CD HUSWO ya sea en unidades Inglesas o métricas. Desafortunadamente no hay ningún indicador en el archivo de información de salida para identificar las unidades que están en uso. Por lo tanto, no hay forma para PCRAMMET de determinar las unidades automáticamente. Por predefinición, la interfaz comienza con unidades Inglesas.

☞ PCRAMMET espera que los datos sean en unidades Inglesas; los datos son convertidos a las unidades requeridas en el programa.

Si los datos son recuperados en unidades métricas, entonces la información de salida de PCRAMMET, como la de cualquier otro modelo de dispersión como ISCST3 que utiliza los datos, estarán equivocados.

2.1.3 Datos de precipitación - Formato TD-3240

Para estimaciones de deposición húmeda del ISCST3, el modelo de dispersión requiere la cantidad de precipitación, así como su tipo (líquida o congelada). El tipo de precipitación se obtiene de los campos de clima presente en los archivos de observación superficial por hora (en CD-144 o de SAMSON) y convertidos a un código de precipitación que interpreta el modelo de dispersión. La cantidad de precipitación no se informa en los datos estándar en CD-144. Por lo tanto, se necesita otro archivo de cantidad de precipitación para procesos de deposición húmeda.

EL formato de datos en TD-3240 de NCDC contiene la cantidad de precipitación necesaria. Además de proporcionar los datos de precipitación cuando los datos en CD-144 se procesan, estos datos pueden usarse para complementar los datos de precipitación de SAMSON en caso de que haya poco o no haya datos de precipitación para una estación (hay alrededor de 20 estaciones, las cuales se mencionan en la ayuda en-línea de SAMSON), o si la precipitación no se obtuvo de los CD-ROMs.

Los datos en TD-3240 provenientes de NCDC por lo general están en un formato de longitud variable. En este formato, los datos de precipitación para un día completo se almacenan en un registro, y solo para esas horas en las que se reportó precipitación. También se encuentra disponible un formato de longitud fija en el cual un registro contiene la cantidad de precipitación para una hora. Como con los archivos de longitud variable, los datos se almacenan solamente para esos días y horas para los cuales se reportó precipitación. PCRAMMET puede procesar ambos formatos. Para formatos de longitud variable, el preprocesador transforma los datos a formato de longitud fija, escribe los resultados en un archivo temporal y luego usa este archivo para el procesamiento. El archivo temporal se elimina al final de la ejecución.

La precipitación se presenta en pulgadas y centésimas de pulgada en el formato TD-3240. Estas unidades se transforman a milímetros para usarse en el modelo de dispersión ISCST3.

2.2 ARCHIVO DE SALIDA

El primer registro en el archivo de salida de PCRAMMET contiene un registro de identificación seguido de un registro para cada día en el año. EL registro de identificación del archivo contiene el año del registro para los datos meteorológicos superficiales, el número de identificación de estación superficial, el año del registro para datos de altura de mezclado y el número de identificación de estación de aire superior.

Si el usuario especifica que no se efectuarán estimaciones de deposición (seca o húmeda) con los datos en los resultados, entonces el usuario tiene la opción de crear un archivo de salida sin formato (binario) o ASCII. La salida binaria de PCRAMMET consiste de un registro con el año, mes y día Juliano seguido de 24 valores de clase de estabilidad, velocidad del viento, temperatura, vector de flujo, vector de flujo aleatorio, y alturas de mezclado urbanas y rurales. El archivo ASCII contiene la misma información, con la excepción de que cada hora se escribe en un registro aparte.

Los cuatro valores en el registro de identificación del archivo, así como el registro del año, mes, día Juliano y clase de estabilidad, están escritos como variables enteras en FORTRAN. Todos los otros valores en los registros diarios son variables reales en FORTRAN. Ver el Apéndice A para una descripción del orden de las variables en cada uno de los registros diarios.

Si se escribe un archivo sin formato, todos los registros en el archivo de salida se escriben con una instrucción 'write' en FORTRAN sin formato. Por lo tanto, la estructura del archivo de salida resultante dependerá del compilador FORTRAN que se use para crear el PCRAMMET ejecutable. Como resultado, para mantener compatibilidad con el archivo sin formato, los modelos que requieran su uso deben haber sido creados con el mismo compilador. La mayoría de los ejecutables en el BBS de SCRAM que requieran el uso del archivo de salida sin formato de PCRAMMET, han sido creados usando los compiladores FORTRAN de Microsoft™ o Lahey.

Para estimaciones de deposición seca, se escriben tres campos adicionales en el archivo de salida: velocidad de fricción superficial (u_*), longitud de Monin-Obukhov (L), longitud de aspereza superficial (z_0), radiación horizontal global, y humedad relativa. Stull (1988) proporciona una buena discusión de estos parámetros. El archivo de salida se da solamente en ASCII.

Para deposición húmeda, se escriben los tres parámetros para la deposición seca más dos parámetros adicionales: tipo de precipitación (la cual se basa en los códigos de clima presente en el archivo de observación por hora) y la cantidad de precipitación. La salida se da solamente en ASCII. La siguiente Tabla 2-1 muestra cómo el tipo de precipitación reportado y su intensidad se convierten a códigos de precipitación que se escriben archivo de salida.

Dado que la radiación horizontal global y la humedad relativa no son utilizadas por ISCST3, estas dos variables siempre aparecen en las columnas 102-110 y 111-113, respectivamente. Si los datos son procesados para seco, en lugar de húmedo, las estimaciones de deposición, entonces hay una

'brecha' en cada registro entre la longitud de aspereza y la radiación global.

TABLA 2-1
 Conversión del tipo e intensidad de precipitación reportada a
 códigos de precipitación (líquida)

Código de Precipitación	Tipo	Intensidad
1	Lluvia	Ligera
2	Lluvia	Moderada
3	Lluvia	Fuerte
4	Chubascos	Ligera
5	Chubascos	Moderada
6	Chubascos	Fuerte
7	Lluvia Congelante	Ligera
8	Lluvia Congelante	Moderada
9	Lluvia Congelante	Fuerte
10	(no se usa)	-
11	(no se usa)	-
12	(no se usa)	-
13	Llovizna	Ligera
14	Llovizna	Moderada
15	Llovizna	Fuerte
16	Llovizna Congelante	Ligera
17	Llovizna Congelante	Moderada
18	Llovizna Congelante	Fuerte

TABLA 2-1, continuación

Conversión del tipo e intensidad de precipitación reportada a
códigos de precipitación (líquida)

Código de Precipitación	Tipo	Intensidad
19	Nieve	Ligera
20	Nieve	Moderada
21	Nieve	Fuerte
22	Perdigones de Nieve	Ligera
23	Perdigones de Nieve	Moderada
24	Perdigones de Nieve	Fuerte
25	(no se usa)	-
26	Cristales de Hielo	*
27	(no se usa)	-
28	Aguanieve	Ligera
29	Aguanieve	Moderada
30	Aguanieve	Fuerte
31	(no se usa)	-
32	(no se usa)	-
33	(no se usa)	-
34	Granos de Nieve	Ligera
35	Granos de Nieve	Moderada
36	Granos de Nieve	Fuerte
37	Perdigones de Hielo	Ligera
38	Perdigones de Hielo	Moderada
39	Perdigones de Hielo	Fuerte
40	(no se usa)	-
41	Granizo	*
42	(no se usa)	-
43	(no se usa)	-
44	Granizo Pequeño	*
45	(no se usa)	-

* Intensidad no reportada para cristales de hielo, granizo y granizo pequeño.

SECCION 3

EJECUCION DE PCRAMMET Y LA INTERFASE DEL PROGRAMA

El usuario proporciona a PCRAMMET la información necesaria para el procesamiento en una de dos maneras: interactivamente, respondiendo a señales de entrada (prompts) del programa, ó 2) en un modo secuencial usando un archivo que contiene las respuestas a las preguntas que se aparecerían durante una sesión interactiva (llamado archivo de respuestas). En esta sección, se exhiben estos dos métodos de proveer información a PCRAMMET. Se recomienda que PCRAMMET sea ejecutado en el modo interactivo hasta que el usuario obtenga familiaridad con las varias señales de entrada (prompts) y se sienta cómodo(a) haciendo o modificando archivos de respuestas.

3.1 MODO INTERACTIVO

El usuario puede proporcionar la información necesaria a PCRAMMET respondiendo a una serie de señales (prompts) en la pantalla. Algunas respuestas en particular tendrían un efecto en las subsecuentes señales (prompts). En otras palabras, no todas las ejecuciones en PCRAMMET tendrán el mismo juego de señales (prompts). PCRAMMET registra las respuestas del usuario en un archivo con anotaciones llamado INPUTS, el cual puede ser usado para ejecutar PCRAMMET con las opciones en un menú de comandos (comand line), como se discute en la Sección 3.2.

Para iniciar el modo interactivo, el usuario escribe PCRAMMET en la señal (prompt) del sistema operativo DOS luego después presionando la tecla ENTER. Lo siguiente es la secuencia de señales (prompts) que aparecen en la pantalla y una descripción de las respuestas esperadas. Nótese que no todas las señales de entrada (prompts) aparecerán en cada ejecución de PCRAMMET. Las señales (prompts) dependen del uso que se le dará a la información de salida y el formato de datos a ser usado. Algunas de las señales (prompts) discutidas enseguida se han agrupado porque (1) todos ó (2) ninguno aparecerían (de nuevo,

dependiendo de las respuestas previas). Las respuestas pueden proporcionarse en minúsculas o mayúsculas - PCRAMMET convierte muchos de los caracteres a mayúsculas para un procesamiento correcto. Cuando se proporciona el nombre de un archivo, debe hacerse conforme a las plataformas de cómputo de las convenciones de nombramiento de archivos. En una plataforma de DOS, este es un curso (path) opcional seguido de un archivo de 8 caracteres más 3 caracteres de extensión. La longitud máxima para un *curso\nombre.extensión* (path/filemane.extension) es de 40 caracteres. PCRAMMET trata de identificar cualquier error que el usuario haga cuando proporciona las respuestas. Aparece un mensaje en la pantalla y el programa pide una nueva respuesta. Si fuera válida pero incorrecta, al presionar simultáneamente las teclas 'control' y 'C', o 'control' y 'break' se regresa a la señal de entrada (prompt) de DOS.

Las señales de entrada (pompts)y sus posibles o esperadas respuestas son:

- 1) **¿Se estará haciendo algún cálculo de deposición seca o húmeda? Ninguna (None) / Seca (Dry) / Húmeda (Wet)**

El usuario puede responder con **NONE (N)**, **DRY (D)** o **WET (W)**, que corresponden a no deposición, deposición seca, o deposición húmeda y seca, dependiendo de la aplicación del modelo de dispersión. Puede también usarse la primera letra de la respuesta.

- 2) **Proporcione el nombre del archivo de salida:**

El nombre del archivo donde la información de salida será escrita se proporciona en esta señal (prompt).

- 3) **Proporcione el tipo de archivo de salida:**

UNFORM / ASCII :

Esta señal (prompt) aparece solamente si **NONE** (o **N**) es la respuesta al tipo de cálculo (anteriormente en (1)). Las respuestas válidas son **UNFORM** (o **U**) y **ASCII** (o **A**). **UNFORM** producirá el archivo sin formato generado por versiones anteriores de PCRAMMET.

- 4) **Proporcione el nombre del archivo de datos de altura de mezclado:**

En esta señal (prompt) se proporciona el nombre del archivo que contiene las alturas de mezclado de dos veces al día. Si no existe el archivo (e.g., el usuario escribe equivocadamente el nombre), PCRAMMET inmediatamente muestra un mensaje de error y pide de nuevo el nombre del archivo.

- 5) **Proporcione el nombre del archivo de datos superficiales por hora:**

Aquí se proporciona el nombre del archivo que contiene las observaciones climatológicas por hora. Si no existe el archivo (e.g., el usuario escribe equivocadamente el nombre), PCRAMMET inmediatamente muestra un mensaje de error y pide de nuevo el nombre del archivo.

- 6) **Proporcione el formato de los datos superficiales:
CD144 o SAMSON o SCRAM :**

Las respuestas válidas son **CD144**, **SCRAM** y **SAMSON**. Estos formatos se explican en detalle en la Sección 2. **CD144** corresponde al formato que han usado las versiones anteriores de PCRAMMET, **SCRAM** se refiere al formato disponible en el boletín electrónico de TTN de OAQPS, y **SAMSON** se refiere a los datos que el usuario ha obtenido de CD-ROM.

- 7) **Proporcione la latitud de la estación superficial en grados decimales - positivo para estaciones al norte del ecuador:**

Proporcione la longitud de la estación superficial en grados decimales - positivo para estaciones al *oeste* de Greenwich:

Proporcione la zona de tiempo de la estación superficial - positiva para estaciones al oeste de Greenwich:

Estas tres señales (prompts) se ven solo si el formato de datos superficiales es **CD144** (anteriormente en (6)) o **SCRAM**. El usuario proporciona la latitud y longitud, en grados decimales, que correspondan a la localización donde se tomaron las observaciones superficiales por hora. Para que la información de salida que usa datos de entrada en CD-144 y de SCRAM, concuerde con la información de salida que usa datos de entrada de SAMSON, la latitud y longitud deben especificarse con cuatro o más dígitos después del punto decimal.

Si el usuario se encuentra inseguro acerca de los valores correctos que deben proporcionarse aquí, la latitud, longitud, y zona de tiempo para todos los lugares en el BBS de SCRAM se encuentran disponibles bajo el Menú Principal de Datos Meteorológicos. Seleccione <L> "Station Lat/Long Values Search" en este menú y escriba el número de estación o nombre de la estación cuando se le pida escribir una clave de búsqueda. Alternativamente, el NCDC tiene disponible un manual de latitudes y longitudes por nombre de estación y número de WBAN. Los datos de SAMSON contienen esta información dentro del archivo, así que PCRAMMET no la solicita. Nota: Estas señales de entrada (prompts) y respuestas y la información de estación y fechas en archivos de datos de SAMSON, reemplazan al registro de inicialización que aparecía en el archivo de altura de mezclado para versiones anteriores de PCRAMMET.

- 8) **Los datos SAMSON podrían ya contener la precipitación
¿Desea complementarlos con los datos en TD-3240?
Si (Yes) / No (No) :**

Esta señal se ve solamente si la respuesta al tipo de cálculo (anteriormente en (1)) es **WET** y el formato de los datos superficiales es de **SAMSON** (anteriormente en (6)). Las respuestas válidas son **YES (Y)** y **NO (N)**. Si el usuario responde con **YES**, el usuario especifica el nombre del archivo de los datos de precipitación en TD-3240, para usarlo (en (9) posteriormente) en caso de

que a los datos SAMSON que se obtengan de un CD-ROM les falten los datos de precipitación.

9) **Proporcione el nombre del archivo de datos de precipitación por hora:**

Esta señal (prompt) aparece solamente si la respuesta al tipo de cálculos en (anteriormente en (1)) es húmeda (**WET**) y el formato de datos superficiales (anteriormente en (6)) es **CD144**, o si los datos de SAMSON se van a complementar (anteriormente en (8)). En esta señal (prompt) se proporciona el nombre del archivo que contiene los datos de precipitación en formato TD-3240. Si no existe el archivo (e.g., el usuario proporciona mal el nombre), PCRAMMET inmediatamente muestra un mensaje de error y pide de nuevo el nombre del archivo.

10) **Proporcione el formato del archivo de precipitación Variable (Variable) o Fijo (Fixed):**

Esta señal (prompt) aparece solamente si la respuesta al tipo de cálculo (anteriormente en (1)) es húmeda (**WET**). Las respuestas válidas son **VARIABLE (V)** y **FIXED (F)**. Estos términos se explican en la Sección 2.1.3.

11) **Para la deposición, son necesarias las características del lugar**

Si la respuesta al tipo de cálculo (anteriormente en (1)) es seca (**DRY**) o húmeda (**WET**), entonces PCRAMMET solicita del usuario las propiedades representativas de las mediciones y lugares de aplicación. Estas propiedades son necesarias para los cálculos de deposición seca y húmeda que se efectúan en el modelo ISCST3. Para muchas de estas características del lugar, si el usuario proporciona un valor inválido (e.g., una longitud de aspereza menor a cero), se muestra un mensaje en la pantalla y la señal (prompt) vuelve a aparecer.

Lo que sigue son explicaciones más detalladas de la

información necesaria para responder a las señales (prompt).

Longitud mínima de Monin-Obukhov Length - Condiciones estables (metros)

La longitud de Monin-Obukhov es una medición de estabilidad atmosférica. Es negativa durante el día cuando el calentamiento superficial resulta en una atmósfera inestable, y positiva en la noche cuando la superficie se enfría (atmósfera estable). Los valores cercanos a cero indican condiciones muy inestables o estables (dependiendo del signo). En áreas urbanas durante condiciones estables, el valor estimado de L podría no reflejar adecuadamente la capa límite, la cual es menos estable. Hanna y Chang (1991) indicaron que las turbulencias mecánicas generadas por obstáculos (edificios) en áreas urbanas tienden a producir una capa superficial "más neutral" que sobre un lugar sin obstáculos. Ellos sugieren que un valor mínimo de L debe tomarse para horas estables con el fin de simular este efecto. Usando una relación aproximada entre la altura del obstáculo y la zona de flujo afectada por un obstáculo, ellos sugieren los siguientes valores mínimos para varias clasificaciones de uso de tierras urbanas:

agricultura (abierta)	2 m
residencial	25 m
residencial/industrial compacto	50 m
comercial (edificios de 19-40 pisos)	100 m
(edificios de más de 40 pisos)	150 m

Altura de medición del viento (metros)

La altura a la cual los vientos fueron medidos. Para datos tomados en aeropuertos, este valor puede variar de entre 6 a 9 metros. El usuario debe determinar la altura del anemómetro. Una buena fuente para estaciones en E.U. son los datos del *Local Climatological Data Annual Summaries*, disponibles en el NCDC. Estos resúmenes contienen información sobre la instrumentación al final de cada entrada de datos de la estación para todo el período del registro.

Longitud de aspereza superficial - Lugar de medición
(metros)

La longitud de aspereza superficial es una medida de la altura de los obstáculos al flujo del viento. No es igual a las dimensiones físicas de los obstáculos, pero generalmente es proporcional a ellos. En la Tabla B-1 se muestran los valores típicos para un rango de tipos de uso de la tierra como una función de la estación del año. En esta señal (prompt), el usuario proporciona un valor representativo del lugar donde se miden los vientos, e.g., un aeropuerto.

Longitud de Aspereza Superficial - Sitio de Aplicación
(metros)

En esta señal (prompt), el usuario escribe una longitud de aspereza representativa del lugar donde se aplican los resultados meteorológicos. La discusión anterior sobre la longitud de aspereza en el de medición también se aplica aquí.

Albedo de mediodía

El albedo de mediodía se define como una fracción de la radiación solar incidente que se refleja del piso cuando el sol está directamente encima. En PCRAMMET automáticamente se hacen ajustes para la variación del albedo con el ángulo de elevación solar. En la Tabla B-2 se da un rango de valores en función de varios tipos de uso de la tierra y estaciones del año.

Coeficiente de Bowen

El coeficiente de Bowen es una medida de la cantidad de humedad en la superficie. La presencia de humedad en la superficie de la tierra altera el balance de energía, el cual a su vez altera el sensible flujo de calor de la longitud de Monin-Obukhov. En las Tablas B-3a, 3b y 3c se da un rango de valores en función de tipos de uso de la tierra, estaciones del año y condiciones de humedad.

Flujo de calor antropogénico (W/m^2)

El flujo de calor antropogénico generalmente puede descartarse (déjese en cero) en áreas fuera de localidades

altamente urbanizadas. Sin embargo, en áreas con elevadas densidades de población o elevados usos de energía, este flujo no siempre podría descartarse. Oke (1978) presenta estimaciones de densidad de población y uso per cápita para 10 ciudades y obtiene un flujo de calor para cada una. Los valores de verano son típicamente un 50% del promedio, mientras que en invierno los valores son cercanos al 150% del promedio en los climas más fríos. La Tabla B-4 proporciona una guía para varias áreas urbanas.

Fracción de la radiación neta absorbida por la tierra

El flujo de calor en la tierra durante el día se parametriza como una fracción de la radiación neta. Los valores sugeridos por Oke (1982) son:

rural	0.15
suburbano	0.22
urbano	0.27

Con tres tipos de datos extraídos y cuatro tipos de observaciones por hora de la superficie, hay por lo menos 12 combinaciones de señales de entrada (prompts) y respuestas. Seis de estas combinaciones de señales de entrada /respuestas se muestran en las siguientes tablas para los tres tipos de cálculos (NINGUNO, SECO y HUMEDO) y dos de los formatos de las observaciones por hora de la superficie (CD-144 y SAMSON). Cuando se utilizan datos SCRAM las señales de entrada y respuestas serán las mismas para los datos CD-144 con excepción de la respuesta a la señales de entrada del "Formato de Datos de la Superficie". El procesamiento de datos HUSWO resulta en una combinación de señales de entrada y respuestas de CD-144 y SAMSON.

NO DEPOSICION, DATOS EN CD-144

Señal del Programa	Respuesta del Usuario	Comentarios
Tipo de Cálculo	NONE (o N)	La salida no puede usarse para estimaciones de deposición en ISCST3
Archivo de Salida	nombre del archivo de salida	No se muestra en el archivo de respuesta
Tipo de Archivo de Salida	UNFORM (o U) o ASCII (o A)	
Archivo de Alturas de Mezclado	nombre del archivo de alturas de mezclado	
Archivo de Datos Superficiales por Hora	archivo de datos superficiales por hora	
Formato de los Datos Superficiales	CD144	Pueden usarse datos de SCRAM - responda con SCRAM
Latitud de la Estación	latitud de la estación	grados decimales
Longitud de la Estación	longitud de la estación	grados decimales
Zona de Tiempo de la Estación	zona de tiempo (5=del Este, 6=Central, 7=de la Montaña, 8=del Pacífico)	entero

NO DEPOSITION, DATOS DE SAMSON

Señal del Programa	Respuesta del Usuario	Comentarios
Tipo de Cálculo	NONE (o N)	La salida no puede usarse para estimaciones de deposición en ISCST3
Archivo de Salida	nombre del archivo de salida	No se muestra en el archivo de respuesta
Tipo de Archivo de Salida	UNFORM (o U) o ASCII (o A)	
Archivo de Alturas de Mezclado	nombre del archivo de alturas de mezclado	
Archivo de Datos Superficiales por Hora	archivo de datos superficiales por hora	
Formato de los Datos Superficiales	SAMSON	la latitud, longitud y zona de tiempo están en el archivo de datos

DEPOSICION SECA, DATOS EN CD-144

Señal del Programa	Respuesta del Usuario	Comentarios
Tipo de Cálculo	DRY (o D)	La salida no puede usarse para estimaciones de deposición húmeda en ISCST3
Archivo de Salida	nombre del archivo de salida	tipo de archivo de salida solamente ASCII; no se muestra en el archivo de respuesta
Archivo de Alturas de Mezclado	nombre del archivo de alturas de mezclado	
Archivo de Datos Superficiales por Hora	archivo de datos superficiales por hora	
Formato de los Datos Superficiales	CD144	a los datos SCRAM les falta presión de estación; se usa uno predefinido de 1000 mb si se usan datos SCRAM.
Latitud de la Estación	latitud de la estación	grados decimales
Longitud de la Estación	longitud de la estación	grados decimales
Zona de Tiempo de la Estación	zona de tiempo (5=del Este, 6=Central, 7=de la Montaña, 8=del Pacífico)	entero
Longitud de Monin-Obukhov Mínima		metros
Altura de Anemómetro		metros
Longitud de Aspereza Superficial - Sitio de Medición		metros
Longitud de Aspereza Superficial - Sitio de Aplicación		metros
Mediodía Albedo		entre 0.0 y 1.0
Cociente Bowen		0.5 = muy húmedo, 10.0 = muy seco
Flujo de Calor Antropogénico		0 para rural, 100 para urbano grande
Fracción de la Radiación Neta Absorbida por la Tierra		0.15 para rural, 0.27 para urbana

DEPOSICION SECA, DATOS DE SAMSON

Señal del Programa	Respuesta del Usuario	Comentarios
Tipo de Cálculo	DRY (o D)	La salida no puede usarse para estimaciones de deposición húmeda en ISCST3
Archivo de Salida	nombre del archivo de salida	tipo de archivo de salida solamente ASCII; no se muestra en el archivo de respuesta
Archivo de Alturas de Mezclado	nombre del archivo de alturas de mezclado	
Archivo de Datos Superficiales por Hora	archivo de datos superficiales por hora	
Formato de los Datos Superficiales	SAMSON	
Longitud de Monin-Obukhov Mínima		metros
Altura de Anemómetro		metros
Longitud de Aspereza Superficial - Sitio de Medición		metros
Longitud de Aspereza Superficial - Sitio de Aplicación		metros
Mediodía Albedo		entre 0.0 y 1.0
Cociente Bowen		0.5 = muy húmedo, 10.0 = muy seco
Flujo de Calor Antropogénico		0 para rural, 100 para urbano grande
Fracción de la Radiación Neta Absorbida por la Tierra		0.15 para rural, 0.27 para urbana

DEPOSICION HUMEDA, DATOS EN CD-144

Señal del Programa	Respuesta del Usuario	Comentarios
Tipo de Cálculo	WET (o W)	
Archivo de Salida	nombre del archivo de salida	tipo de archivo de salida solamente ASCII; no se muestra en el archivo de respuesta
Archivo de Alturas de Mezclado	nombre del archivo de alturas de mezclado	
Archivo de Datos Superficiales por Hora	archivo de datos superficiales por hora	
Formato de los Datos Superficiales	CD144	a los datos SCRAM les falta clima presente; no use formato SCRAM para deposición húmeda en ISCST3
Latitud de la Estación	latitud de la estación	grados decimales
Longitud de la Estación	longitud de la estación	grados decimales
Zona de Tiempo de la Estación	zona de tiempo (5=del Este, 6=Central, 7=de la Montaña, 8=del Pacífico)	entero
Archivo de Precipitación por Hora	archivo de datos de precipitación	
Formato de Archivo de Precipitación	VARIABLE (o V) o FIXED (o F)	
Longitud de Monin-Obukhov Mínima		metros
Altura de Anemómetro		metros
Longitud de Aspereza Superficial - Sitio de Medición		metros
Longitud de Aspereza Superficial - Sitio de Aplicación		metros
Mediodía Albedo		entre 0.0 y 1.0
Cociente Bowen		0.5 = muy húmedo, 10.0 = muy seco
Flujo de Calor Antropogénico		0 para rural, 100 para urbano grande
Fracción de la Radiación Neta Absorbida por la Tierra		0.15 para rural, 0.27 para urbana

DEPOSICION HUMEDA, DATOS DE SAMSON

Señal del Programa	Respuesta del Usuario	Comentarios
Tipo de Cálculo	WET (o W)	
Archivo de Salida	nombre del archivo de salida	tipo de archivo de salida solamente ASCII; no se muestra en el archivo de respuesta
Archivo de Alturas de Mezclado	nombre del archivo de alturas de mezclado	
Archivo de Datos Superficiales por Hora	archivo de datos superficiales por hora	
Formato de los Datos Superficiales	SAMSON	
¿Complementa los Datos de Precipitación SAMSON con TD-3240?	YES (o Y) o NO (o N)	
Archivo de Precipitación por Hora	archivo de datos de precipitación	se solicita solo si se usan datos complementarios para TD-3240
Formato de Archivo de Precipitación	VARIABLE (o V) o FIXED (o F)	se solicita solo si se usan datos complementarios para TD-3240
Longitud de Monin-Obukhov Mínima		metros
Altura de Anemómetro		metros
Longitud de Aspereza Superficial - Sitio de Medición		metros
Longitud de Aspereza Superficial - Sitio de Aplicación		metros
Mediodía Albedo		entre 0.0 y 1.0
Cociente Bowen		0.5 = muy húmedo, 10.0 = muy seco
Flujo de Calor Antropogénico		0 para rural, 100 para urbano grande
Fracción de la Radiación Neta Absorbida por la Tierra		0.15 para rural, 0.27 para urbana

Cuando el usuario responde a la última señal (PROMPT), PCRAMMET empieza a procesar los datos. La fecha actual año/mes/día se muestra a medida que se procesa cada día. Dependiendo del sistema que se use, el tiempo de ejecución de PCRAMMET es de unos 35 segundos en un sistema 80486 de 33 MHz a unos 5 segundos en un sistema Pentium Pro de 200 MHz. Al terminar, se muestra el siguiente mensaje:

**Las respuestas a las señales (prompts) del programa
se han escrito en el archivo "INPUTS."
Ver el archivo PCRAM.LOG para un repaso de esta ejecución**

El mensaje indica que las respuestas dadas durante la sesión interactiva (excluyendo el archivo de salida) pueden encontrarse en el archivo "INPUTS." Este archivo puede usarse en ejecuciones subsiguientes de PCRAMMET (como se describe adelante). La segunda línea indica que en el archivo PCRAM.LOG se encuentra un resumen de la ejecución del programa. Este archivo dado en ASCII puede verse con cualquier editor de textos o imprimirse en la pantalla.

Además, si PCRAMMET escribió algún mensaje de error en este archivo, entonces aparece este mensaje:

***** Advertencia: PCRAMMET generó mensajes de advertencia y se encuentran
en PCRAM.LOG**

El mensaje indica que se han generado mensajes no fatales y se localizan en PCRAM.LOG. En este archivo se escriben mensajes como los generados por alturas de mezclado rural de menos de 10 metros y advertencias de múltiples formas de precipitación.

Si sucede un error fatal, PCRAMMET escribe un mensaje en PCRAM.LOG que identifica a la fuente del error. El siguiente mensaje se muestra en la pantalla, y PCRAMMET se detiene:

******* Error Fatal *****
Programa Terminado
Ver archivo de salida PCRAM.LOG para detalles**

El mensaje debe proporcionar suficiente información al usuario para identificar y corregir el problema y reiniciar PCRAMMET. Ejemplos de errores fatales son: 1) un archivo no se encontró y 2) especificación incorrecta de un formato de archivo (e.g., indicando que los datos superficiales están en formato CD-144 cuando en realidad se encuentran en formato SAMSON). Una lista de los mensajes de error se localiza en la Sección 6.2

Independientemente de que PCRAMMET haya o no terminado con éxito de procesar los datos, el usuario debe repasar PCRAM.LOG para asegurarse de que los datos se procesaron correctamente y como se esperaba.

3.2 MODO SECUENCIAL

PCRAMMET registra las respuestas del usuario durante la sesión interactiva en un archivo con anotaciones llamado INPUTS. A este archivo se le conoce como archivo de respuestas. La única respuesta que no se escribe en este archivo es el nombre del archivo de salida. Si el usuario espera volver a ejecutar PCRAMMET con estas respuestas o unas similares, entonces debe grabar INPUTS, e.g., renombrando el archivo de respuesta. Si este archivo no se grava de alguna manera, entonces la siguiente sesión interactiva de PCRAMMET sobre-escribe el archivo sin oportunidad alguna de grabar o renombrar el archivo.

PCRAMMET puede usar este archivo, o una versión modificada de éste, como una de las opciones en el menú de comandos (comand line) para ejecutar el preprocesador en modo secuencial. Además del nombre del programa, el usuario proporciona dos archivos: el archivo con las respuestas a las señales(prompts) que el programa mostraría durante la sesión interactiva (*archivo_de_respuestas*) y el archivo en el que se escribe la información de salida (*archivo_de_salida*). Para empezar PCRAMMET de esta manera, escriba:

```
PCRAMMET archivo_de_respuestas archivo_de_salida
```

luego presione la tecla ENTER. Si el usuario escribe solamente

un nombre de archivo o más de dos, entonces aparece el siguiente mensaje en la pantalla y PCRAMMET se detiene:

**ERROR DE INSTRUCCION: PCRAMMET [entrada salida]
— opcional —**

Si el menú de comandos (comand line) no tiene algún error, PCRAMMET procesa los registros en el archivo de respuestas como si se hubieran proporcionado interactivamente, y suponiendo que no se encuentra ningún error, procesa los datos meteorológicos. La fecha actual año/mes/día se muestra a medida que se procesa cada día. Al terminar de procesar los datos con éxito, PCRAMMET muestra el siguiente mensaje:

Ver el archivo PCRAM.LOG para un repaso de esta ejecución

Si se generó algún mensaje de advertencia, el siguiente mensaje también aparece, indicando que se generaron mensajes no fatales y se localizan en un archivo:

***** Advertencia: PCRAMMET generó mensajes de advertencia y se encuentran en PCRAM.LOG**

Cualquier error en el archivo de respuestas impide que PCRAMMET siga procesando el resto del archivo así como los datos meteorológicos. PCRAMMET muestra el siguiente mensaje y luego se detiene:

******* Error Fatal *****
Programa Terminado
Ver archivo de salida PCRAM.LOG para detalles**

Independientemente de que PCRAMMET haya o no terminado con éxito de procesar datos, el usuario debe repasar PCRAM.LOG para asegurarse de que los datos se procesaron correctamente y como se esperaba.

SECCION 4

DISCUSION TECNICA

En esta sección se discuten los aspectos técnicos con respecto al procesamiento de datos. Estos aspectos incluyen la manipulación sencilla de datos (e.g., conversión de datos a las unidades correctas) y procedimientos sencillos de aseguranza de calidad, métodos para calcular las alturas de mezclado por hora y estabilidad atmosférica y las bases teóricas para la estimación de los parámetros de deposición.

4.1 TIEMPO DEL DIA

Cuando se lee el formato CD-144, PCRAMMET salta el primer registro de datos por hora en el año debido a que el período de 24 horas para los modelos regulatorios empieza en el período de la hora 1 con terminación 0100 LST, y las observaciones en CD-144 empiezan en la hora 0000 LST (equivalente a 2400 LST del día anterior). Las lecturas secuenciales del resto de los datos automáticamente se ajustan en cada día sucesivo. Los datos meteorológicos de la última hora en el año se suponen igual al de la penúltima hora porque los datos del día terminan con la hora 23. Los datos del CD-ROM de SAMSON empiezan con la hora 1 y terminan con la hora 24, eliminando la necesidad de saltar un registro. Sin embargo, la última hora del año puede tener un faltante de datos y se procesan similarmente a los datos del formato CD-144.

4.2 VALORES POR HORA DE ALTURAS DE MEZCLADO

El procesamiento de alturas de mezclado requiere de: 1) estimaciones matutinas y vespertinas de alturas de mezclado; 2) el tiempo local estándar del amanecer y anochecer y 3) estimaciones por hora de la estabilidad. Las estimaciones matutinas y vespertinas de altura de mezclado se basan en el método de Holzworth (1972). Dos esquemas de interpolación que se usan para estimar las alturas de mezclado por hora, uno para

lugares rurales y otro para lugares urbanos. Ambas estimaciones se incluyen en el archivo de salida de PCRAMMET. El tiempo del amanecer y anochecer se calculan en PCRAMMET en base a la fecha, latitud, longitud, y zona de tiempo, usando relaciones conocidas de Tierra-Sol (e.g., Sellers (1965)). Los valores de latitud, longitud y zona de tiempo para una determinada estación son datos de entrada requeridos para PCRAMMET cuando se usan datos en formato CD-144. Los datos de SAMSON contienen esta información en el primer registro del archivo, haciendo innecesario dar esta información. Estimaciones de clases de estabilidad por hora se basan en el método de Turner (1964) usando el tiempo del día, velocidad del viento superficial y observaciones de capa de nubes y techos.

Para calcular una altura de mezclado por hora, el procedimiento usa la altura máxima de mezclado (MAX) del día anterior ($i-1$), el día en que se calcula (i), y el día siguiente ($i+1$) y la altura mínima de mezclado (MIN) para los días (i) e ($i+1$). Para lugares urbanos entre la medianoche y el amanecer, bajo estabilidad neutral (i.e., Clase D), la interpolación es entre MAX_{i-1} al anochecer del día anterior, y MAX_i a las 1400 LST del día actual. Para condiciones estables (i.e., Clase E o F), se usa el valor de la altura mínima de mezclado (MIN). Entre el amanecer y las 1400 LST, si la estabilidad se clasifica como neutral en la hora antes del amanecer, se continúa la anterior interpolación entre MAX_{i-1} y MAX_i ; si la hora anterior al amanecer se clasifica como estable, la interpolación es entre MIN_i y MAX_i . Para el periodo 1400 LST al anochecer, se usa el valor para MAX_i . Durante las horas entre el anochecer y medianoche bajo estabilidad neutral, la interpolación es entre MAX_i al anochecer y MAX_{i+1} a las 1400 LST del día siguiente; si la estabilidad es estable, la interpolación es entre MAX_i al anochecer y MIN_{i+1} a la medianoche.

Para lugares rurales entre la medianoche y el amanecer, la interpolación es entre MAX_{i-1} al anochecer del día anterior y MAX_i a las 1400 LST del día actual. Durante las horas entre el amanecer y las 1400 LST, si la estabilidad se clasifica como neutral en la hora antes del amanecer, se continúa la anterior interpolación entre MAX_{i-1} y MAX_i ; si la hora anterior al amanecer

se clasifica como estable, la interpolación es entre 0 y MAX_i . Para el período 1400 LST al anochecer, se usa el valor para MAX_i . Durante el anochecer y la medianoche, la interpolación es entre MAX_i al anochecer y MAX_{i+1} a las 1400 LST del día siguiente.

4.3 CLASES DE ESTABILIDAD PASQUILL-GIFFORD

PCRAMMET reconoce siete clases de estabilidad. Las primeras seis categorías corresponden a las clasificaciones (A-F) de Pasquill (1974). La séptima categoría corresponde a los "guiones" en la clasificación original de Pasquill e indica una fuerte inversión térmica nocturna, basada en tierra, con condiciones de flujo del viento no definibles. La prácticas estándar de EPA en modelación regulatoria de dispersión es restringir los cambios temporales en las clases de estabilidad a no más de uno por hora. El procedimiento de nivelamiento de estabilidad en PCRAMMET implementa esto.

En el modelo urbano, las categorías de estabilidad 5, 6 y 7 (E, F y G) se tratan como de categoría 4 (i.e., D o neutral). Así mismo, debe notarse que la mayoría de los modelos regulatorios tratan la clase de estabilidad rural de clase G (7) como F (6). Para los casos diurnos, se selecciona la clase de insolación adecuada por medio del método objetivo de Turner (1964) usando como indicadores cubierta nubosa, altura de techo y elevación solar. Este método asigna índices de radiación neta, usando el criterio que se muestra en la tabla 4-1, para casos donde la cubierta nubosa total es menor o igual a 5/10. Si la cubierta nubosa es mayor que 5/10, pero menor que 10/10 (cobertura total), la clase de insolación se reduce en una categoría cuando la altura del techo esta entre 7000 y 16000 pies, y en dos categorías para techos menores a 7000 pies. Para una cubierta nubosa de 10/10 (i.e., cobertura total), la clase de insolación se reduce en una categoría cuando la altura del techo es mayor que 16000 pies y en dos categorías para techos entre 7000 y 16000 pies. Para techos por debajo de los 7000 pies y 10/10 de cubierta nubosa, se define una radiación neta de 0 y se especifica una estabilidad neutral. Con la excepción de los casos de nubes bajas 10/10, el índice de radiación neta nunca se reduce a menos de 1 ó 'débil'. Los criterios de clasificación de estabilidad finales se

seleccionaron de la Tabla 4-2 y de las clases de insolación de Turner de la Tabla 4-1.

TABLA 4-1
Clases de insolación en función de
la altitud solar para cubierta nubosa $\leq 5/10^*$

Angulo de elevación elevación solar	Clase de insolación	Raciación neta índice
00 < a \leq 150	Weak	1
150 < a \leq 350	Slight	2
350 < a \leq 600	Moderate	3
600 < a	Strong	4

* Para cubiertas nubosas $>5/10$, ver texto

TABLA 4-2
 Criterios para la clasificación de la estabilidad

Velocidad Eólica Superficial (nudos)	Fuerte	Moderad a	Leve	Débil	Cobertura Total	≥5/10 de Nubes	< 5/10 de Nubes
≤1	1	1	2	3	4	6	7
2	1	2	2	3	4	6	7
3	1	2	2	3	4	6	7
4	1	2	3	4	4	5	6
5	1	2	3	4	4	5	6
6	2	2	3	4	4	5	6
7	2	2	3	4	4	4	5
8	2	3	3	4	4	4	5
9	2	3	3	4	4	4	5
10	3	3	4	4	4	4	5
11	3	3	4	4	4	4	4
≥12	3	4	4	4	4	4	4

4.4 VIENTOS

En los datos de entrada de dirección del viento por hora en PCRAMMET se comprueban las calmas (codificadas como 0° por el NWS; nótese que un viento al norte se codifica como 360°), la dirección del viento de la hora anterior se sustituye, si se encuentra presente. PCRAMMET convierte todas las direcciones del viento a vectores de flujo (en el rango de $0-360^\circ$) agregando o restando 180° . Luego, estos vectores de flujo se hacen aleatorios al sumarles un número entero aleatorio de grados de azimut entre -4° y $+5^\circ$. Este procedimiento se aplica para remover la tendencia direccional introducida en los datos de NWS debido a que se reportan en los 10° más cercanos. La aleatoriedad le da al vector de flujo una probabilidad igual de ocurrir en cualquier lugar del sector de 10° y así incorpora las fluctuaciones naturales de este parámetro. Se usa un conjunto estándar de 8784 números aleatorios.

Los datos de velocidad del viento en el formato CD-144 se convierten de las unidades que reporta el NWS, de nudos a metros por segundo (ms^{-1}). Las velocidades del viento en los datos de SAMSON ya están en metros por segundo (al $1/10 \text{ ms}^{-1}$ más cercano), pero se convierten de nuevo de nudos y a metros por segundo para asegurar que los resultados en los archivos de salida que usan datos de entrada en formatos de SAMSON y en CD-144 son idénticos. Tal como fue discutido en la Sección 2.1.2.3, PCRAMMET asume que los datos HUSWO fueron recuperados en unidades Inglesas. Por consiguiente, las velocidades del viento en HUSWO se convierten de millas por hora a ms^{-1} . Las velocidades del viento menores a 1.0 ms^{-1} (calmas incluidas) se ajustan en 1.0 ms^{-1} antes de que se hagan los cálculos en PCRAMMET.

4.5 TEMPERATURA

Para los datos en CD-144, SCRAM, y HUSWO, los datos de temperatura ambiente por hora son convertidos de las unidades del NWS en grados Fahrenheit ($^\circ\text{F}$) a Kelvin ($^\circ\text{K}$). Para los datos de SAMSON, las unidades son grados Celsius ($^\circ\text{C}$) y se convierten a Kelvin.

4.6 ASEGURANZA DE CALIDAD

Pueden faltar datos de alguna de las fuentes sobre ciertas horas, días o incluso meses. PCRAMMET efectúa una comprobación limitada en los datos, dependiendo de la fuente y tipo.

Se comprueba la seguridad de calidad de los datos superficiales en CD-144 empezando con el año, mes, día y hora, para revisar su consistencia y que estén completos. Si uno o más de los registros por hora falta o está fuera de orden, entonces el programa termina después de imprimir los mensajes de error adecuados. PCRAMMET no verifica el número de identificación de la estación.

Para el formato CD-144, los espacios en blanco en los campos de datos indican un faltante de datos. En PCRAMMET, los datos se leen como hileras de caracteres y luego se comprueba que no haya espacios en blanco. Si se encuentra un espacio en blanco, entonces se imprime un mensaje de error en un archivo indicando qué variable falta, con su fecha y hora. Un código de datos faltante se escribe para esa variable y para esa hora.

Luego, el año, mes y día de las observaciones superficiales por hora se comparan con las fechas correspondientes del archivo de alturas de mezclado. Si estos dos archivos no están sincronizados, PCRAMMET se detiene después de escribir un mensaje de error (con el mes y día incongruente) en un archivo. PCRAMMET lee bloques de 24 horas y hace una sola comprobación en el mes y día.

Las observaciones superficiales por hora provenientes del BBS de SCRAM están en un formato comprimido, i.e., solo se reportan variables selectas y la longitud del registro se acorta. Los datos de SCRAM pueden usarse directamente en PCRAMMET, o pueden expandirse usando un programa como MET144, el cual se distribuye en el BBS de SCRAM. El programa MET144 provee una opción para extender el formato de SCRAM al formato de CD-144. El programa también provee una opción para enlistar todos los datos faltantes, con la fecha y tiempo de la ocurrencia, que aparece en el archivo de datos superficiales con el formato de SCRAM.

Antes de procesar los datos de SAMSON, PCRAMMET verifica que se hayan obtenido del CD-ROM las variables meteorológicas

necesarias para la opción de modelado que se intenta hacer (deposición ninguna/seca/húmeda). Si hay datos insuficientes, se escribe un mensaje en un archivo y PCRAMMET se detiene. Si están presentes todas las variables meteorológicas necesarias, se revisan los datos de SAMSON a medida que se procesa cada registro. Si se descubre que falta un valor, se escribe un mensaje en un archivo indicando qué variable falta y la fecha y tiempo de la ocurrencia.

No hay comprobaciones de calidad en los datos de altura de mezclado. Si un campo está en blanco, el preprocesador supone un valor de cero para ese campo. Es responsabilidad del usuario asegurar que la información de este archivo esté completa y adecuadamente ordenada.

La estructura y contenido del archivo de precipitación no permite que se puedan revisar los datos buscando registros faltantes - solo se reporta la hora durante la cual ocurre precipitación. Se pasa una fecha y tiempo a la rutina que obtiene la precipitación por hora. Esta fecha y hora son los valores de los archivos de datos CD-144 o SAMSON. Una comprobación que se efectúa para asegurarse que los agrupamientos especiales de datos terminen adecuadamente (marcas especiales identifican a estos agrupamientos). Otra comprobación en los datos identifica cuando se reportan ambas formas de precipitación líquida y sólida en una hora. Un mensaje que indica tal acontecimiento se escribe en el archivo de eventos (LOG), y el código que se usa en los procesamientos de datos corresponde a precipitación líquida.

4.7 CAPAS DE NUBES ASOS

Tal como fue mencionado en la Sección 2, la información de nubes derivada del ASOS, ahora aparece en el CD HUSWO. Estos campos están llenos de indicadores de datos faltantes (99999) hasta que ASOS se establece online para estaciones individuales. Hasta tres capas de nubes, con condiciones del cielo y altura de la capa, son reportadas a cada hora. Esta información de nubes debe convertirse a una cubierta nubosa fraccionaria correspondiente antes de usarse en PCRAMMET. La siguiente conversión es utilizada en PCRAMMET:

<u>Valor ASOS</u>	<u>interpretación</u>	<u>convertido a</u>
00	claro o menor de alcance 0.1	0/10
02	disperso de alcance 0.1 a 0.5	3/10
04	variable de alcance 0.6 a 0.9	7/10
06	nublado de alcance 1.0	10/10
07	obstrucción de alcance 1.0	10/10
09	desconocido	99(desconocido)

Dado que puede haber hasta tres capas, se toma la cubierta nubosa para esa hora como la capa de nubes con el mayor alcance. Por ejemplo, si dos capas se reportan con un valor de nube de 02 para la capa inferior y de 04 para la capa superior, entonces la cubierta nubosa para esa hora se toma como 7/10. Como segundo ejemplo, para dos capas que reportan 02 para ambas capas, la cubierta nubosa para esa hora se toma como 3/10.

La altura de techo siempre debe derivarse de los reportes ASOS, aunque de la examinación inicial del CD HUSWO, esta derivación ya puede haber sido realizada, es decir, hay una altura en el campo de la altura de techo la cual no está faltante. Para un reporte ASOS, PCRAMMET examina el campo de altura de techo y si el valor no es el dato indicador faltante, entonces utiliza el valor. De no ser así, la altura de techo es determinada como la capa de nubes inferior para la cual el alcance es variable o nublado (valores iguales a 04 y mayores, que es una cubierta nubosa 6/10 y mayor). Las capas de nubes dispersas no tienen una altura de techo asociadas, es decir, el techo es considerado ilimitado. Continuando con el primer ejemplo, dado que el valor de la capa inferior es 02 y representa nubes dispersas y el valor de la capa superior es 04 y representa nubes variables, la altura de la capa de nubes asociada con la capa variable se define como la altura de techo. En el segundo ejemplo, dado que ambas capas reportan un valor de nube de 02, entonces el techo es ilimitado ya que ambas capas son nubes dispersas. Si todas las capas (ya sea una, dos o tres capas) reportan nubes dispersas, el techo sigue siendo ilimitado.

Los procedimientos destacados aquí son consistentes con las interpretaciones utilizadas por el Servicio Climático Nacional y el Centro de Datos Climáticos Nacional.

4.8 ESTIMACIONES DE PARAMETROS DE DEPOSICION

Se necesitan parámetros meteorológicos adicionales para hacer estimaciones de deposición seca y/o húmeda en ISCST3. El cálculo de la velocidad de fricción y la longitud de Monin-Obukhov se presentan en esta sección. Stull (1988) proporciona una buena introducción a las bases teóricas para estimar estos parámetros.

El día se divide en dos regímenes: estable e inestable. La atmósfera se considera estable si el tiempo del día está entre el anochecer y el amanecer (del siguiente día) y la transferencia de calor es hacia la superficie de la Tierra. La atmósfera es inestable si el tiempo del día está entre el amanecer y el anochecer y la transferencia de calor se aleja de la superficie de la Tierra. Los parámetros de interés en el proceso de deposición son la longitud de aspereza superficial (z_0), la velocidad de fricción superficial (u_*) y la longitud de Monin-Obukhov (L).

La longitud de aspereza superficial ya se ha discutido en secciones anteriores. La velocidad de fricción superficial es una velocidad característica en base al esfuerzo cortante o de cizalla (del viento) en la superficie de la Tierra. La longitud de Monin-Obukhov es un parámetro de estabilidad que relaciona esta velocidad con el transporte de calor. En las siguientes dos secciones, se describen brevemente las estimaciones de estos valores para lugares donde los datos de entrada para el preprocesador se midieron. En la sección final, se usan estos resultados para estimar los parámetros en el lugar donde la información de salida de PCRAMMET se aplicará.

4.8.1 Atmósfera inestable

Durante condiciones convectivas diurnas ($L < 0$), la superficie de la Tierra se calienta, resultando en una transferencia de calor ascensional. Las estimaciones por hora de este flujo de calor son necesarias para estimar u_* y L . Aquí las estimaciones del flujo de calor siguen el desarrollo de Holtslag y van Ulden (1983). El flujo de calor se estima a partir de la cubierta nubosa, temperatura superficial, coeficiente Bowen y el albedo.

Una vez computado el flujo de calor, u^* y L son determinadas a través de un procedimiento iterativo utilizando capas de superficie similares. Mientras que u^* y L cambian con cada iteración, el flujo de calor por hora permanece fijo.

4.8.2 Atmósfera estable

Los cálculos de u_* y L para la atmósfera estable ($L > 0$) se basan en un método descrito por Venkatram (1980). El método no necesita un procedimiento iterativo como el de la atmósfera inestable. Las estimaciones de u_* y θ_* (una escala de temperatura) se hacen a partir de la cubierta nubosa, velocidad del viento y temperatura. Esto a su vez, proporciona una estimación para el flujo de calor, y L se calcula directamente de la definición de longitud de Monin-Obukov.

4.8.3 Parámetros en el lugar de aplicación

La discusión anterior se enfoca a las estimaciones en el lugar de medición. Por lo general, el lugar de medición no es el lugar donde los resultados de los datos meteorológicos se van a aplicar. Las estimaciones de deposición seca son susceptibles al valor de la velocidad de fricción, por lo tanto, la velocidad de fricción y longitud de Monin-Obukhov calculadas para el lugar de medición se ajustan para representar al lugar donde los resultados se van a aplicar. Con la longitud de aspereza superficial dada por el usuario para el lugar de aplicación y las estimaciones de u_* y L en el lugar de medición, se estiman u_* y L representativas del lugar de aplicación y se escriben en el archivo de salida.

SECCION 5

PCRAMMET NOTAS DEL PROGRAMA

PCRAMMET está adaptado para operar en una PC. Los archivos de entrada son de tamaño razonable y los programas asociados se ejecutan en tiempo moderado. En esta sección, se presenta una descripción de los archivos y pasos necesarios para compilar y encadenar PCRAMMET. La sección concluye con los pasos para obtener el programa de la página web de SCRAM, así como las observaciones meteorológicas superficiales por hora y alturas de mezclado de dos veces al día.

5.1 COMPILACION Y ENCADENAMIENTO DE PCRAMMET

Hay cinco archivos de código fuente asociados a PCRAMMET:

PCRAMMET.FOR	programa principal - preparación, inicialización y manejo de entradas/salidas (input/output);
PCRLIB.FOR	rutinas usadas por varios de los subprogramas;
PCRDATA.FOR	rutinas para procesar los datos de entrada crudos (raw input data);
PCRPARAM.FOR	rutinas para calcular los la capa de frontera y los parámetros de deposición;
PCRAM.INC	declaraciones de variables y bloques comunes que se usan en las rutinas en los archivos previamente dados.

El ejecutable provisto en la página web SCRAM fue creado utilizando un Compilador Lahey Fortran 90, Versión 4.5i. Es necesario un coprocesador matemático para usar el ejecutable compilado con Lahey. Si se modifica el código fuente, las siguientes instrucciones compilan el código fuente:

```
d:\subdir\lf90 pcrmmet.for -c -nchk -tp -trace -nco -nvm -nwin
d:\subdir\lf90 pcrlib.for -c -nchk -tp -trace -nco -nvm -nwin
d:\subdir\lf90 pcrdata.for -c -nchk -tp -trace -nco -nvm -nwin
d:\subdir\lf90 pcrparam.for -c -nchk -tp -trace -nco -nvm -nwin
```

donde `d:\subdir\` se refiere a la unidad de disco y directorio donde residen el compilador y encadenador Lahey si es que el directorio no se encuentran en el curso (path). Los selectores después del nombre del archivo proporcionan la siguiente información:

```
-c          suprimir vínculo;
-nchk      no revise subíndices de las matrices y
           vinculaciones de caracteres encadenados;
-tp        genere código optimizado para el procesador
           Pentium;
-trace     habilite la opción de rastrear tiempos de error;
-nco       opciones de compilador no se despliegan cuando un
           archivo es compilado;
-nvm       no ligue el administrador de memoria virtual;
-nwin      no cree este programa como una aplicación Windows;
-bind      liga la Extensión DOS al ejecutable.
```

Para crear el ejecutable, se usa la siguiente instrucción:

```
d:\subdir\386link pcrmmet.obj pcrlib.obj pcrdata.obj
                pcrparam.obj -bind -pack
```

Los selectores después de los nombres de archivos tienen el siguiente efecto:

```
-bind      liga la Extensión DOS al ejecutable;
-pack      efectúa compresión de datos en el archivo
           ejecutable.
```

El paso siguiente, y final, es opcional y sencillamente inhabilita el mensaje de 386|DOS-Extender que se muestra cada vez que se ejecuta el programa ejecutable.

```
CFG386 PCRAMMET.EXE -nosignon.
```

El tamaño del código ejecutable resultante es de cerca de 707 Kb.

5.2 PCRAMMET Y SCRAM

Los siguientes son los pasos para obtener el programa y datos del BBS de SCRAM y son todo lo que se necesita para obtener una implementación mínima de PCRAMMET. Tal vez algunos de ellos ya hayan sido realizados por el usuario,:

- 1) Muchos de los programas y archivos de datos disponibles en SCRAM se encuentran comprimidos, estos incluyen a los códigos fuente y ejecutables de PCRAMMET y los archivos de datos superficiales por hora. Estos archivos deben descomprimirse con PKUNZIP (versión 2.04g) u otro programa que reconozca este formato. El software PKUNZIP puede obtenerse a través de la página web EPA TTN en el siguiente URL: www.epa.gov/ttn.tools.html
- 2) Descargue el (los) archivos que contienen el código de PCRAMMET y descomprímalos escribiendo en la señal (prompt) de DOS <PKUNZIP nombre_del_programa>. Los archivos con la extensión .FOR contienen el código fuente para los programas y aquellos con la extensión .EXE son sus módulos ejecutables. El archivo .RME contiene una breve sinopsis de lo que contiene la Guía del Usuario.
- 3) Para instalar el archivo de datos de superficie por hora, presione el botón Met Data en el panel izquierdo. Se presentan opciones adicionales; seleccione Datos de Superficie. Una lista de Estados, y estaciones en cada estado, es desplegada en el panel derecho. Deslícese hacia abajo en el panel derecho y seleccione los datos de estación a instalar. Note que todos los años (por lo general 1984-1992) para cada estación están en un archivo único. Las denominaciones de los archivos son de la forma ssnnnnn.ZIP donde ss es el código del estado de 2 caracteres (por ejemplo, AL= Alabama) y nnnnn es el número WBAN de la estación. Descomprima los datos de la estación tipeando <PKUNZIP ssnnnnn> en una señal de entrada DOS. Esto produce algunos archivos de la forma Snnnnnyy.ZIP donde nnnnn es el número de estación WBAN e yy es el año, de 2 dígitos. Descomprima el(los) archivo(s) que desea procesar. Esto producirá dos archivos: Snnnnnyy.DAT y Snnnnnyy.TXT. El archivo Snnnnnyy.TXT contiene un listado de "antes y

después" de los parámetros meteorológicos faltantes que fueron completados por el EPA antes de que los archivos se hayan ubicado en la página web de SCRAM. El archivo Snnnnnyy.DAT contiene los datos de la superficie meteorológica en un formato de 28 bytes utilizado para la página web SCRAM para conservar el espacio de los discos. Para determinar si hay algún archivo incompleto, verifique MET DATA para una Nota Especial titulada "REPORTE DE DATOS METEOROLOGICOS FALTANTES" .

Se consideró colocar en el BBS de SCRAM datos para todas las estaciones superficiales del NWS; sin embargo, los datos de muchos lugares estaban incompletos. Algunas razones para no colocar los datos en el BBS de SCRAM es que incluían menos de 24 observaciones por día o faltaban datos de varios meses. Si se escoge otra estación alterna para el análisis del modelo, esa estación debe ser representativa de aquel lugar.

- 4) Instale el archivo de datos de las dos alturas de mezclado diarias. Presione la tecla Met Data en el panel izquierdo . Opciones adicionales se presentan; seleccione Datos de Altura de Mezclado. Deslícese hasta el listado de Estados que aparecen en el panel derecho. Esto presentará una lista de Estados para los que hay disponibilidad de datos. Todas las estaciones y años para un único estado están contenidas en un único archivo para cada estado. Presione en la tecla del Estado para instalar el archivo que contiene datos de altura de mezclado para ese Estado. La convención de la denominación para este archivo es ssMIX.ZIP, donde ss es la identificación de 2 caracteres del Estado (por ejemplo, AZ=Arizona). Descomprima los datos de altura de mezclado tipeando PKUNZIP ssMIX en una señal de entrada (prompt) DOS o utilizando un software Windows que pueda realizar esta operación. La descompresión produce archivos con las siguientes convenciones de denominaciones: nnnnn-yy.TXT donde nnnnn es el número de estación WBAN e yy es el año, de 2 dígitos. El archivo resultante está listo para PCRAMMET, no obstante el usuario debe examinar el archivo para asegurarse de que hay dos alturas de mezclado para cada día del año. Si alguna altura de mezclado falta, PCRAMMET interpretará ésto como un cero y producirá

alturas de mezclado por hora incorrectas. La guía para completar alturas de mezclado faltantes pueden hallarse en la página web de SCRAM bajo Data/Related Programs/MISSDATA.

SECCION 6

MENSAJES DE ERROR Y ADVERTENCIA

Hay diversas condiciones bajo las cuales PCRAMMET podría escribir mensajes de advertencia y error. Los mensajes de advertencia se escriben en el archivo de eventos (PCRAM.LOG) y PCRAMMET continúa procesando los datos. Si las condiciones de error son fatales, y si en el archivo de eventos se escribe un solo mensaje de error, PCRAMMET detiene el procesamiento de datos. En las siguientes dos secciones, se presentan con una breve explicación, los mensajes de advertencia y error que PCRAMMET genera.

6.1 MENSAJES DE ADVERTENCIA

En los mensajes que siguen, el texto en itálicas indica que aparecerá un valor (por ejemplo, la fecha) en el mensaje, en vez del texto en itálicas.

ATENCIÓN: Observaciones derivadas del ASOS comienzan en (yy/mm/dd/hh): *día/hora*

Si se utilizan las observaciones de superficie por hora derivadas del ASOS, entonces este mensaje aparecerá cuando los datos ASOS se encuentren primero. Este mensaje debe aparecer solamente si se utilizan los datos HUSWO.

Altura de Mezclado Rural < 10 m (x.x) para (yy/mm/dd/hh)
(*fecha/hora*) (*date/hour*)

Indica que una estimación de altura de mezclado rural fue menor a 10 metros. Se reporta la altura estimada y la fecha de ocurrencia.

Altura de Mezclado Urbana < 10 m (x.x) para (yy/mm/dd/hh)
(*fecha/hora*) (*date/hour*)

Indica que una estimación de altura de mezclado urbana fue menor a 10 metros. Se reporta la altura estimada y la fecha de ocurrencia.

Advertencia -- se reporta más de un tipo de precipitación en

(YYDDDDHH):(date/hour)

TIPO de *formato* = *nnnnnnnn* PRECIP. CODIGO USADO = *x*

Si se reporta más de un tipo de precipitación, entonces PCRAMMET le informa al usuario la fecha (como año y día Juliano) y la hora donde ocurren múltiples tipos de precipitación, el formato de archivo de datos superficiales (CD-144, de SCRAM o de SAMSON), el código de precipitación y el código que se escribió en el archivo de salida. En el archivo de salida se escribe el código de precipitación líquida.

CCCODE: El caracter " " no es permisible. Cubierta Nubosa se deja en 10.

Indica un espacio en blanco en el campo de cubierta nubosa. Sucede muchas veces cuando se usa el archivo superficial de registros de 28 bytes en vez del archivo de registros de 80 bytes. Debe usarse MET144 para expandir el archivo de registro de 28 bytes a 80 bytes.

FILMET: precip TD-3240 sustituida para SAMSON en (yy/mm/dd/hh):
date/hour

Si la precipitación faltaba en el archivo de datos obtenido del CD-ROM de SAMSON y el usuario respondió que los datos de SAMSON se van a complementar con datos en TD-3240, entonces PCRAMMET escribe este mensaje en el archivo de eventos.

Los siguientes mensajes aparecen si la variable mencionada falta para la fecha y tiempo mostrado en el mensaje. FILCD4 se refiere a los datos de formato CD-144 (y la subrutina que genera el mensaje) y FILSAM se refiere a los datos obtenidos del CD-ROM de SAMSON (y a la subrutina que genera el mensaje).

FILCD4: Falta dirección del viento para (yy/mm/dd/hh) *fecha/hora*

FILCD4: Falta velocidad del viento para (yy/mm/dd/hh) *fecha/hora*

FILCD4: Falta presión de estación para (yy/mm/dd/hh) *fecha/hora*,
usando 1000 mb (Nota: este mensaje aparece solo si la
ejecución es para deposición seca o húmeda)

FILCD4: Falta temperatura para (yy/mm/dd/hh) *fecha/hora*

FILSAM: Falta dirección del viento para (yy/mm/dd/hh) *fecha/hora*

FILSAM: Falta velocidad del viento para (yy/mm/dd/hh) *fecha/hora*
FILSAM: Falta presión de estación para (yy/mm/dd/hh) *fecha/hora*,
usando 1000 mb
FILSAM: Falta temperatura para (yy/mm/dd/hh) *fecha/hora*
FILSAM: Falta cubierta nubosa para (yy/mm/dd/hh) *fecha/hora*
FILSAM: Falta altura de techo para (yy/mm/dd/hh) *fecha/hora*
FILSAM: Falta precipitación para (yy/mm/dd/hh) *fecha/hora*

6.2 MENSAJES DE ERROR

Hay unos 40 mensajes de error que pueden originarse en PCRAMMET. PCRAMMET detiene el procesamiento de datos si sucede una de las siguientes condiciones: Los mensajes son:

ERROR AL ABRIR EL ARCHIVO DE ENTRADA

Un archivo de entrada no pudo abrirse.

ERROR AL ABRIR EL ARCHIVO PARA RESPUESTAS DE ENTRADA DE PANTALLA

El archivo que se usará para capturar las respuestas del usuario durante la ejecución interactiva de señal(prompt)/respuesta no pudo abrirse.

ERROR AL LEER EL ARCHIVO DE ENTRADA: TIPO DE DEPOSICION

Se encontró un error en el tiempo de ejecución (run time) mientras se leía el tipo de deposición de un archivo de respuestas.

TIPO DE DEPOSICION INDICADO INCORRECTO:

Se encontró un error mientras se leía el archivo de respuestas: el tipo de deposición - NONE, DRY or WET - no se especificó correctamente.

ERROR AL LEER EL ARCHIVO DE ENTRADA: TIPO DE ARCHIVO DE SALIDA

Se encontró un error mientras se leía el archivo de respuestas: el tipo de archivo de salida (ASCII o UNIFORM) no se especificó correctamente.

ERROR AL LEER EL ARCHIVO DE ENTRADA: NOMBRE DEL ARCHIVO SUPERFICIAL

Se encontró un error mientras se leía el archivo de respuestas: el nombre del archivo de observación superficial por hora de entradas no se especificó correctamente.

ERROR AL LEER EL ARCHIVO DE ENTRADA: TIPO DE ARCHIVO SUPERFICIAL
Se encontró un error mientras se leía el archivo de
respuestas: el tipo de formato de archivo (CD144 o SAMSON)
no se especificó correctamente.

ERROR AL LEER EL ARCHIVO DE ENTRADA: NOMBRE DEL ARCHIVO DE
ALTURAS DE MEZCLADO
Se encontró un error mientras se leía el archivo de
respuestas: el nombre del archivo de alturas de mezclado de
entradas no se especificó correctamente.

ERROR AL LEER EL ARCHIVO DE ENTRADA: PRECIPITACION SI/NO
Se encontró un error mientras se leía el archivo de
respuestas: la respuesta al uso de precipitación fue
inválida.

ERROR AL LEER EL ARCHIVO DE ENTRADA: NOMBRE DEL ARCHIVO DE PRECIP
Se encontró un error mientras se leía el archivo de
respuesta: el nombre del archivo de datos de precipitación
por hora no se especificó correctamente.

ERROR AL LEER EL ARCHIVO DE ENTRADA: TIPO DE ARCHIVO DE PRECIP
Se encontró un error mientras se leía el archivo de
respuestas: el tipo de archivo de precipitación (FIXED o
VARIABLE) no se especificó correctamente.

ERROR AL LEER EL ARCHIVO DE ENTRADA: LATITUD DEL LUGAR
Se encontró un error mientras se leía el archivo de
respuestas: la latitud de la estación se especificó
incorrectamente - este mensaje aparece solamente si las
observaciones superficiales están en formato CD144 o de
SCRAM.

ERROR AL LEER EL ARCHIVO DE ENTRADA: LONGITUD DEL LUGAR
Un error fue encontrado mientras se leía el archivo de
resuestas: la longitud de la estación se especificó
incorrectamente - este mensaje aparece solamente si las
observaciones superficiales están en formato CD144 o de
SCRAM.

ERROR AL LEER LA ZONA DE TIEMPO DEL ARCHIVO DE ENTRADA
Se encontró un error mientras se leía el archivo de

respuestas: la zona de tiempo de la estación superficial se especificó incorrectamente - este mensaje aparece solamente si las observaciones superficiales están en formato CD144 o de SCRAM.

ERROR AL ABRIR EL ARCHIVO SUPERFICIAL

Ocurrió un error cuando se intentaba abrir el archivo de observaciones superficiales por hora.

ERROR AL ABRIR EL ARCHIVO DE ALTURAS DE MEZCLADO

Ocurrió un error cuando se intentaba abrir el archivo de datos de altura de mezclado.

ERROR AL ABRIR EL ARCHIVO DE PRECIPITACION

Ocurrió un error cuando se intentaba abrir el archivo de datos de precipitación.

ARCHIVO DE PRECIP NO ES DE FORMATO VARIABLE COMO LO ESPECIFICA EL USUARIO

El usuario especificó que los datos de precipitación son datos en bloques de longitud variable; PCRAMMET ha determinado que el formato no es de longitud variable. El formato es de longitud fija (FIXED), o de un formato desconocido para PCRAMMET.

ERROR AL ABRIR EL ARCHIVO TEMPORAL DE PRECIPITACION

Cuando se usa un archivo de precipitación de longitud variable, se abre un archivo provisional para reformar los datos para uso interno. Falló el intento de abrir este archivo provisional.

ARCHIVO DE PRECIP NO ES DE FORMATO FIJO COMO LO ESPECIFICA EL USUARIO

El usuario especificó que los datos de precipitación son datos en bloques de longitud fija; PCRAMMET ha determinado que el formato no es de longitud fija. El formato es de longitud variable, o de un formato desconocido para PCRAMMET.

ERROR AL ABRIR EL ARCHIVO DE PRECIPITACION

El archivo de precipitación no existe - revise el curso

(path) o el nombre.

ERROR AL ABRIR EL ARCHIVO DE SALIDA (UNFORM)

Falló el intento de abrir el archivo de salida como un archivo sin formato.

ERROR AL ABRIR EL ARCHIVO DE SALIDA (ASCII)

Falló el intento de abrir el archivo de salida como un archivo ASCII.

ARCHIVO SUPERFICIAL NO ES DE TIPO CD-144 COMO LO ESPECIFICA EL USUARIO

El usuario especificó que las observaciones superficiales por hora están en el formato CD144; PCRAMMET ha determinado que no es formato CD144. Es posible que el formato sea de SAMSON, de SCRAM o posiblemente un formato desconocido para PCRAMMET.

ARCHIVO SUPERFICIAL NO ES DE TIPO SAMSON COMO LO ESPECIFICA EL USUARIO

El usuario especificó que las observaciones superficiales por hora están en el formato de SAMSON; PCRAMMET ha determinado que no es el formato de SAMSON. Es posible que el formato sea CD144, de SCRAM o posiblemente un formato desconocido para PCRAMMET.

ARCHIVO SUPERFICIAL NO ES DE TIPO HUSWO COMO LO ESPECIFICA EL USUARIO

El usuario especificó que las observaciones de superficie por hora están en formato HUSWO; PCRAMMET ha determinado que el formato no es HUSWO. El formato puede ser SAMSON, CD144, SCRAM, o posiblemente algún formato con el cual PCRAMMET no está familiarizado.

ARCHIVO SUPERFICIAL NO ES DE TIPO SCRAM COMO LO ESPECIFICA EL USUARIO

El usuario especificó que las observaciones superficiales por hora están en el formato de SCRAM; PCRAMMET ha determinado que el formato no es el formato de SCRAM. Es posible que el formato sea CD144, de SAMSON o posiblemente un formato desconocido para PCRAMMET.

DATOS SCRAM Y DEPOSICION HUMEDA NO SON COMPATIBLES

El usuario especificó datos de SCRAM para el archivo de observación superficial por hora y para el procesamiento de deposición húmeda. Estas opciones no son compatibles - la deposición húmeda requiere de información del tipo de precipitación (cuando sucede precipitación) la cual está disponible en los códigos de clima presente. Los códigos de clima presente no están en los archivos de datos meteorológicos de SCRAM. El usuario tiene que elegir un formato alternativo para las observaciones superficiales o no procesar los datos para la deposición húmeda.

ERROR AL LEER EL REGISTRO A LA CABEZA DEL ARCHIVO SUPERFICIAL

Se encontró un error mientras se leía uno de los registros a la cabeza de un archivo de datos de observación superficial por hora de formato de SAMSON.

ID DE VARIABLE ILEGAL EN REGISTRO A LA CABEZA

Se encontró un error mientras se decodificaba el segundo registro a la cabeza (la lista de variables climatológicas en el archivo) de un archivo de datos superficiales por hora de formato de SAMSON.

DATOS INSUFICIENTES PARA PROCESAMIENTO EN ARCHIVO DE SAMSON

Después de decodificar el segundo registro a la cabeza en el archivo de datos de SAMSON, los datos son insuficientes para estimar los parámetros para algún modelo de dispersión.

DATOS INSUFICIENTES PARA PROCESAMIENTO EN ARCHIVO DE HUSWO

Después de decodificar el segundo registro a la cabeza en el archivo de datos de HUSWO, los datos son insuficientes para estimar los parámetros para algún modelo de dispersión.

DATOS INSUFICIENTES PARA DEPOSICION HUMEDA EN ARCHIVO DE SAMSON

Después de decodificar el segundo registro a la cabeza en el archivo de datos de SAMSON, los datos son insuficientes para estimar los parámetros para deposición húmeda (tipo y cantidad de precipitación).

DATOS INSUFICIENTES PARA DEPOSICION HUMEDA EN ARCHIVO DE HUSWO

Después de decodificar el segundo registro a la cabeza en el archivo de datos de HUSWO, los datos son insuficientes para

estimar los parámetros para deposición húmeda (tipo y cantidad de precipitación).

RADIACIÓN GLOBAL O HUMEDAD RELATIVA NO EXTRAÍDA PARA LA EJECUCIÓN DE LA DEPOSICIÓN

Deposiciones secas o húmedas han sido seleccionadas como el tipo de procesamiento, y después de decodificar el registro de encabezamiento en el SAMSON o archivo de datos HUSWO, ya sea que la radiación global horizontal o la humedad relativa (o ambas) no hayan estado presentes en el archivo de observaciones de superficie por hora.

ERROR AL LEER DATOS SUPERFICIALES DE SAMSON

Se encontró un error mientras se leían los datos de un archivo de formato de SAMSON.

ERROR AL LEER DATOS SUPERFICIALES DE HUSWO

Se encontró un error mientras se leían los datos de un archivo de formato de HUSWO.

ERROR AL LEER DATOS SUPERFICIALES EN CD144

Se encontró un error mientras se leían los datos de un archivo de formato CD144.

ERROR AL LEER DATOS DE ALTURA DE MEZCLADO

Se encontró un error mientras se leían los datos de altura de mezclado de dos veces al día.

INCONSITENCIA EN EL TIEMPO DE SUPERFICIE Y ALTURAS DE MEZCLADO

La fecha de las observaciones superficiales por hora y los datos de altura de mezclado no están sincronizados.

INCONSISTENCIA EN EL TIEMPO DE SUPERFICIE Y DATOS DE PRECIP

La fecha de las observaciones superficiales por hora y los datos de precipitación no están sincronizados.

ESTABILIDAD CALCULADA ES MENOR QUE 1

Hay un error en la estimación de la categoría de estabilidad de Pasquill-Gifford.

ALTURA DE ANEMOMETRO < LONGITUD DE ASPEREZA

La altura de anemómetro especificada en el archivo de respuestas (procesamiento secuencial) es menor que la longitud de aspereza superficial. Este mensaje aparece si la longitud de aspereza en el lugar de medición o lugar de aplicación está por encima de la altura del anemómetro.

ALTURA DE ANEMOMETRO < 0.0

La altura de anemómetro especificada en el archivo de respuestas (procesamiento secuencial) es menor que 0.0

ALBEDO FUERA DE RANGO

El albedo especificado en el archivo de respuestas (procesamiento secuencial) es menor que 0.0 ó es mayor que 1.0

RADIACION NETA ABSORBIDA POR LA TIERRA ESTA FUERA DE RANGO

La fracción de la radiación neta absorbida por la tierra y especificada en el archivo de respuestas (procesamiento secuencial) es menor que 0.0 y mayor que 1.0

Estos últimos cuatro mensajes aparecen solamente cuando se usa PCRAMMET en modo secuencial (modo batch). En el modo interactivo, PCRAMMET le solicita al usuario otro valor. En el modo secuencial, PCRAMMET no puede solicitar otro valor, así que se escribe un mensaje de error en el archivo de eventos y termina el procesamiento.

SECCION 7

REFERENCIAS

- Businger, J. A., 1973: Turbulent Transfer in the Atmospheric Surface Layer. Workshop on Micrometeorology, D. Haugen (editor). American Meteorological Society, Boston, MA 02108.
- Hanna, S.R. and J.C. Chang, 1991: Modification of the Hybrid Plume Dispersion Model (HPDM) for Urban Conditions and Its Evaluation Using the Indianapolis Data Set. Vol. I. User's Guide for HPDM-Urban. Sigma Research Corporation, Concord, MA, 01742.
- Holtslag, A. A. M. and A. P. van Ulden, 1983: "A Simple Scheme for Daytime Estimates of the Surface Fluxes from Routine Weather Data." J. Climate Appl. Meteorology, 22: 517-529.
- Holzworth, G.C., 1972: Mixing Heights, Wind Speeds, and Potential for Urban Air Pollution Throughout the Contiguous United States, Environmental Protection Agency, Publication No. AP-101, Division of Meteorology, Research Triangle Park, NC 27711.
- Iqbal, M. 1983: An Introduction to Solar Radiation, Academic Press, New York, NY.
- Kasten, F. and G. Czeplak, 1980: "Solar and Terrestrial Radiation Dependent on the Amount and Type of Cloud." Solar Energy, 24: 177-189.
- Lumley, J. L. and H. A. Panofsky, 1964: The Structure of Atmospheric Turbulence. Monographs and Texts in Physics and Astronomy, Vol XII. Interscience Publ., John Wiley & Sons, New York, NY.
- NCDC, 1990: Hourly Precipitation Data TD-3240, National Climatic Data Center, Asheville, NC 28801.

- NOAA, 1970: Card Deck 144 WBAN Hourly Surface Observations Reference Manual, available from the National Climatic Data Center, Asheville, NC 28801.
- Oke, T.R., 1978: Boundary Layer Climates, John Wiley & Sons, New York, NY.
- Oke, T.R., 1982: "The Energetic Basis of the Urban Heat Island." Quart. J. Royal Meteor. Soc., 108: 1-24.
- Paine, R.J., 1987: User's Guide to the CTDM Meteorological Preprocessor (METPRO) Program, U.S. Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC 27711.
- Pasquill, F., 1974: Atmospheric Diffusion, D. Van Nostrand Company, Ltd., London, 2nd Edition.
- Sellers, W.D., 1965: Physical Climatology, U. of Chicago Press.
- Sheih, C.M., M.L. Wesley, and B.B. Hicks 1979: "Estimated Dry Deposition Velocities of Sulfur Over the Eastern U.S. and Surrounding Regions." Atmos. Environ., 13: 361-368.
- Stull, R.B., 1988: An Introduction to Boundary Layer Meteorology, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- Turner, D.B., 1964: "A Diffusion Model for an Urban Area." J. Applied Meteorology, 3: 83-91.
- van Ulden, A. P., and A. A. M. Holtslag, 1985: "Estimation of Atmospheric Boundary Layer Parameters for Diffusion Applications." J. Climate Appl. Meteorology, 24: 1196-1207.
- Venkatram, A., 1980: "Estimating the Monin-Obukhov Length in the Stable Boundary Layer for Dispersion Calculations." Boundary Layer Meteorology, 19: 481-485.
- Walcek, C. J., R. A. Brost, J. S. Chang and M. L. Wesley, 1986: "SO₂, Sulfate and HNO₃ Deposition Velocities Computed Using Regional Land Use and Meteorological Data." Atmos. Environ., 20, 949-964.

APENDICE A

FORMATOS DE LOS ARCHIVOS

REGISTRO DE DATOS DE ALTURA DE MEZCLADO (FORMATO SCRAM/PCRAMMET)

<u>Elemento</u>	<u>Columnas</u>
Número de Estación de Mezclado	1- 5
Año	6- 7
Mes	8- 9
Día	10-11
Valor de Mezclado AM	14-17
Valor de Mezclado PM	32-35
Nota: el formato del NWS tiene los Valores de Mezclado PM en las posiciones 25-28	

REGISTRO DE DATOS SUPERFICIALES (28 BYTES - FORMATO DE MET144)

<u>Elemento</u>	<u>Columnas</u>
Número de Estación Superficial	1 - 5
Año	6 - 7
Mes	8 - 9
Día	10-11
Hora	12-13
Altura de Techo (Cientos de Pies)	14-16
Dirección del Viento	17-18
Velocidad del Viento	19-21
Temperatura de Bulbo Seco (° Fahrenheit)	22-24
Cubierta Nubosa Total	25-26
Cubierta Nubosa Opaca	27-28

REGISTRO DE DATOS SUPERFICIALES (80 BYTES - FORMATO DE CD144)

<u>Elemento</u>	<u>Columnas</u>
Número de Estación Superficial	1 - 5
Año	6 - 7
Mes	8 - 9
Día	10-11
Hora	12-13
Altura de Techo (Cientos de Pies)	14-16
Dirección del Viento	39-40
Velocidad del Viento	41-42
Temperatura de Bulbo Seco (° Fahrenheit)	47-49
Cubierta Nubosa Opaca	79

REGISTRO DE DATOS SUPERFICIALES - FORMATO SAMSON

El primer registro en el archivo proveniente del CD-ROM SAMSON contiene datos de la estación. El formato de este registro es:

<u>Columnas</u>	<u>Elemento</u>	<u>Definición</u>
001	Indicador	~ para indicar un registro a la cabeza
002-006	Número WBAN	Identificador de número de estación
008-029	Ciudad	Ciudad donde se localiza la estación
031-032	Estado	Estado donde se localiza la estación
033-036	Zona de Tiempo	El número de horas que el tiempo estándar local difiere del Tiempo Universal.
039-044	Latitud	Latitud de la estación
039		N = norte del ecuador
040-041		Grados
043-044		Minutos
047-053	Longitud	Longitud de la estación
047		W = oeste, E = este
048-050		Grados
052-053		Minutos
056-059	Elevación	Elevación de la estación en metros sobre el nivel del mar.

El formato FORTRAN de este registro es:

(1X,A5,1X,A22,1X,A2,1X,I3,2X,A1,I2,1X,I2,2X,A1,I3,1X,I2,2X,I4)

Cada variable se representa por un número de posición. Este número de posición siempre corresponde a esa variable, sin importar cuántas variables se obtengan. El segundo registro contiene la lista de variables (por un número de posición) que aparece en el archivo de datos. No hay un formato determinado; el

número de variable aparece sobre la columna de datos que representa con al menos un espacio (y por lo general muchos más) entre los números de posición.

El tercer registro y los subsiguientes contienen los elementos climatológicos obtenidos de los CD-ROMs de SAMSON. Los datos son de formato libre, i.e., hay al menos un espacio entre cada elemento en el registro. El año, mes, día, hora e indicador de observación siempre aparecen en cada registro. Estas se siguen de las variables obtenidas por el usuario. Si se obtuvieran todas las variables, aparecerían en el siguiente orden:

<u>Posición</u>	<u>Descripción</u>
	Año, mes, día, hora (LST), indicador de observación
1	Radiación horizontal extraterrestre
2	Radiación normal directa extraterrestre
3	Radiación horizontal global
4	Radiación normal directa
5	Radiación horizontal difusa
6	Cubierta nubosa total
7	Cubierta nubosa opaca
8	Temperatura de bulbo seco
9	Temperatura de punto de rocío
10	Humedad relativa
11	Presión de estación
12	Dirección Eólica
13	Velocidad Eólica
14	Visibilidad
15	Altura de techo
16	Clima presente
17	Agua precipitable
18	Profundidad óptica de aerosol de banda ancha
19	Profundidad de nieve
20	Días desde la última nevada
21	Cantidad de precipitación por hora y bandera

La ayuda en-línea que acompaña a los CD-ROMs contiene una discusión completa de estas variables, incluyendo las unidades, indicadores de valor faltante y consideraciones especiales o comentarios.

REGISTRO DE DATOS DE SUPERFICIE - FORMATO HUSWO

El primer registro en el archivo recuperado del CD HUSWO contiene la lista de variables, representadas por un número de posición, que aparece en los datos de archivo. Los números de posición siempre corresponden a esta variable, sin importar cuántas variables más o cuántas variables menos son recuperadas. No hay ningún formato particular; el número variable aparece por sobre la columna de datos, representado con por lo menos un espacio (y por lo general muchos más) entre los números de posición. Las posiciones número 1 y 2, correspondientes al ID de la estación y año, siempre aparecen en el archivo.

El segundo archivo y subsiguientes archivos contienen los elementos climáticos recuperados del CD HUSWO. El ID de la estación, bandera ASOS, año (4 dígitos), mes, día, y hora, siempre aparecen en cada registro. Estos son seguidos por las variables recuperadas por el usuario. Si todas las variables son recuperadas, éstas aparecerán en el siguiente orden (recuerde que los datos pueden recuperarse en unidades Inglesas o métricas, y el procesamiento en PCRAMMET asume unidades Inglesas):

<u>Posición #</u>	<u>Descripción</u>
1	ID de la estación Bandera ASOS
2	Año (4 dígitos) Mes Día Hora (LST)
3	Radiación global horizontal
4	Radiación directa normal
5	Cubierta nubosa total
6	Cubierta nubosa opaca
7	Temperatura seca de bulbo Bandera de interpolación de bulbo seco
8	Temperatura del punto de rocío
9	Humedad relativa
10	Presión de la estación Bandera de interpolación de la presión estación
11	Dirección del viento

12	Velocidad del viento
13	Visibilidad
14	Altura de techo
15	Clima actual
16	Capa de nubes ASOS 1
17	Capa de nubes ASOS 2
18	Capa de nubes ASOS 3
19	Cantidad de precipitación por hora
	Bandera de precipitación
20	Profundidad de la nieve

La ayuda online que acompaña a los CDs, contiene un análisis completo acerca de estas variables, incluyendo las unidades, indicadores de valores faltantes y comentarios o consideraciones especiales.

PRECIPITACION POR HORA - FORMATO TD-3240

Los datos de precipitación se reportan solo para aquellas horas durante las cuales ocurrieron precipitaciones. Bloques de longitud variable contienen un registro de precipitación de la estación para un día en un registro físico. El formato de los datos de precipitación para bloques de longitud variable es como sigue:

<u>Campo</u>	<u>Columnas</u>	<u>Descripción</u>
001	001-003	Tipo de registro
002	004-011	Identificador de estación
003	012-015	Tipo de elemento meteorológico
004	016-017	Unidades de medición
005	018-021	Año
006	022-023	Mes
007	024-027	Día (justificado a la derecha, se llena con ceros)

008	028-030	Número de grupos de datos a seguir
009	031-034	Hora (justificado a la izquierda, se llena con ceros)
010	035-040	Valor de elemento meteorológico
011	041	Bandera de medición #1
012	042	Bandera de calidad #2 (no se usa, en blanco)

Los grupos de datos en la misma forma de los campos 009-012 se repiten tanto como sea necesario para contener un día de valores en un registro. Estos datos ocuparían los campos 013 al 108, el máximo número de campos.

Los bloques de longitud fija contienen un registro de precipitación de la estación para una hora en un registro físico. La estructura es idéntica a la de los bloques de longitud variable, excepto de que solo una hora de datos aparece en el registro, i.e., campos 001 al 012.

La publicación del Centro Nacional de Datos Climatológicos *TD-3240 Hourly Precipitation* (NCDC, 1990) contiene una discusión completa del formato, definiciones y comentarios para cada uno de los campos presentados anteriormente.

ARCHIVO DE SALIDA (SIN FORMATO)

REGISTRO A LA CABEZA

<u>Tipo de datos</u>	<u>Número</u>	<u>Descripción</u>
Entero	1	Número de Estación Superficial
Entero	1	Año de Estación Superficial
Entero	1	Número de Estación de Altura de Mezclado
Entero	1	Año de Estación de Altura de Mezclado

REGISTRO DE DATOS (UNO POR DIA)

<u>Tipo de Datos</u>	<u>Número</u>	<u>Descripción</u>
Entero	1	Año
Entero	1	Mes
Real	1	Día Juliano
Entero	24	Valores por Hora de Clase de Estabilidad
Real	24	Valores por Hora de Velocidad Eólica(m/s)
Real	24	Valores por Hora de la Temperatura (K)
Real	24	Valores por Hora del Vector de Flujo (grados)
Real	24	Valores Vectoriales de Flujo Aleatorio por Hora (grados)
Real	48	Arreglo dimensionado 2,24 que contiene: 24 valores de altura de mezclado rural (1), y 24 valores de altura de mezclado urbano (2) (m)

ARCHIVO DE SALIDA (FORMATO ASCII)

REGISTRO A LA CABEZA

El primer registro del archivo de salida ASCII consiste de las siguientes variables:

<u>Campo</u>	<u>Descripción</u>
001	Número de Estación Superficial
002	Año de Estación Superficial
003	Número de Estación de Alturas Mezclado
004	Año de Estación de Alturas de Mezclado

Estas variables se escriben con el formato:

(4(I6, 1X))

REGISTRO DE DATOS (UNO POR HORA)

Si el usuario escoge la opción de procesar los datos de entrada para estimaciones de CONCENTRACION (i.e., NO DEPOSICION), entonces el archivo de salida ASCII consiste de las siguientes variables, un registro por hora del período.

<u>Campo</u>	<u>Descripción</u>
001	Año (2 dígitos)
002	Mes
003	Día
004	Hora
005	Vector de Flujo Aleatorio
006	Velocidad eólica (m/s)
007	Temperatura ambiente (K)
008	Categoría de estabilidad
009	Altura de mezclado rural (m)
010	Altura de mezclado urbana (m)

Estas variables se escriben con el formato:

(4I2, 2F9.4, F6.1, I2, 2F7.1)

Si el usuario escoge la opción de procesar los datos de entrada para estimaciones de DEPOSICION SECA, entonces las siguientes cinco variables se agregan a las 10 anteriores:

<u>Campo</u>	<u>Descripción</u>
011	Velocidad de fricción en el lugar de aplicación (m/s)
012	Longitud de Monin-Obukhov en el lugar de aplicación (m)
013	Longitud de aspereza en el lugar de aplicación (m)
014	(No usado - blanco)
015	(No usado - blanco)
016	Radiación global horizontal (W/m ²)
017	Humedad relativa (porcentaje)

Las 15 variables se escriben con el formato:

(4I2, 2F9.4, F6.1, I2, 2F7.1, F9.4, F10.1, F8.4)

Si el usuario escoge la opción de procesar los datos de entrada para estimaciones de DEPOSICION HUMEDA, entonces las siguientes siete variables son agregadas a las 10 en un archivo de información de salida estándar (no deposición):

<u>Campo</u>	<u>Descripción</u>
011	Velocidad de fricción en el lugar de aplicación (m/s)
012	Longitud de Monin-Obukhov en el lugar de aplicación (m)
013	Longitud de aspereza en el lugar de aplicación (m)
014	Código de precipitación (1-18: líquida, 19 y más: congelada)
015	Cantidad de precipitación (mm)
016	Radiación global horizontal (W/m ²)
017	Humedad relativa (porcentaje)

Las 17 variables se escriben con el formato:

(4I2, 2F9.4, F6.1, I2, 2F7.1, F9.4, F10.1, F8.4, I4, F7.2)

APENDICE B

TABLAS DE PROPIEDADES DE LOS LUGARES

En este apéndice se da una guía para las propiedades de un lugar necesarias para estimar los parámetros de dispersión. La Tabla B-1 proporciona valores representativos para la longitud de aspereza, la Tabla B-2 para albedo, la Tabla B-3 para coeficiente de Bowen y la Tabla B-4 para flujo de calor antropogénico.

TABLA B-1

Longitud en metros de la aspereza superficial para los tipos de uso de la tierra y estaciones del año (de Sheih et al., 1979)

Tipo de Uso de la Tierra	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
1. Superficie Acuática	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
2. Bosque Deciduo	1.00	1.30	0.80	0.50
3. Bosque Conífero	1.30	1.30	1.30	1.30
4. Pantano	0.20	0.20	0.20	0.05
5. Tierra Cultivada	0.03	0.20	0.05	0.01
6. Pastizales	0.05	0.10	0.01	0.001
7. Urbana	1.00	1.00	1.00	1.00
8. Desierto con Matas	0.30	0.30	0.30	0.15

TABLA B-2

Albedo de cubiertas terrestres naturales para los tipos de uso de la tierra y estaciones del año (de Iqbal, 1983))

Tipo de Uso de la Tierra	Primavera	Verano	Otoño	Invierno ²
1. Superficie Acuática	0.12	0.10	0.14	0.20
2. Bosque Deciduo	0.12	0.12	0.12	0.50
3. Bosque Conífero	0.12	0.12	0.12	0.35
4. Pantano	0.12	0.14	0.16	0.30
5. Tierra Cultivada	0.14	0.20	0.18	0.60
6. Pastizales	0.18	0.18	0.20	0.60
7. Urbana	0.14	0.16	0.18	0.35
8. Desierto con Matas	0.30	0.28	0.28	0.45

¹Ver también Iqbal (1983) para cultivos específicos o cubiertas terrestres.

Definiciones de temporadas/estaciones:

Primavera: Períodos cuando la vegetación emerge o está parcialmente verde. Es una situación transitoria que dura 1-2 meses después de la última helada de primavera.

Verano: Períodos cuando la vegetación es frondosa y saludable, típica de medio verano, pero también en otras temporadas donde las heladas son menos comunes.

Otoño: Períodos cuando las condiciones congelantes son comunes, los árboles deciduosos se quedan sin hojas, las cosechas no se han plantado aún, o ya se han levantado (tierra desnuda expuesta), los pastizales están de color morrón, y la nieve se presenta.

Invierno: Períodos cuando las superficies están cubiertas de nieve, y las temperaturas están por debajo del punto de congelación.

² El albedo de invierno depende de si una cubierta de nieve esta continuamente presente, intermitentemente o rara vez. Los rangos de albedo de cerca de 0.30 para cubiertas de nieve desnudas hasta alrededor de 0.65 para cubiertas continuas.

TABLA B-3a

Coeficiente de Bowen Diurno según el uso de la tierra y las estaciones del año - Condiciones secas (de Paine, 1987)

Uso de la Tierra	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Agua (fresca y marina)	0.1	0.1	0.1	2.0
Bosque Deciduo	1.5	0.6	2.0	2.0
Bosque Conífero	1.5	0.6	1.5	2.0
Pantano	0.2	0.2	0.2	2.0
Tierra Cultivada	1.0	1.5	2.0	2.0
Pastizales	1.0	2.0	2.0	2.0
Urbana	2.0	4.0	4.0	2.0
Desierto con Matas	5.0	6.0	10.0	10.0

TABLA B-3b

Coeficiente de Bowen Diurno según el uso de la tierra y las estaciones del año - Condiciones promedio (de Paine, 1987)

Uso de la Tierra	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Agua (fresca y marina)	0.1	0.1	0.1	1.5
Bosque Deciduo	0.7	0.3	1.0	1.5
Bosque Conífero	0.7	0.3	0.8	1.5
Pantano	0.1	0.1	0.1	1.5
Tierra Cultivada	0.3	0.5	0.7	1.5
Pastizales	0.4	0.8	1.0	1.5
Urbana	1.0	2.0	2.0	1.5
Desierto con Matas	3.0	4.0	6.0	6.0

TABLA B-3c

Coficiente de Bowen Diurno según el uso de la tierra y las estaciones del año - Condiciones húmedas (de Paine, 1987)

Uso de la Tierra	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Agua (fresca y marina)	0.1	0.1	0.1	0.3
Bosque Deciduo	0.3	0.2	0.4	0.5
Bosque Conífero	0.3	0.2	0.3	0.3
Pantano	0.1	0.1	0.1	0.5
Tierra Cultivada	0.2	0.3	0.4	0.5
Pastizales	0.3	0.4	0.5	0.5
Urbana	0.5	1.0	1.0	0.5
Desierto con Matas	1.0	5.0	2.0	2.0

TABLA B-4

Flujo promedio de Calor Antropogénico (Q_f) y Radiación Neta (Q_*)
para varias áreas urbanas (de Oke, 1978)

Area urbana/ latitud/periodo	Población (x 10 ⁶)	Densidad de Población (personas/km ²)	Uso de Energía Per Cápita (MJx10 ³ /año)	Q_f (W/m ²)	Q_* (W/m ²)
Manhattan (40°N)					
anual	1.7	28,810	128	117	93
verano				40	
invierno				198	
Montreal (45°N)					
anual	1.1	14,102	221	99	52
verano				57	92
invierno				153	13
Budapest (47°N)					
anual	1.3	11,500	118	43	46
verano				32	100
invierno				51	-8
Sheffield (53°N)					
anual	0.5	10,420	58	19	56
Berlin Occidental (52°N)					
anual	2.3	9,830	67	21	57
Vancouver (49°N)					
anual	0.6	5,360	112	19	57
verano				15	107
invierno				23	6
Hong Kong (22°N)					
anual	3.9	3,730	34	4	-110
Singapore (1°N)					
anual	2.1	3,700	25	3	-110
Los Angeles (34°N)					
anual	7.0	2,000	331	21	108
Fairbanks (64°N)					
anual	0.03	810	740	19	18