

Guía del Usuario del Modelo SCREEN3

U.S. Environmental Protection Agency
Office of Air Quality Planning and Standards
Emissions, Monitoring, and Analysis Division
Research Triangle Park, North Carolina 27711

Septiembre de 2000

ADVERTENCIA

Este reporte ha sido patrocinado por la U.S. Environmental Protection Agency (EPA) bajo el contrato 68D00124 con Pacific Environmental Services, Inc. (PES). Dennis G. Atkinson se desempeñó como Administrador de asignación de trabajos de la EPA. Cualquier mención de marcas o productos comerciales no constituye un respaldo o recomendación para su uso.

PREFACIO

La Guía del Usuario del Modelo SCREEN3 es una actualización del Apéndice A del documento "Screening Procedures for Estimating the Air Quality Impact of Stationary Sources" (EPA, 1988), el cual se corrigió y publicó como un documento aparte (EPA 1995a). El modelo SCREEN3 incluye varias modificaciones y mejoras al modelo SCREEN original, incluyendo actualizaciones al código para asegurar consistencia con los algoritmos en el modelo ISC3 (Industrial Source Complex) (EPA, 1995b).

Aunque se han hecho intentos para verificar a fondo los programas con una gran variedad de datos de entrada, ocasionalmente se encuentran errores. Si hay sospecha de errores o preguntas técnicas sobre el uso de SCREEN3, llame al teléfono (919) 541-0518. Pueden obtenerse copias del modelo SCREEN3 en el Servicio Nacional de Información Técnica (NTIS), Springfield, VA 22161, teléfono (703) 487-4650, o pueden obtenerse del BBS del Centro de Apoyo para Modelos Regulatorios del Aire (SCRAM). El BBS de SCRAM puede accesarse en el teléfono (919) 541-5742.

AGRADECIMIENTOS

Mr. Roger W. Brode, Pacific Environmental Services, Inc. (PES), es el contribuyente principal a la Guía de Usuario del Modelo SCREEN3. Así mismo, este documento fue revisado y comentado por el Sr. Dennis G. Atkinson (EPA, OAQPS), el Sr. James L. Dicke (EPA, OAQPS) y el Sr. John S. Irwin (EPA, OAQPS). Las correcciones al original de la Guía del Usuario del modelo SCREEN3 fueron revisadas y comentadas por el Sr. Dennis G. Atkinson (EPA, OAQPS), Administrador de asignación de trabajo, EPA.

CONTENIDO

PREFACIO	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ILUSTRACIONES	vi
TABLAS	vii
1. INTRODUCCION	1
1.1 Descripción general de la Guía del Usuario	1
1.2 Propósito de SCREEN	1
1.3 ¿Qué se necesita para usar SCREEN?	1
1.4 ¿Qué puede hacer SCREEN?	2
1.5 ¿Qué no puede hacer SCREEN?	2
1.6 ¿Cómo se comparan los resultados de SCREEN con los cálculos manuales del documento?	3
1.7 ¿Qué cambios se han incorporado en SCREEN?	4
1.8 ¿Qué constituye las reguladoras predefinidas en SCREEN?4	
2. TUTELA	5
2.1 ¿Qué se necesita?	5
2.2 Instalación en la computadora personal (PC)	5
2.3 Ejecución del modelo	5
2.4 Ejemplo de fuente de punto	7
2.5 Ejemplo de liberación por incinerado	13
2.6 Ejemplo de fuente de área	14
2.7 Ejemplo de fuente volumétrica	15
2.8 Opciones No Reguladoras	16
3. DESCRIPCION TECNICA	26
3.1 Conceptos básicos en la modelación de dispersión	26
3.2 Peor caso en condiciones meteorológicas	26
4. NOTA A LOS PROGRAMADORES	29
5. REFERENCIAS	31

ILUSTRACIONES

<u>Ilustración</u>	<u>Página</u>
1. Opciones de fuente de punto en SCREEN	17
2. Ejemplo de fuente de punto en terreno complejo	18
3. Ejemplo de fuente de punto con caída de flujo por edificio. 19	
4. Ejemplo de liberación por incineración	21
5. Ejemplo de fuente de área	23
6. Ejemplo de fuente volumétrica	25

TABLAS

<u>Tabla</u>	<u>Página</u>
1. Resumen de procedimientos sugeridos para estimar las dimensiones iniciales laterales (σ_{y0}) y las dimensiones iniciales verticales (σ_{z0}) para fuentes volumétricas . . .	16
2. Combinaciones de velocidad del viento y clase de estabilidad que usa el modelo SCREEN	27

1. INTRODUCCION

1.1 Descripción general de la Guía del Usuario

Será más fácil entender esta Guía del Usuario y el modelo SCREEN si usted ya se encuentra familiarizado con la publicación "Screening Procedures for Estimating the Air Quality Impact of Stationary Sources" (EPA, 1995a).

Esta introducción deberá responder a la mayoría de sus preguntas generales sobre lo que el modelo SCREEN puede o no hacer y explicar su relación con el documento de procedimientos de filtración (SPD) antes mencionado.

La Sección 2 proporciona varios ejemplos sobre cómo ejecutar el modelo SCREEN y le ayudará al principiante a comenzar a utilizar el programa. El ejemplo de fuente de punto proporciona la descripción más detallada y debe leerse antes de leer los otros ejemplos. Si usted ya se encuentra familiarizado con las computadoras personales y con los procedimientos de filtración, probablemente no tendrá ningún problema si ejecuta SCREEN y experimenta con él. SCREEN funciona interactivamente, y las señales de entrada (prompts) deberán ser auto-explicables.

La Sección 3 proporciona la información sobre antecedentes técnicos como una referencia para aquellos que desean saber cómo SCREEN realiza ciertos cálculos. La discusión de la Sección 3 intenta ser tan breve como sea posible, pero hace referencia a otros documentos con información más detallada.

1.2 Propósito de SCREEN

El modelo SCREEN fue desarrollado para proporcionar un método fácil de usar para obtener estimaciones de concentración de contaminantes basadas en el documento de procedimientos de filtración. Aprovechando la gran disponibilidad de las computadoras personales (PCs), el modelo SCREEN hace los cálculos de filtración accesibles a una gran variedad de usuarios.

1.3 ¿Qué se necesita para usar SCREEN?

SCREEN se ejecuta en una computadora personal (PC) compatible con IBM que tenga por lo menos 256KB de RAM. También se necesita por lo menos una unidad de disco (drive) para disco magnético de 5 1/4 pulgadas y de doble densidad (360KB) o uno de 5 1/4 pulgadas y de alta densidad (1.2MB). El programa se ejecuta con o sin un co-procesador matemático. El tiempo de ejecución se beneficiará grandemente si un co-procesador matemático está presente (a un factor de 5 en tiempo de ejecución aproximadamente), y además se beneficiará del uso de la unidad del disco duro. SCREEN escribirá la fecha y la hora en el archivo de información de salida, siempre y cuando un reloj de tiempo real esté disponible.

1.4 ¿Qué puede hacer SCREEN?

SCREEN se ejecuta interactivamente en una computadora personal, lo que significa que el programa le hace al usuario una serie de preguntas con el fin de obtener los datos de entrada necesarios y para determinar qué opciones utilizar. SCREEN puede realizar todos los cálculos de corto plazo para una sola fuente en del documento de procedimientos de filtrado, incluyendo la estimación de concentraciones del máximo nivel de piso y la distancia a éste (Paso 4 de la Sección 4.2, SPD), incorporando los efectos del flujo de caída por edificios en las concentraciones máximas para las regiones cercanas y lejanas de la estela (Sección 4.5.1), estimando las concentraciones en la zona de recirculación de cavidad (Sección 4.5.1), estimando las concentraciones debido al rompimiento de inversión y fumigación de litoral (Sección 4.5.3), y determinando el ascenso de la pluma para liberaciones por incinerado (Paso 1, Sección 4.2). El modelo puede incorporar los efectos de terreno elevado sencillo en concentraciones máximas (Sección 4.2), y puede calcular las concentraciones promedio de 24 horas ocasionadas por la impactación de la pluma en terreno complejo usando el procedimiento de filtrado de 24 horas del modelo VALLEY (Sección 4.5.2). Las fuentes de área simples pueden modelarse con SCREEN usando un método de integración numérica. El modelo SCREEN también puede usarse para modelar los efectos de fuentes volumétricas sencillas usando un procedimiento de fuente de punto virtual. Los algoritmos de fuente volumétrica y de área se describen en el Volúmen II de la Guía del Usuario del modelo ISC (EPA, 1995b). El modelo SCREEN también puede calcular la concentración máxima a cualquier número de distancias especificadas por el usuario en un terreno simple elevado o plano (Sección 4.3), incluyendo distancias de hasta 100 km para transporte de largo alcance (Sección 4.5.6).

1.5 ¿Qué no puede hacer SCREEN?

SCREEN no puede determinar explícitamente impactos máximos de múltiples fuentes, excepto en el proceso para utilizar múltiples chimeneas cercanas por medio de la unión de las emisiones en una sola chimenea representativa (Sección 2.2). El usuario puede consultar los modelos MPTER (Pierce, et al, 1980) o el ISC (EPA, 1995b) que están en el BBS de SCRAM para modelar impactos a corto plazo para múltiples fuentes. Con la excepción de las estimaciones de 24 horas para impactos en terreno complejo, los resultados de SCREEN se calculan en concentraciones máximas en 1 hora. Para manejar promedios de período más largos, el documento de procedimientos de filtrado contiene los factores de ajuste recomendados para calcular concentraciones hasta de 24 horas a partir del valor máximo en 1 hora (Sección 4.2, Paso 5). Para promedios estacionales o anuales, la Sección 4.4 del documento de procedimientos de filtrado contiene un procedimiento que utiliza cálculos manuales, pero se recomienda el uso del ISCLT u otro modelo de largo plazo en el BBS de SCRAM.

1.6 ¿Cómo se comparan los resultados de SCREEN con los cálculos manuales del documento?

El modelo SCREEN se basa en las mismas suposiciones de modelaje que se incorporan en los procedimientos de filtrado y monogramas, y para muchas fuentes los resultados serán muy similares, con concentraciones máximas estimadas que difieren en aproximadamente 5 por ciento en un rango de características de fuente. Sin embargo, hay algunas diferencias de las cuales el usuario debe estar enterado. Para algunas fuentes, particularmente fuentes altas con una flotación más alta, las diferencias en las concentraciones calculadas serán más grandes, con los cálculos manuales los resultados exceden al modelo de SCREEN en hasta un 25 por ciento. Estas diferencias se describen detalladamente más adelante.

El modelo de SCREEN puede proporcionar concentraciones calculadas para distancias de menos de 100 metros (y hasta 1 metro como en otros modelos regulatorios), mientras que los monogramas que se usan en los cálculos manuales se limitan a distancias mayores o iguales a 100 metros. El modelo SCREEN tampoco se limita a alturas de pluma de 300 metros, mientras que los monogramas sí lo hacen. En ambos casos, tenga cautela al interpretar los resultados que se encuentran fuera del rango de los monogramas.

Además, SCREEN examina un amplio rango de condiciones meteorológicas, incluyendo todas las clases de estabilidad y velocidades del viento (ver Sección 3) para encontrar impactos máximos, mientras que en los cálculos manuales, con el fin de mantenerlos manejables, solo se examina un subconjunto de las condiciones meteorológicas (clases de estabilidad A, C y E o F). Son examinadas aquellas condiciones meteorológicas que contribuyen a la concentración máxima. Se requiere el uso de un conjunto completo de condiciones meteorológicas en SCREEN debido a que las concentraciones máximas también se dan como una función de la distancia, y porque la estabilidad A, C y E o F podría no controlar en fuentes con flujo de caída por edificio (no incluidas en los cálculos manuales). SCREEN calcula explícitamente los efectos de múltiples reflexiones de la pluma fuera de la inversión elevada y fuera del piso cuando se calculan concentraciones bajo condiciones de mezclado limitadas. Para compensar estas reflexiones, los cálculos manuales en procedimiento de filtrado (Procedimiento (a) del Paso 4 en la Sección 4.2, SPD), incrementan las concentraciones máximas calculadas para una estabilidad A en un factor que va de 1.0 a 2.0. El factor tiene la intención de ser un cálculo conservador del incremento debido a la mezcla limitada, y puede ser ligeramente más alta (5 ó 10 por ciento) que el incremento obtenido de SCREEN usando reflexiones múltiples, dependiendo de la fuente. Así mismo, SCREEN trata el caso de velocidad del viento cercana a neutral/alta [Procedimiento (b)] examinando un rango de velocidades del viento para clase de estabilidad C y seleccionando el máximo. En contraste, los cálculos manuales se basan en la concentración máxima estimada usando clase de estabilidad C con una velocidad del viento crítica calculada y

una velocidad de un viento de 10 metros a 10 m/s. Esta diferencia debe resultar en diferencias en las concentraciones máximas de menos de 5 por ciento para aquellas fuentes donde está controlando la velocidad cercana del viento neutral o alta.

Los resultados del modelo SCREEN también incluyen los efectos de la dispersión por flotación inducida (BID, por sus siglas en inglés), los cuales no se hacen en los cálculos manuales (excepto para fumigación). La inclusión de BID en SCREEN podría incrementar o decrementar las concentraciones calculadas, dependiendo de la fuente y la distancia. Para fuentes con altura de plumas menores al límite de 300 metros de los cálculos manuales, el efecto de BID en las concentraciones máximas calculadas será menor a ± 10 por ciento. Para fuentes con flotación relativamente altas, la inclusión de BID podría decrementar la concentración máxima calculada en hasta un 25 por ciento.

1.7 ¿Qué cambios se han incorporado en SCREEN?

El modelo SCREEN3 (fechado 95250) incluye una corrección significativa de la versión anterior de SCREEN (fechada 92245). El algoritmo de segmento de línea finita para modelación de fuentes de área ha sido reemplazado por un algoritmo de integración numérica basado en el modelo ISCST. El nuevo algoritmo permite al usuario modelar fuentes de área rectangular con una relación de longitud/anchura de hasta 10:1. El nuevo algoritmo también proporciona estimaciones de concentración dentro de la misma fuente de área.

1.8 ¿Qué constituye las reguladoras predefinidas en SCREEN?

Las reguladoras predefinidas consisten en: 1) Introducir las características de las fuentes de entrada apropiadas, 2) seleccionar las opciones reguladoras apropiadas (ver figura 1), y 3) luego utilizar las SCREEN predefinidas recomendadas. En la Sección 2 de este documento y a lo largo de la Sección 4 del documento de Procedimientos de Investigación (ver Referencias) puede encontrarse un análisis de las entradas SCREEN, opciones reguladoras, y predefinidas. Las reguladoras predefinidas no incluyen el uso de ninguna de las tres nuevas opciones reguladoras mencionadas en la Sección 1.8.

2. TUTELA

2.1 ¿Qué se necesita?

- Una computadora personal compatible con IBM con al menos 256KB de RAM y una unidad de disco para disco magnético de 5¼ pulgadas de doble o alta.
- Un disco magnético con el programa SCREEN (o los archivos obtenidos del BBS de SCRAM).
- Una unidad de disco duro o flexible (con al menos 1 MB de espacio disponible).
- Co-procesador matemático (optativo, pero recomendable).
- Un disco magnético en blanco para hacer copias de respaldo del programa.

2.2 Instalación en la computadora personal (PC)

Por medio del comando DISKCOPY del sistema operativo DOS u otra rutina similar, haga una copia de respaldo del programa SCREEN. Guarde la copia original del programa SCREEN en un lugar seguro. El comando DISKCOPY también formatea el disco en blanco de ser necesario.

Las siguientes instrucciones para la instalación suponen que el usuario tiene un sistema con una unidad de disco duro y el programa de descompresión "pkunzip" residente en la unidad de disco duro. El programa "pkunzip" puede obtenerse del BBS de SCRAM seleccionando la opción "archivers/dearchivers" bajo utilerías para el sistema en el menú principal.

Inserte el disco con SCREEN en la unidad de disco A: y proporcione el siguiente comando en la señal de entrada del sistema operativo DOS desde la unidad de disco C: (ya sea desde la raíz o un subdirectorío):

```
PKUNZIP A:SCREEN3
```

Este comando descomprimirá los seis archivos del disco que contiene SCREEN y los colocará en el disco duro. El disco duro ahora contendrá el archivo ejecutable de SCREEN, llamado SCREEN3.EXE, así como los archivos con el código fuente en FORTRAN SCREEN3.FOR y MAIN.INC, un ejemplo del archivo de datos de entrada EXAMPLE.DAT, su correspondiente archivo de información de salida EXAMPLE.OUT, y el documento de la Guía del Usuario de SCREEN3 (en formato WordPerfect 5.1), SCREEN3.WPF.

2.3 Ejecución del modelo

El modelo SCREEN se escribió como un programa interactivo para la computadora personal, como se describió anteriormente. Por lo tanto, SCREEN se ejecuta normalmente escribiendo SCREEN desde una unidad de disco y directorio que contenga el archivo

SCREEN3.EXE, y respondiendo a las señales de entrada proporcionadas por el programa. Sin embargo, se proporciona un mecanismo para aceptar el hecho de que para algunas aplicaciones de SCREEN el usuario podría desear ejecutar el programa para la misma fuente y solo hacer uno o unos cuantos cambios en los parámetros de entrada. Este mecanismo se beneficia de que el sistema operativo DOS en las computadoras personales permite la redirección de datos de entrada, que son normalmente proporcionados a través del teclado, para que estos datos se puedan leer desde un archivo. Ejemplo, para ejecutar el problema de ejemplo que se incluye en el disco el usuario escribiría:

```
SCREEN3 <EXAMPLE.DAT
```

en la señal de entrada. El modelo SCREEN entonces lee para cada señal de entrada las respuestas que se encuentran en el archivo EXAMPLE.DAT, en lugar de hacerlo desde el teclado. Los resultados de esta ejecución se almacenan en un archivo llamado SCREEN.OUT, el cual puede luego compararse con el archivo EXAMPLE.OUT que se incluye en el disco con el programa. El archivo que contiene los datos de entrada redireccionados puede designarse con cualquier nombre válido de ruta en el sistema operativo DOS. Para facilitar la creación del archivo de datos de entrada para el modelo SCREEN, SCREEN se ha programado para que escriba todos los datos de entrada en un archivo llamado SCREEN.DAT durante su ejecución. Por lo tanto, si al terminar una ejecución el usuario escribe

```
SCREEN3 <SCREEN.DAT
```

la última ejecución se duplicará exactamente. Alternativamente, el archivo SCREEN.DAT puede editarse como un archivo ASCII usando un editor de textos o de líneas y cambiar algunos parámetros antes de volver a ejecutar el modelo. Debido a que el archivo SCREEN.DAT se sobre-escribe cada vez que ejecuta el modelo, se aconseja grabar los datos de entrada modificados en un archivo con otro nombre.

Deben tomarse algunas precauciones con respecto al uso de los datos de entrada redirigidos en SCREEN. Debido a la manera en que SCREEN maneja algunos errores de entrada, el archivo SCREEN.DAT podría contener algunos de los errores de los datos de entrada originales. Aunque SCREEN.DAT debe reproducir los resultados correctos, sería más fácil trabajar con el archivo si los datos de entrada originales no contienen errores. Aún más importante, debido a que los datos de entrada solicitados por SCREEN dependen de las opciones seleccionadas, no es aconsejable editar el archivo SCREEN.DAT y tratar de cambiar las opciones seleccionadas. Un usuario experto podría ser capaz de hacerlo, especialmente con la ayuda de las tablas de flujo que se proporcionan más adelante en esta sección, pero sería más fácil ejecutar SCREEN de nuevo con las nuevas opciones.

2.4 Ejemplo de fuente de punto

Cuando se ejecuta SCREEN para una fuente de punto o para liberaciones de incineración y fuentes de área que se discuten a continuación, se le pide al usuario que proporcione un título de una línea (de hasta 79 caracteres) que aparecerá en el archivo de información de salida. Luego se le pide al usuario que identifique el tipo de fuente, y deberá escribir 'P' o 'p' para una fuente de punto (el modelo acepta letras mayúsculas o minúsculas y repetirá la solicitud hasta que se le dé una respuesta válida).

Para una fuente de punto, se le pide al usuario que proporcione los siguientes datos de entrada:

Datos de entrada para fuente de punto

Tasa (o cantidad) de emisión (g/s)
Altura de la chimenea (m)
Diámetro interior de la chimenea (m)
Velocidad de salida del gas de la chimenea (m/s)
o tasa de flujo (ACFM o m³/s)
Temperatura del gas de la chimenea (K)
Temperatura ambiente (K) (por predeterminación 203
K si se desconoce)
Altura del receptor sobre el suelo (puede usarse
para definir receptores de asta) (m)
Opción urbana/rural (U = urbana, R = rural)

El modelo SCREEN usa formato libre para leer los datos de entrada numéricos con excepción de la opción de velocidad de salida y/o tasa de flujo. La elección predeterminada para este dato de entrada es la velocidad de salida del gas de la chimenea, la cual SCREEN lee como formato libre. Sin embargo, si el usuario antecede el dato de entrada con los caracteres VF= en las columnas 1-3, entonces SCREEN interpreta el dato de entrada como una tasa de flujo en pies cúbicos por minuto (ACFM, por sus siglas en inglés). Alternativamente, si el usuario escribe los caracteres VM= en las columnas 1-3 entonces SCREEN interpreta el dato de entrada como tasa de flujo en m³/s. El usuario puede escribir caracteres en mayúsculas o minúsculas para VF y VM. Los valores de tasa de flujo se convierten a velocidad de salida en m/s para usarse en las ecuaciones de ascenso de la pluma, en base al diámetro la chimenea.

SCREEN permite la selección de coeficientes de dispersión urbana o rural. La opción de dispersión urbana se selecciona escribiendo 'U' (en minúscula o mayúscula) en la columna 1, así mismo, la opción de dispersión urbana se selecciona escribiendo 'R' (minúscula o mayúscula) en la columna 1. Con el fin de mantener la compatibilidad con la versión anterior del modelo, SCREEN también permite que se escriba '1' para la selección urbana, ó '2' para la selección rural. La determinación de la aplicabilidad de la dispersión urbana o rural se basa en el uso de la tierra o densidad de población. Para la determinación del uso de la tierra, (1) circunscribe un círculo de 3 km de radio, A_o, con centro en la fuente usando el esquema meteorológico de

determinación de tipo de uso de la tierra y (2) si los tipos de uso de la tierra I1, I2, C1, R2 y R3, corresponden al 50 por ciento o más de A_0 , seleccione la opción urbana, de lo contrario seleccione la opción rural. Usando el criterio de densidad de población (1) calcule el promedio de densidad de población, "p", por kilómetro cuadrado con A_0 como se define anteriormente y (2) si "p" es mayor que 750 personas/km², use la opción urbana, de lo contrario seleccione la opción rural. De los dos métodos, el del uso de la tierra se considera más definitivo. Esta referencia proviene de la Sección 8.2.8 de la "Guía sobre modelos de calidad del aire" (Corregida) y el Suplemento A (EPA, 1987).

La Ilustración 1 presenta el orden de las opciones dentro del modelo SCREEN para fuentes de punto y se anotan con las secciones correspondientes del documento de procedimientos de filtrado. Con el fin de obtener resultados de SCREEN que correspondan a los procedimientos del Paso 4 de la Sección 4.2, el usuario debe seleccionar la opción de meteorología completa, la opción de arreglo de distancias automática, y si se aplica a la fuente, la opción de terreno elevado simple. La opción de terreno elevado simple se usa si el terreno se extiende por encima de la elevación de la base de la chimenea pero en menor que la altura de la chimenea física. Estas, así como las otras opciones en la Ilustración 1, se explican con más detalle más adelante. Un receptor de asta se define como cualquier receptor que está localizado sobre el nivel local de piso, e.g., para representar el techo o balcón de un edificio.

2.4.1 Opción Caída de Flujo de Edificio

Hay dos opciones de caída de flujo disponibles con este modelo, una opción reguladora y una opción no reguladora. Ambas se analizan a continuación.

2.4.1.1 Opción Reguladora Caída de Flujo de Edificio

Después de proporcionar los datos de entrada básicos de características de la fuente, SCREEN primero preguntará si se debe considerar la caída de flujo por edificio, y de ser así, preguntará por la altura del edificio, dimensión horizontal mínima y dimensión horizontal máxima en metros. El procedimiento de filtración de caída de flujo supone que el edificio puede aproximarse a una caja rectangular sencilla. Los efectos de estela se incluyen en cualquier cálculo que se haga, usando el arreglo de distancias automático o las opciones de distancias discretas (se describe más adelante). Los cálculos de cavidad se hacen para dos orientaciones de edificio - primero con la dimensión horizontal mínima del edificio en dirección del viento, y luego con la dimensión horizontal máxima en dirección del viento. Los cálculos de cavidad se resumen al final de los cálculos dependientes de la distancia. Diríjase a la Sección 3.6 para más detalles sobre cavidad de caída de flujo por edificio y el procedimiento de filtración de estela.

2.4.1.2 Opción No Reguladora de Caída de Flujo de Edificio

La opción Schulman-Scire Caída de Flujo de Edificio /Cavidad puede ser seleccionada junto a otras dos opciones no reguladoras introduciendo la bandera adecuada, SS, en la línea que contiene la entrada del tipo de fuente. El programa preguntará luego por la altura del edificio, dimensión mínima horizontal, y dimensión máxima horizontal en metros tal como lo hace con la opción cavidad reguladora. No obstante, únicamente para esta opción, el programa preguntará por la posición de la fuente en el edificio con respecto a la orientación de los dos edificios mencionados en 2.4.1.1. La respuesta deberá hacerse en forma de proporción de la distancia de chimenea desde la línea central del edificio dibujada perpendicularmente al viento sobre la dimensión horizontal del lado del edificio paralelo al viento. El programa mostrará una figura de cómo calcular la proporción correcta para una orientación determinada.

2.4.2 Opción de terreno complejo

La opción de SCREEN de terreno complejo permite al usuario calcular impactos para casos donde las elevaciones de terreno exceden la altura de la chimenea. Si el usuario selecciona esta opción, SCREEN calcula e imprime una altura final de pluma estable y la distancia al ascenso final para la técnica de filtrado del modelo de 24 horas de VALLEY. Esta técnica supone una estabilidad de clase F (E para urbana) y una velocidad del viento a la altura de la chimenea de 2.5 m/s. Para terreno complejo, se espera que ocurran impactos máximos de la pluma en el terreno elevado bajo condiciones estables. Por lo tanto, se le indica al usuario que escriba las distancias mínimas y las alturas del terreno para los cuales la impactación es probable, dada la altura calculada de la pluma, y tomando en cuenta que el terreno complejo está más cercano que la distancia del ascenso final. Si la pluma está a una altura igual o menor que la altura del terreno para la distancia escrita, entonces SCREEN hará cálculos de concentración de 24 horas usando la técnica de filtración de VALLEY. Si el terreno está por encima de la altura de la chimenea pero debajo de la altura de la línea central de la pluma para la distancia escrita, entonces SCREEN hará un cálculo de 24 horas usado en VALLEY (suponiendo E o F y 2.5 m/s), y también estimará la concentración máxima a través de un amplio rango de condiciones meteorológicas usando procedimientos de terreno simple con el terreno "truncado" a la altura física de la chimenea. El más alto de los dos cálculos se selecciona como control para aquella distancia y altura de terreno (se imprimen ambos cálculos para que puedan compararse). El cálculo de terreno simple se ajusta para representar un promedio de 24 horas multiplicándolo por un factor de 0.4, mientras que el cálculo de VALLEY de 24 horas incorpora el factor 0.25 que se usa en el modelo de VALLEY. Los cálculos continúan para cada combinación de altura y distancia del terreno hasta que se proporcione una altura de cero. El usuario tendrá entonces la opción de continuar con cálculos de terreno simple o salir del programa. Debe considerarse que SCREEN no considera los efectos de la caída de flujo por edificio en VALLEY ni en el componente de terreno

simple del procedimiento de filtración de terreno complejo, aún si se selecciona la opción de caída de flujo por edificio. SCREEN también usa una altura de receptor por encima del suelo de 0.0 m (i.e. no son receptores de asta) en la opción de terreno complejo, aún si se ha escrito un valor diferente de cero. La altura original del receptor se graba para cálculos posteriores. Diríjase a la Sección 3 para más detalles sobre el procedimiento de filtración en terreno complejo.

2.4.3 Opción de terreno simple elevado o plano

En SCREEN se le da al usuario la opción de modelar un terreno elevado simple, donde las alturas del terreno exceden la base de la chimenea pero se mantienen por debajo de la altura de ésta, o un terreno simple plano, donde se supone que las alturas del terreno no exceden a la elevación de la base de la chimenea. Si el usuario decide no usar la opción de filtrado en terreno simple con el terreno por encima de la base de la chimenea, entonces se asume que el terreno es plano y se le asigna un valor de altura de cero. Si se usa la opción de terreno elevado, SCREEN le pide al usuario que proporcione una altura por encima de la base de la chimenea. Si se proporcionan alturas de terreno por encima de la altura física de la chimenea, entonces se truncan a la distancia de la altura física de la chimenea.

El procedimiento de filtración de terreno simple elevado supone que la elevación de la pluma sobre el nivel del mar no se afecta por el terreno elevado. Las estimaciones de la concentración se hacen al reducir la altura calculada de la pluma por la altura del terreno dada por el usuario por encima de la base de la chimenea. Ni a la altura de la pluma, ni a la altura del terreno se les permite ir por debajo de cero. El usuario puede modelar terreno simple elevado usando una o ambas opciones descritas más adelante, i.e., el arreglo de distancias automático o la opción de distancia discreta. Cuando se completan los cálculos de terreno simple elevado para cada opción de distancia, el usuario tiene la opción de continuar los cálculos de terreno simple para esa opción con una nueva altura de terreno. (Para terreno plano el usuario no tendrá la opción de continuar con una nueva altura de terreno). Por precaución y para desanimar al usuario a que modele alturas de terreno que disminuyen con la distancia, la nueva altura del terreno para las distancias automáticas no puede ser menor que la altura previa en esa ejecución. Aún así, al usuario se le da considerable flexibilidad de modelar los efectos de terreno elevado por debajo de la altura de la chimenea en una gran variedad de situaciones.

Para terreno elevado relativamente uniforme o como un cálculo conservador de los efectos del terreno, el usuario debe proporcionar la máxima elevación del terreno (por sobre la base de la chimenea) dentro del alcance de 50 km de la fuente, y ejercer la opción de arreglo de distancia automático hasta 50 km. Para características en un terreno aislado se puede hacer un cálculo aparte usando la opción de distancia discreta para la distancia a la característica del terreno con la entrada de altura del terreno como la altura máxima de la característica

sobre la base de la chimenea. Donde las alturas del terreno varían con la distancia a la fuente, entonces el modelo SCREEN puede ejecutar en cada uno de los anillos concéntricos usando datos de las distancias mínimas y máximas de la opción de distancias automáticas para definir cada anillo y usando la elevación máxima del terreno por sobre la base de la chimenea dentro de cada anillo para datos de entrada de altura del terreno. Como se mencionó antes en SCREEN, a las alturas del terreno no se les permite que se decrementen con la distancia. Si el terreno disminuye con la distancia (en todas direcciones) puede justificarse para una fuente en particular, luego los anillos de distancia tendrían que ser modelados usando ejecuciones separadas de SCREEN y los resultados combinados. La concentración máxima total sería entonces el valor de control. Los tamaños óptimos de los anillos dependerán de como las alturas de terreno varían con la distancia, pero como primer intento se sugiere que los tamaños de los anillos sean de cerca de 5 km (i.e., 0-5 km, 5-10 km, etc.) . La aplicación de SCREEN para evaluar los efectos de terreno elevado debe hacerse en consulta con la autoridad correspondiente.

2.4.4 Elección de meteorología

Para filtrado de terreno simple elevado o plano, el usuario tendrá la opción de seleccionar de entre tres clases de meteorología: (1) meteorología completa (todas las clases de estabilidad y velocidades del viento); (2) especificación de una sola clase de estabilidad y (3) especificación de una sola clase de estabilidad y velocidad del viento. Por lo general, se debe seleccionar la opción de meteorología completa. Las otras dos opciones originalmente se incluyeron para propósitos de prueba solamente, pero pueden ser útiles cuando condiciones meteorológicas en particular sean de importancia. Diríjase a la Sección 3 para más detalles en la determinación de peores casos de condiciones meteorológicas.

2.4.5 Opción de arreglo de distancias automática

La opción de arreglo de distancias automática de SCREEN le permite al usuario usar un arreglo de 50 distancias preseleccionadas que van desde 100 m a 50 km. Se usan incrementos de 100 m hasta 3,000 m, con incrementos de 500 m desde los 3,000 m hasta los 10 km, incrementos de 5 km desde los 10 km hasta los 30 km e incrementos de 10 km hasta los 50 km. Cuando se usa el arreglo de distancias automático, SCREEN le pregunta al usuario las distancias mínima y máxima, las cuales deben escribirse en formato libre, i.e., separados por una coma o espacio. SCREEN luego calcula las concentraciones máximas en un rango de condiciones meteorológicas para la distancia mínima dada (mayor o igual a 1 metro), y luego para cada distancia en el arreglo mayor que el mínimo y menor o igual que el máximo. Por tanto, el usuario puede proporcionar la distancia mínima para el lugar límite como la distancia mínima para los cálculos y obtener una estimación de la concentración en el lugar límite y más allá, mientras que ignora las distancias menores al lugar límite.

Si se usa el arreglo de distancias automático, entonces el modelo SCREEN utiliza una rutina iterativa para determinar el valor máximo y su correspondiente distancia al metro más cercano. Si las distancias mínimas y máximas dadas no son fieles a la concentración máxima, entonces el valor máximo calculado por SCREEN podría no ser el verdadero valor máximo. Por lo tanto, se recomienda que la distancia máxima se deje inicialmente lo suficientemente grande para asegurarse de que la concentración máxima se encuentre. Estas distancias dependerán de la fuente, y podría ser necesario algo de "intento y error", no obstante, el usuario puede proporcionar una distancia de 50,000 m para examinar todo el arreglo. La rutina iterativa se detiene después de 50 iteraciones e imprime un mensaje si el valor máximo no se encontró. También, debido a que puede haber varios valores máximos locales en la distribución de concentración asociada a cada velocidad del viento, es posible que SCREEN no identifique el valor máximo total en sus iteraciones. No es probable que esto ocurra con frecuencia, pero será más probable para clases de estabilidad C y D debido al mayor número de velocidades del viento examinadas.

2.4.6 Opción de distancia discreta

La opción de distancia discreta de SCREEN permite al usuario proporcionar sus distancias específicas. Cualquier número de distancias (≥ 1 metro) puede ser proporcionada por el usuario y se calculará la concentración máxima para cada distancia. El usuario siempre tendrá esta opción aunque la opción de arreglo de distancias automática se esté usando. La opción se termina cuando se proporciona una distancia de cero. SCREEN acepta distancias de hasta 100 km para estimaciones de transporte de largo alcance con la opción de distancias discretas. Sin embargo, para distancias mayores a los 50 km, SCREEN deja la velocidad mínima del viento de 10 metros en 2 m/s para evitar tiempos de transporte irreales.

2.4.7 Opción de fumigación

Una vez que terminan los cálculos dependientes de la distancia, SCREEN le da al usuario la opción de calcular concentraciones máximas y las distancias al valor máximo asociadas con fumigación por rompimiento de inversión, y fumigación de litoral. La opción para cálculos de fumigación se aplica solamente en lugares rurales tierra adentro con alturas de chimenea mayores o iguales a 10 metros (a al menos 3,000 m de la costa de un gran cuerpo de agua). El algoritmo de fumigación también ignora cualquier efecto potencial del terreno elevado.

Una vez que han terminado todos los cálculos, SCREEN resume las concentraciones máximas para cada uno de los procedimientos considerados. Antes de detener la ejecución, ya sea después de terminar los cálculos de terreno complejo o después de los cálculos de terreno simple, el usuario tiene la opción de imprimir una copia de los resultados. Aunque no se haga una impresión, los resultados de la sesión, incluyendo todos los datos de entrada y las estimaciones de concentración se almacenan en un archivo llamado SCREEN.OUT. El modelo abre este archivo

cada vez que se ejecuta el modelo. Si un archivo llamado SCREEN.OUT ya existe, entonces se sobre escribe en su contenido y éste se pierde. Por lo tanto, si el usuario desea grabar los resultados de una ejecución en particular, el usuario debe cambiar el nombre del archivo de información de salida usando el comando RENAME del sistema operativo DOS, e.g., escriba 'REN SCREEN.OUT SAMPLE1.OUT', o imprima el archivo usando la opción al final del programa. Si SCREEN.OUT se imprime después usando el comando PRINT del sistema operativo DOS, los controles para nuevas líneas en FORTRAN no tendrán efecto. (Se incluyen instrucciones en la Sección 4 para hacer modificaciones sencillas en el código de SCREEN que le permitan al usuario especificar el nombre del archivo de información de salida para cada ejecución.)

La Ilustración 2 muestra un ejemplo de uso de terreno complejo solamente. La Ilustración 3 muestra un ejemplo para una fuente de punto urbana la cual usa la opción de caída de flujo por edificio. En la columna DWASH de la información de salida, 'NO' indica que no se incluye la caída de flujo, 'HS' significa que la caída de flujo Huber-Snyder se incluye, 'SS' significa que se incluye la caída de flujo de Schulman-Scire y 'NA' significa que la caída de flujo no es aplicable debido a que la distancia viento abajo es menor a $3L_p$. Un espacio en blanco en la columna DWASH significa que no se hicieron cálculos para esa distancia porque la concentración era demasiado pequeña.

2.5 Ejemplo de liberación por incinerado

Si se responde 'F' o 'f' a la pregunta sobre tipo de fuente, el usuario selecciona la opción de liberación por incinerado. Esta opción es similar a la fuente de punto descrita anteriormente a excepción de los datos de entrada necesarios para calcular el ascenso de la pluma. Los datos de entrada para liberación por incineración son como sigue:

Datos de entrada para liberación por incineración

Tasa de emisión (g/s)
Altura de la chimenea de incineración (m)
Tasa de liberación total de calor (cal/s)
Altura del receptor sobre el nivel de piso (m)
Opción urbana/rural (U = urbana, R = rural)

SCREEN calcula el ascenso de la pluma para incineraciones en base a un parámetro de flujo por flotación inducida. Se asume una temperatura ambiente de 293 K en este cálculo y por lo tanto ésta no se proporciona por el usuario. Se supone que 55 por ciento del calor total se pierde debido a la radiación. El ascenso de la pluma se calcula desde la cresta de la flama, suponiendo que la flama está inclinada 45 grados con respecto a la vertical. SCREEN calcula e imprime la altura efectiva de liberación para la incineración. SCREEN proporciona las mismas opciones para incineración como se describen anteriormente para fuentes de punto, incluyendo la caída de flujo por edificio, terreno complejo y/o simple, fumigación y las distancias automatizadas y/o discretas. El orden de estas opciones y el de las señales de

entrada para el usuario es el mismo que se describió en el ejemplo de fuente de punto.

Aunque la caída de flujo por edificio es incluida como una opción en la liberación por incineración, debe tomarse en cuenta que SCREEN supone una velocidad efectiva de salida del gas de la chimenea (v_s) de 20 m/s y una temperatura efectiva de salida del gas de la chimenea (T_s) de 1,273 K y calcula un diámetro efectivo de la chimenea en base a la tasa de liberación de calor. Estos parámetros efectivos de la chimenea son un tanto arbitrarios, pero la estimación resultante de flujo por flotación se espera que proporcione una estimación final razonable de ascenso de la pluma para incineraciones. Sin embargo, ya que las estimaciones de caída de flujo por edificio dependen de los cálculos del ascenso de la pluma por momento transicional y por flotación inducida, la selección de los parámetros efectivos de la chimenea pueden influenciar las estimaciones. Por lo tanto, las estimaciones de caída de flujo por edificio deben usarse con mucha precaución para liberaciones por incineración. Si se pueden determinar parámetros de chimenea más realistas, entonces puede hacerse la estimación con la opción de SCREEN de fuente de punto. Si así se hace, debe tenerse cuidado en considerar la altura vertical de la flama al especificar la altura de la liberación (ver Sección 3). La Ilustración 5 muestra un ejemplo de liberación por incineración.

2.6 Ejemplo de fuente de área

La tercera opción de fuente en SCREEN es para fuentes de área, la cual se selecciona escribiendo 'A' o 'a' para el tipo de fuente. El algoritmo de fuente de área en SCREEN se basa en un enfoque de integración numérica, y permite que las fuentes de área se aproximen a un área rectangular. Los datos de entrada solicitados para fuentes de área son como sigue:

Datos de entrada para fuente de área

Tasa (o cantidad) de emisión [$g/(s \cdot m^2)$]

Altura de la fuente de liberación (m)

Longitud del lado más largo del área rectangular (m)

Longitud del lado más corto del área rectangular (m)

Altura del receptor sobre el suelo (m)

Opción urbana/rural (U = urbana, R = rural)

Opción de búsqueda de dirección del viento (si no, especificar ángulo deseado)

Nótese que la tasa de emisión para fuentes de área se proporciona como una tasa de emisión por unidad de área en unidades de $g/(s \cdot m^2)$. Estas unidades son consistentes con el modelo ISCST.

Debido a que la concentración a una distancia particular viento abajo desde un área rectangular depende de la orientación del área relativa a la dirección del viento, el modelo SCREEN le proporciona al usuario dos opciones para tratar con direcciones del viento. La primera opción, la cual debe usarse para la

mayoría de las aplicaciones de SCREEN y que son los valores predeterminados regulatorios, es para que el modelo busque a través de un rango de direcciones del viento para encontrar las concentraciones máximas. El rango de direcciones que se usa en la búsqueda se determina de un grupo de tablas de consulta en base al coeficiente de aspecto de la fuente de área, la categoría de estabilidad y la distancia viento abajo. El modelo SCREEN también le da al usuario una opción para especificar la orientación de la dirección del viento relativa al eje más largo del área rectangular. La segunda opción puede usarse para estimar la concentración en la ubicación de un receptor en particular relativa al área. La tabla de resultados para fuentes de área incluye la dirección del viento asociada con la máxima concentración a cada distancia.

El usuario tiene las mismas opciones para manejar distancias y las mismas opciones de meteorología como se describieron anteriormente para fuentes de punto, pero para fuentes de área no se hacen cálculos de terreno complejo, terreno elevado simple, caída de flujo por edificio o fumigación. Las distancias se miden desde el centro del área rectangular. Debido a que el algoritmo de integración numérica puede calcular concentraciones dentro de la fuente de área, el usuario puede proporcionar cualquier valor como distancia mínima. La Ilustración 7 muestra un ejemplo de SCREEN para fuente de área, usando las opciones de distancias automatizadas o discretas.

2.7 Ejemplo de fuente volumétrica

La cuarta opción para el tipo de fuente en SCREEN es para fuentes volumétricas, la cual se selecciona escribiendo 'V' o 'v' para el tipo de fuente. El algoritmo de fuente volumétrica se basa en un enfoque de fuente de punto virtual y se puede usar para fuentes no flotantes cuyas emisiones ocupan un volumen inicial. Los datos de entrada solicitados para fuentes volumétricas son como sigue:

Datos de entrada para fuente volumétrica

Tasa (o cantidad) de emisión (g/s)

Altura de la fuente de liberación (m)

Dimensión lateral inicial del volumen (m)

Dimensión vertical inicial del volumen (m)

Altura del receptor sobre el suelo (m)

Opción urbana/rural (U = urbana, R = rural)

El usuario debe determinar las dimensiones iniciales de la fuente antes de ejercitar la fuente volumétrica de SCREEN. La Tabla 1 proporciona una guía para determinar estos datos de entrada. Debido a que el algoritmo de fuente volumétrica no puede calcular concentraciones dentro de la fuente volumétrica, el modelo dará una concentración de cero para distancias de menos de $2.15\sigma_{y_0}$. (medidos desde el centro del volumen). La Ilustración 9 muestra un ejemplo de SCREEN para una fuente volumétrica.

TABLA 1.
RESUMEN DE PROCEDIMIENTOS SUGERIDOS PARA ESTIMAR LAS DIMENSIONES INICIALES LATERALES (σ_{y_0}) Y LAS DIMENSIONES INICIALES VERTICALES (σ_{z_0}) PARA FUENTES VOLUMETRICAS

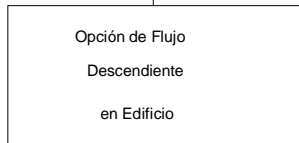
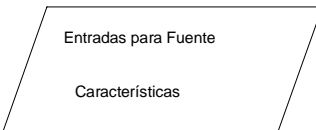
Descripción de la Fuente	Dimensión Inicial
(a) Dimensiones Iniciales Laterales (σ_{y_0})	
Fuente Volumétrica Sencilla	σ_{y_0} = longitud del lado dividido entre 4.3
(b) Dimensiones Iniciales Verticales (σ_{z_0})	
Fuente con Base Superficial ($h_e \sim 0$)	σ_{z_0} = dimensión vertical de la fuente dividida entre 2.15
Fuente Elevada ($h_e > 0$) sobre o Adyacente a un Edificio	σ_{z_0} = altura de edificio dividida entre 2.15
Fuente Elevada ($h_e > 0$) no sobre ni adyacente a un edificio	σ_{z_0} = dimensión vertical de fuente dividida entre 4.3

2.8 Opciones No Reguladoras

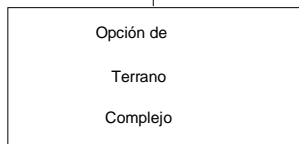
En la misma línea de entrada de tipo de fuente, el programa permite la entrada de tres entradas adicionales, N, nn.n, y SS. Donde 'nn.n' representa una altura numérica anemométrica tal como 7.5 metros. Estas entradas, cuando son introducidas, provocan que el programa utilice la opción (N) no reguladora Brode 2 Altura de Mezclado (1991), una altura anemométrica (nn.n) especificada por el usuario, y/o una opción no reguladora caída de flujo de edificio/cavidad (Schulman y Scire, 1993) (SS, en el impreso SCREEN). Mientras que entradas adicionales se requieren para la opción Schulman-Scire Caída de Flujo de Edificio / Cavidad, tal como fue analizado en la Sección 2.4.1.2, no se requiere de datos adicionales para las otras dos opciones.

Orden de las Opciones
en SCREEN

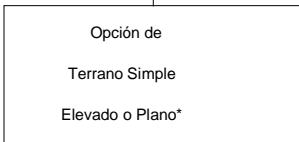
Las Secciones Correspondientes del
Documento de Procedimientos de Filtrado



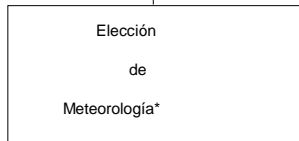
Sección 4.5.1



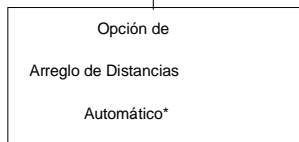
Sección 4.5.2



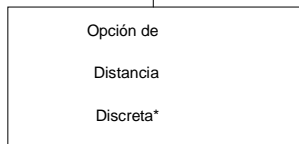
Sección 4.2



Sección 4.2, Paso 4



Sección 4.2, Paso 4

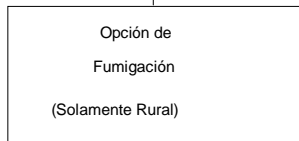


Sección 4.3

Para Distancias < 50km

Sección 4.5.6

Para Distancias > 50km



Sección 4.5.3

*Estas Opciones También Aplicable

Fuente de Area, Sección 4.5.4

Ilustración 1. Opciones de fuente de punt o deSCREEN

*** SCREEN3 MODELO ***
*** VERSION FECHADA 95250 ***

EJEMPLO DE FUENTE DE PUNTO EN TERRENO COMPLEJO

TERRENO COMPLEJO ESTRADAS:

TIPO DE FUENTE = De punto
TASA DE EMISION (G/S) = 100.000
ALTURA DE LA CHIMENEA (M) = 100.0000
DIAM INTERIOR DE LA CHIMENEA (M) = 2.5000
VELOCIDAD DE SALIDA (M/S) = 25.0000
TEMPERATURA DE SALIDA (K) = 450.0000
TEMPERATURA AMBIENTE (K) = 293.0000
ALTURA DEL RECEPTOR (M) = 0.0000
OPCION URBANA/RURAL = RURAL

BOUY. FLUJO = 133.643 M**4/S**3; MOM. FLUJO = 635.851 M**4/S**2.

ALTURA FINAL DE PLUMA ESTABLE (M) = 192.9
DISTANCIA DE ASCENSO FINAL (M) = 151.3

TERR HT (M)	DIST (M)	*VALLEY 24-HR CALCS*			**TERRENO SIMPLE 24-HR CALCS**				
		MAX 24-HR CONC (UG/M**3)	CONC (UG/M**3)	ALT PLUMA ENCIMA BASE CHIM (M)	CONC (UG/M**3)	ENCIMA CHIM (M)	ALT (M)	U10M SC	USTK (M/S)
150.	1000.	243.4	243.4	192.9	161.1	32.9	4	15.0	21.2
200.	2000.	284.3	284.3	192.9	0.0000	0.0	0	0.0	0.0
200.	5000.	91.39	91.39	192.9	0.0000	0.0	0	0.0	0.0
200.	10000.	37.36	37.36	192.9	0.0000	0.0	0	0.0	0.0

*** RESUMEN DE RESULTADOS DEL MODELO ***

CALCULO DEL PROCEDIMIENTO	MAX CONC (UG/M**3)	DIST A MAX (M)	TERRENO HT (M)
TERRENO COMPLEJO	284.3	2000.	200. (24-HR CONC)

** RECUERDE INCLUIR CONCENTRACIONES DE FONDO **

Ilustración 2. Ejemplo de fuente de punto en terreno complejo

*** SCREEN3 MODELO ***
*** VERSION FECHADA 95250 ***

EJEMPLO DE FUENTE DE PUNTO CON FLUJO DESCENDIENTE EN EDIFICIO

TERRENO SIMPLE ESTRADAS:

TIPO DE FUENTE = De punto
TASA DE EMISION (G/S) = 100.000
ALTURA DE LA CHIMENEA (M) = 100.0000
DIAM INTERIOR DE LA CHIMENEA (M) = 2.0000
VELOCIDAD DE SALIDA (M/S) = 15.0000
TEMPERATURA DE SALIDA (K) = 450.0000
TEMPERATURA AMBIENTE (K) = 293.0000
ALTURA DEL RECEPTOR (M) = 0.0000
OPCION URBANA/RURAL = URBAN
ALTURA DE EDIFICIO (M) = 80.0000
MIN HORIZ DIM DE EDIFICIO (M) = 80.0000
MAX HORIZ DIM DE EDIFICIO (M) = 100.0000

BUOY. FLUJO = 51.319 M**4/S**3; MOM. FLUJO = 146.500 M**4/S**2.

*** METEOROLOGIA COMPLETA ***

*** DISTANCIAS AUTOMATICAS DE SCREEN ***

*** ALTURA DE TERRENO DE 0. M SOBRE LA BASE DE LA CHIMENEA
*** PARA LAS SIGUIENTES DISTANCIAS

DIST (M)	CONC (UG/M**3)	STAB	U10M (M/S)	USTK (M/S)	MEZ ALT (M)	PLUMA ALT (M)	SIGMA Y (M)	SIGMA Z (M)	DWASH
100.	0.0000	0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	NA
200.	0.0000	0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	NA
300.	631.6	1	1.5	2.1	480.0	125.11	90.71	82.09	SS
400.	517.4	1	1.5	2.1	480.0	140.59	118.85	113.59	SS
500.	494.6	6	1.0	2.0	10000.0	113.08	50.21	50.05	SS
600.	578.0	6	1.0	2.0	10000.0	113.08	59.27	54.62	SS
700.	638.4	6	1.0	2.0	10000.0	113.08	68.06	59.18	SS
800.	715.3	6	1.0	2.0	10000.0	113.08	76.59	65.44	SS
900.	699.4	6	1.0	2.0	10000.0	113.08	84.89	68.33	SS
1000.	681.9	6	1.0	2.0	10000.0	113.08	92.97	71.13	SS

CONCENTRACION MAXIMA DE 1 HORA A 0 MAS DE 100. M:
800. 715.3 6 1.0 2.0 10000.0 113.08 76.59 65.44 SS

DWASH= SIGNIFICA NO CALCULO (CONC = 0.0)
DWASH=NO SIGNIFICA NO FLUJO DE DESCENSO
DWASH=HS SIGNIFICA FLUJO DE HUBER-SNYDER
DWASH=SS SIGNIFICA FLUJO DE SCHULMAN-SCIRE
DWASH=NA SIGNIFICA FLUJO DE DESCENSO NO APLICABLE, X<3*LB

Ilustración 3. Ejemplo de fuente de punto con caída de flujo por edificio (Página 1 de 2)

```

*** CALCULO DE CAVIDAD - 1 ***
CONCENTRACION (UG/M**3) = 3168.
VEL EOLICA CRIT @10M (M/S)= 3.32
VEL EOLICA CRIT @ HS (M/S)= 5.26
VEL EOLICA DILUCION (M/S) = 2.63
ALTURA DE CAVIDAD (M) = 114.88
LONGITUD DE CAVIDAD (M) = 142.41
DIM DE AMPLITUD EOLICA (M)= 80.00

*** CALCULO DE CAVIDAD - 2 ***
CONCENTRACION (UG/M**3) = 1691.
VEL EOLICA CRIT @10M (M/S)= 7.77
VEL EOLICA CRIT @ HS (M/S)= 12.32
VEL EOLICA DILUCION (M/S) = 6.16
ALTURA DE CAVIDAD (M) = 105.20
LONGITUD DE CAVIDAD (M) = 101.30
DIM DE AMPLITUD EOLICA (M)= 100.00

```

```

*****
*** RESUMEN DE RESULTADOS DEL MODELO ***
*****

```

CALCULO DEL PROCEDIMIENTO	MAX CONC (UG/M**3)	DIST A MAX (M)	TERRENO HT (M)
TERRENO SIMPLE	715.3	800.	0.
CAVIDAD - 1	3168.	142.	-- (DIST = CAVIDAD LARGO)
CAVIDAD - 2	1691.	101.	-- (DIST = CAVIDAD LARGO)

```

*****
** RECUERDE INCLUIR CONCENTRACIONES DE FONDO **
*****

```

Ilustración 3. Ejemplo de fuente de punto con caída de flujo por edificio (Página 2 de 2)

*** SCREEN3 MODELO ***
*** VERSION FECHADA 95250 ***

EJEMPLO DE LIBERACIÓN POR INCINERACIÓN

TERRENO SIMPLE ESTRADAS:

TIPO DE FUENTE = INCINERACION
TASA DE EMISION (G/S) = 1000.00
ALTURA DE LA TORRE DE INCINERACION (M) = 100.0000
TASA DE LIBERACION TOTAL DE CALOR (CAL/S) = 0.100000E+08
ALTURA DEL RECEPTOR (M) = 0.0000
OPCION URBANA/RURAL = RURAL
ALTURA EFECTIVA DE LIBERACION (M) = 110.1150
ALTURA DE EDIFICIO (M) = 0.0000
MIN HORIZ DIM DE EDIFICIO (M) = 0.0000
MAX HORIZ DIM DE EDIFICIO (M) = 0.0000

BOUY. FLUJO = 165.803 M**4/S**3; MOM. FLUJO = 101.103 M**4/S**2.

*** METEOROLOGIA COMPLETA ***

*** DISTANCIAS AUTOMATICAS DE SCREEN ***

*** ALTURA DE TERRENO DE 0. M SOBRE LA BASE DE LA CHIMENEA
*** PARA LAS SIGUIENTES DISTANCIAS

DIST (M)	CONC (UG/M**3)	STAB	U10M (M/S)	USTK (M/S)	MEZ ALT (M)	PLUMA ALT (M)	SIGMA Y (M)	SIGMA Z (M)	DWASH
250.	0.7733E-04	5	1.0	2.3	10000.0	233.54	38.05	36.05	NO
300.	0.2501E-03	1	3.0	3.5	960.0	344.28	78.46	57.07	NO
400.	1.283	1	3.0	3.5	960.0	344.28	100.36	80.87	NO
500.	66.54	1	3.0	3.5	960.0	344.28	121.51	113.75	NO
600.	407.0	1	3.0	3.5	960.0	344.28	142.09	161.96	NO
700.	741.2	1	3.0	3.5	960.0	344.28	162.21	220.50	NO
800.	944.9	1	1.5	1.8	579.5	578.45	210.37	308.17	NO
900.	1303.	1	1.5	1.8	579.5	578.45	231.47	386.36	NO
1000.	1449.	1	1.5	1.8	579.5	578.45	247.92	473.16	NO
1100.	1448.	1	1.5	1.8	579.5	578.45	263.50	571.19	NO
1200.	1387.	1	1.5	1.8	579.5	578.45	279.21	680.86	NO
1300.	1315.	1	1.5	1.8	579.5	578.45	295.03	802.07	NO
1400.	1248.	1	1.5	1.8	579.5	578.45	310.90	934.77	NO
1500.	1187.	1	1.5	1.8	579.5	578.45	326.80	1078.93	NO
1600.	1132.	1	1.5	1.8	579.5	578.45	342.72	1234.58	NO
1700.	1082.	1	1.5	1.8	579.5	578.45	358.64	1401.74	NO
1800.	1036.	1	1.5	1.8	579.5	578.45	374.55	1580.46	NO
1900.	993.9	1	1.5	1.8	579.5	578.45	390.43	1770.78	NO
2000.	957.5	1	1.0	1.2	813.6	812.62	432.95	1978.42	NO

CONCENTRACION MAXIMA DE 1 HORA A O MAS DE 250. M:
1046. 1461. 1 1.5 1.8 579.5 578.45 254.91 515.82 NO

DWASH= SIGNIFICA NO CALCULO (CONC = 0.0)
DWASH=NO SIGNIFICA NO FLUJO DE DESCENSO
DWASH=HS SIGNIFICA FLUJO DE HUBER-SNYDER
DWASH=SS SIGNIFICA FLUJO DE SCHULMAN-SCIRE
DWASH=NA SIGNIFICA FLUJO DE DESCENSO NO APLICABLE, X<3*LB

Ilustración 4. Ejemplo de liberación por incineración (Página 1 de 2)

```

*****
*** RESUMEN DE RESULTADOS DEL MODELO ***
*****

CALCULO DEL      MAX CONC   DIST A   TERRENO
PROCEDIMIENTO   (UG/M**3)  MAX (M)  HT (M)
-----
TERRENO SIMPLE  1461.      1046.    0.

*****
** RECUERDE INCLUIR CONCENTRACIONES DE FONDO **
*****

```

Ilustración 4. Ejemplo de liberación por incineración (Página 2 de 2)

*** SCREEN3 MODELO ***
*** VERSION FECHADA 95250 ***

EJEMPLO DE FUENTE DE AREA

TERRENO SIMPLE ESTRADAS:

TIPO DE FUENTE = AREA
TASA DE EMISION (G/(S-M**2)) = 0.250000E-02
ALTURA DE LA LIBERACION (M) = 5.0000
LONGITUD DEL LADO MAS LARGO (M) = 200.0000
LONGITUD DEL LADO MAS CORTO (M) = 200.0000
ALTURA DEL RECEPTOR (M) = 0.0000
OPCION URBANA/RURAL = URBAN
MODELO ESTIMACION DIRECCION A CONCENTRACION MAXIMA

BUOY. FLUJO = 0.000 M**4/S**3; MOM. FLUJO = 0.000 M**4/S**2.

*** METEOROLOGIA COMPLETA ***

*** DISTANCIAS AUTOMATICAS DE SCREEN ***

*** ALTURA DE TERRENO DE 0. M SOBRE LA BASE DE LA CHIMENEA
*** PARA LAS SIGUIENTES DISTANCIAS

DIST (M)	CONC (UG/M**3)	STAB	U10M (M/S)	USTK (M/S)	MEZ ALT (M)	PLUMA ALT (M)	MAX DIR (DEG)
150.	0.4067E+05	5	1.0	1.0	10000.0	5.00	43.
200.	0.3784E+05	5	1.0	1.0	10000.0	5.00	45.
300.	0.2430E+05	5	1.0	1.0	10000.0	5.00	45.
400.	0.1755E+05	5	1.0	1.0	10000.0	5.00	45.
500.	0.1356E+05	5	1.0	1.0	10000.0	5.00	45.
600.	0.1091E+05	5	1.0	1.0	10000.0	5.00	45.
700.	9028.	5	1.0	1.0	10000.0	5.00	45.
800.	7629.	5	1.0	1.0	10000.0	5.00	45.
900.	6559.	5	1.0	1.0	10000.0	5.00	44.
1000.	5718.	5	1.0	1.0	10000.0	5.00	45.

CONCENTRACION MAXIMA DE 1 HORA A 0 MAS DE 150. M:
168. 0.4178E+05 5 1.0 1.0 10000.0 5.00 45.

Ilustración 5. Ejemplo de fuente de área (Página 1 de 2)

```

*****
*** DISTANCIAS DISCRETAS DE SCREEN ***
*****

*** ALTURA DE TERRENO DE 0. M SOBRE LA BASE DE LA CHIMENEA
*** PARA LAS SIGUIENTES DISTANCIAS

DIST      CONC      STAB      U10M      USTK      MEZ      PLUMA      MAX DIR
(M)      (UG/M**3)      (M/S)      (M/S)      ALT (M)      ALT (M)      (DEG)
-----
5000.    718.1         5         1.0       1.0 10000.0    5.00     38.
10000.   321.3         5         1.0       1.0 10000.0    5.00      1.
20000.   150.4         5         1.0       1.0 10000.0    5.00     31.
50000.   71.25         4         1.0       1.0  320.0     5.00     11.

```

```

*****
*** RESUMEN DE RESULTADOS DEL MODELO ***
*****

```

```

CALCULO DEL      MAX CONC      DIST A      TERRENO
PROCEDIMIENTO      (UG/M**3)      MAX (M)      HT (M)
-----
TERRENO SIMPLE    0.4178E+05      168.         0.

```

```

*****
** RECUERDE INCLUIR CONCENTRACIONES DE FONDO **
*****

```

Ilustración 5. Ejemplo de fuente de área (Página 2 de 2)

*** SCREEN3 MODELO ***
*** VERSION FECHADA 95250 ***

EJEMPLO DE FUENTE VOLUMÉTRICA

TERRENO SIMPLE ESTRADAS:

TIPO DE FUENTE = VOLUMETRICA
TASA DE EMISION (G/(S-M**2)) = 1.00000
ALTURA DE LA LIBERACION (M) = 10.0000
DIMENSION LATERAL INICIAL (M) = 50.0000
DIMENSION VERTICAL INICIAL (M) = 20.0000
ALTURA DEL RECEPTOR (M) = 0.0000
OPCION URBANA/RURAL = RURAL

BOUY. FLUJO = 0.000 M**4/S**3; MOM. FLUJO = 0.000 M**4/S**2.

*** METEOROLOGIA COMPLETA ***

*** DISTANCIAS AUTOMATICAS DE SCREEN ***

*** ALTURA DE TERRENO DE 0. M SOBRE LA BASE DE LA CHIMENEA
*** PARA LAS SIGUIENTES DISTANCIAS

DIST (M)	CONC (UG/M**3)	STAB	U10M (M/S)	USTK (M/S)	MEZ ALT (M)	PLUMA ALT (M)	SIGMA Y (M)	SIGMA Z (M)	DWASH
100.	0.0000	0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
200.	239.5	6	1.0	1.0	10000.0	10.00	55.68	21.40	NO
300.	224.1	6	1.0	1.0	10000.0	10.00	58.61	21.82	NO
400.	209.1	6	1.0	1.0	10000.0	10.00	61.51	22.40	NO
500.	195.7	6	1.0	1.0	10000.0	10.00	64.41	22.96	NO
600.	183.8	6	1.0	1.0	10000.0	10.00	67.28	23.52	NO
700.	173.0	6	1.0	1.0	10000.0	10.00	70.15	24.06	NO
800.	163.2	6	1.0	1.0	10000.0	10.00	73.00	24.60	NO
900.	154.4	6	1.0	1.0	10000.0	10.00	75.84	25.12	NO
1000.	146.3	6	1.0	1.0	10000.0	10.00	78.66	25.64	NO

CONCENTRACION MAXIMA DE 1 HORA A O MAS DE 100. M:

109.	257.5	6	1.0	1.0	10000.0	10.00	53.04	20.78	NO
------	-------	---	-----	-----	---------	-------	-------	-------	----

DWASH= SIGNIFICA NO CALCULO (CONC = 0.0)
 DWASH=NO SIGNIFICA NO FLUJO DE DESCENSO
 DWASH=HS SIGNIFICA FLUJO DE HUBER-SNYDER
 DWASH=SS SIGNIFICA FLUJO DE SCHULMAN-SCIRE
 DWASH=NA SIGNIFICA FLUJO DE DESCENSO NO APLICABLE, X<3*LB

 *** RESUMEN DE RESULTADOS DEL MODELO ***

CALCULO DEL PROCEDIMIENTO	MAX CONC (UG/M**3)	DIST A MAX (M)	TERRENO HT (M)
TERRENO SIMPLE	257.5	109.	0.

 ** RECUERDE INCLUIR CONCENTRACIONES DE FONDO **

Ilustración 6. Ejemplo de fuente volumétrica

3. DESCRIPCION TECNICA

La mayoría de las técnicas que se usan en el modelo SCREEN se basan en suposiciones y métodos comunes en otros modelos de dispersión de EPA. Para hacerlo breve, las largas descripciones técnicas no se repiten aquí. Esta discusión se centra en cómo estos métodos son incorporados en SCREEN y describe aquellas técnicas que son específicas de SCREEN.

3.1 Conceptos básicos en la modelación de dispersión

SCREEN usa un modelo de pluma Gaussiana que incorpora factores relacionados a la fuente y factores meteorológicos para calcular la concentración de contaminantes de fuentes continuas. Se asume que el contaminante no experimenta ninguna reacción química, y que ningún otro proceso de remoción (como deposición húmeda o seca) actúa sobre la pluma durante su transporte desde la fuente. Las ecuaciones del modelo Gaussiano y las interacciones de los factores meteorológicos o relacionados a la fuente se describen en el Volumen II de la Guía del Usuario de ISC, (EPA, 1995b) y en el Cuaderno de trabajo de estimación de la dispersión atmosférica (Turner, 1970).

El modelo Gaussiano de pluma de fuente de punto se usa en SCREEN para modelar impactos de pluma desde fuentes de punto, liberaciones por incineración y liberaciones volumétricas. La opción en SCREEN de fuente volumétrica usa un método de fuente de punto virtual, como se describe en el Volumen II (Sección 1.2.2) de la Guía del Usuario de ISC (EPA, 1995b). El usuario alimenta las dimensiones iniciales laterales y verticales de la fuente volumétrica, como se describe en la Sección 2.7.

El modelo SCREEN usa un algoritmo de integración numérica para modelar impactos de fuentes de área, como se describe en el Volumen II (Sección 1.2.3) de la Guía del Usuario del modelo ISC (EPA, 1995b). Se supone que la fuente de área tiene forma rectangular y el modelo puede usarse para estimar concentraciones dentro del área.

3.2 Peor caso en condiciones meteorológicas

SCREEN examina un rango de clases de estabilidad y velocidades del viento para identificar el "peor caso" de condiciones meteorológicas, i.e., la combinación de velocidad del viento y estabilidad que resulta en máximas concentraciones a nivel de piso. Las combinaciones de velocidad del viento y clases de estabilidad que usa SCREEN se dan en la Tabla 2. Las velocidades del viento a 10 metros dadas en la Tabla 2 se ajustan a la altura de la chimenea usando los exponentes para la ley de potencia para el perfil del viento dados en la Tabla 3-1 del documento de procedimientos de filtrado. Para alturas de liberación menores a los 10 metros, las velocidades del viento listadas en la Tabla 2 se usan sin ajustar. Para distancias mayores a los 50 km (disponible con la opción de distancias discretas), SCREEN toma 2 m/s como límite inferior para la velocidad del viento a 10 metros para evitar tiempos de

transporte irreales. La Tabla 2 incluye algunos casos que podrían no considerarse combinaciones estándar de la clase de estabilidad y/o velocidad del viento, específicamente E con velocidades del viento menores a 2 m/s y F con velocidades del viento mayores a 3 m/s. Las combinaciones de E y vientos de 1 - 1.5 m/s con frecuencia se excluyen porque el algoritmo desarrollado por Turner (1964) para determinar las clases de estabilidad en base a observaciones de rutina del Servicio Nacional Meteorológico de los Estados Unidos (NWS) excluye los casos estabilidad E para velocidades del viento menores a 4 nudos (2 m/s). Estas combinaciones se incluyen en SCREEN porque son combinaciones válidas que podrían aparecer en un grupo de datos usando datos meteorológicos tomados en su lugar con otra clase de estabilidad. Una velocidad del viento de 6 nudos (la velocidad más alta para estabilidad F en el esquema de Turner) medida a una altura típica de anemómetro de NWS de 6.1 metros corresponde a una velocidad del viento de 10 metros a 4 m/s bajo estabilidad F. Por lo tanto, la combinación de F y 4 m/s ha sido incluida.

Tabla 2. Combinaciones de velocidad del viento y clase de estabilidad que usa el modelo SCREEN													
Clase de estabilidad	Velocidad del viento a 10 m (m/s)												
	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	8	10	15	20
A	*	*	*	*	*								
B	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
C	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
D	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
E	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
F	*	*	*	*	*	*	*						

El usuario tiene tres opciones para examinar datos meteorológicos. La primera opción, que se debe usar en la mayoría de las aplicaciones, es usar "Meteorología completa" la cual examina las seis clases de estabilidad (cinco para fuentes urbanas) y sus correspondientes velocidades del viento. Si se usa meteorología completa con el arreglo de distancias automático (descrito en la Sección 2), SCREEN imprime las concentraciones máximas para cada distancia, y el máximo total y su correspondiente distancia. La concentración total máxima de SCREEN representa el valor de control de 1 hora correspondiente al resultado de los Procedimientos (a) - (c) en el Paso 4 de la Sección 4.2. La meteorología completa se usa en lugar del subconjunto A, C y E o F usados en los cálculos manuales porque SCREEN proporciona las concentraciones máximas como una función de la distancia, y las clases de estabilidad A, C y E o F podrían no controlar todas las distancias. El uso de A, C y E o F podría no dar las concentraciones máximas cuando se considera la caída de flujo por edificio. La segunda opción es alimentar una sola clase de estabilidad (1 = A, 2 = B, ... , 6 = F). SCREEN examina

un rango de velocidades del viento para esa clase de estabilidad solamente. Al usar esta opción, el usuario puede determinar las concentraciones máximas asociadas con cada uno de los procedimientos individuales, (a) - (c), en el Paso 4, Sección 4.2. La tercera opción es especificar una sola clase de estabilidad y velocidad del viento. Las últimas dos opciones fueron originalmente puestas en SCREEN para facilitar las pruebas solamente, pero podrían ser útiles si ciertas condiciones meteorológicas son importantes. Sin embargo, no se recomiendan para usos rutinarios de SCREEN.

La altura de mezclado que usa SCREEN para condiciones neutrales e inestables (clases A-D) se basa en una estimación de la altura de mezclado manejada mecánicamente. La altura de mezclado mecánico, z_m (m), se calcula (Randerson, 1984) como

$$z_m = 0.3 u^*/f \quad (2)$$

donde: u^* = velocidad de fricción (m/s)
 f = Parámetro de Coriolis ($9.374 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ a 40° de latitud)

Si se usa un perfil de la velocidad del viento "log-linear" y suponiendo una longitud de aspereza de la superficie de cerca de 0.3 m, u^* se calcula de la velocidad del viento a 10 metros, u_{10} , como

$$u^* = 0.1 u_{10} \quad (3)$$

Sustituyendo u^* en la Ecuación 2 tenemos

$$z_m = 320 u_{10}. \quad (4)$$

La altura de mezclado mecánico se toma como la mínima altura de mezclado diurna. Con el fin de ser conservador para cálculos limitados de mezclado, si el valor de z_m de la Ecuación 3 es menor a la altura de la pluma, h_e , entonces la altura de mezclado que se usa en los cálculos de la concentración se dejan igual a $h_e + 1$. Para condiciones estables, la altura de mezclado se deja igual a 10,000 m para representar mezclado ilimitado.

4. NOTA A LOS PROGRAMADORES

Los programas ejecutables del modelo de SCREEN obtenidos de SCRAM se compilaron con el compilador Microsoft FORTRAN, Versión 5.1. Se compiló con la biblioteca del simulador, es decir que el archivo ejecutable (SCREEN3.EXE) se podrá ejecutar con o sin un coprocesador matemático. Se requiere un mínimo de 256 KB de RAM para ejecutar el modelo. SCRAM proporciona en un archivo comprimido el archivo ejecutable SCREEN3.EXE; los archivos del código fuente en FORTRAN SCREEN3A.FOR, SCREEN3B.FOR, MAIN.INC y DEPVAR.INC; una muestra del archivo de datos de entrada EXAMPLE.DAT; su correspondiente archivo de información de salida EXAMPLE.OUT; y el documento Guía del Usuario del Modelo SCREEN3 (en formato WordPerfect 5.1), SCREEN3R.WPF. También se incluye un archivo READ.ME con instrucciones para extraer SCREEN.

Este modelo SCREEN se compiló con el siguiente comando del compilador FORTRAN de Microsoft:

```
FL /FPi /Gt /FeSCREEN3.EXE SCREEN3A.FOR SCREEN3B.FOR
```

donde la opción de compilación /FPi especifica la biblioteca de simulación, y causa que las operaciones de punto flotante se procesen usando instrucciones internas en vez de llamadas a bibliotecas (para una ejecución más rápida), la opción /Gt especifica el umbral de datos para almacenamiento de datos en un nuevo segmento y la opción /FeSCREEN3.EXE especifica el nombre del archivo ejecutable. SCREEN3 usa el número de unidad 5 (cinco) dado por predeterminación en FORTRAN para leer datos de entrada desde el teclado y 6 (seis) para mostrar en la pantalla. El número de unidad para el disco de archivo de información de salida, SCREEN.OUT se deja internamente en 9, y el número de unidad para escribir datos de entrada en el archivo de datos, SCREEN.DAT, se deja en 7. Estos números de unidades están asignados a las variables IRD, IPRT, IOUT e IDAT, respectivamente y se inicializan en BLOCK DATA al final del archivo SCREEN3.FOR. La versión de Microsoft de SCREEN también usa las rutinas del sistema GETDAT y GETTIM para obtener la fecha y la hora. Estas rutinas requieren que las variables sean INTEGER*2 y pueden ser diferentes en otros compiladores.

El siguiente cambio sencillo puede hacerse al código de SCREEN, SCREEN3A.FOR, para crear una versión que acepte un nombre de archivo de información de salida especificado por el usuario, en lugar de escribir automáticamente al archivo SCREEN.OUT. Puede usarse un editor de textos ASCII o un procesador de palabras que tenga un modo de operación ASCII o de no documento para editar el archivo de código fuente. Borre la letra C de la columna 1 en las líneas 262 a la 265. Deben quedar como sigue:

```
          WRITE(IPRT,*) ' '
94      WRITE(IPRT,*) 'ESCRIBA NOMBRE DE Archivo de
información de salida'
          READ(IRD,95) OUTFIL
95      FORMAT(A12)
```

Con este cambio, si el nombre del archivo especificado por el usuario ya existe, se sobrescribirá. Si se desea, la declaración OPEN en la línea 267 puede cambiarse para quedar como sigue:

```
OPEN(IOUT,FILE=OUTFIL,STATUS='NEW',ERR=94)
```

Con este cambio adicional, el programa continuará solicitando el nombre del archivo de datos de entrada hasta que un nombre de archivo que no exista anteriormente se proporcione por el usuario. Antes de recompilar, haga cualquier otro cambio que sea necesario para el compilador que se esté usando. Debe notarse que sin optimización, el archivo fuente puede ser demasiado grande como para poderse compilar como una sola unidad. En este caso, los archivos SCREEN3A.FOR y SCREEN3B.FOR podrían necesitar separarse en módulos que puedan compilarse separadamente y luego encadenarlos.

El código del modelo SCREEN también se ha compilado con éxito con el compilador Fortran Lahey F77/EM-32, con los siguientes comandos de compilación:

```
F77L3 SCREEN3A.FOR /NO /NW /D1LAHEY  
F77L3 SCREEN3B.FOR /NO /NW
```

donde la opción /NO suprime la impresión de opciones de compilado, /NW suprime ciertos mensajes de advertencia, y D1LAHEY indica la implementación de bloques de compilación condicional de declaraciones específicas de Lahey para obtener del sistema la fecha y hora para el archivo de información de salida. Siga las instrucciones del compilador Lahey para el encadenamiento del modelo para crear un archivo ejecutable.

5. REFERENCIAS

- U.S. Environmental Protection Agency, 1987. Guideline On Air Quality Models (Revised) and Supplements A, B and C. EPA-450/2-78-027R. U.S. Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC.
- U.S. Environmental Protection Agency, 1988. Screening Procedures for Estimating the Air Quality Impact of Stationary Sources - Draft for Public Comment. EPA-450/4-88-010. U.S. Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC.
- U.S. Environmental Protection Agency, 1995a: Screening Procedures for Estimating the Air Quality Impact of Stationary Sources, Revised. EPA-450/R-92-019. U.S. Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC.
- U.S. Environmental Protection Agency, 1995b. Industrial Source Complex (ISC3) Dispersion Model User's Guide. EPA-454/B-95-003b. U.S. Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC.
- Turner, D.B., 1964. A Diffusion Model for an Urban Area. Journal of Applied Meteorology, 3, 83-91.
- Turner, D.B., 1970. Workbook of Atmospheric Dispersion Estimates. Revised, Sixth printing, Jan. 1973. Office of Air Programs Publication No. AP-26.