

MÓDULO COMPUTACIONAL PARA EL CÁLCULO DE IRRADIACIONES

Juan Carlos Rall *

Centro de Estudios del Ambiente Humano
Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño (UNR)
Riobamba 220 bis - 2000 ROSARIO (Sta. Fe)
telefax: 041 256307
correo electrónico: jrall@agatha.unr.edu.ar

RESUMEN

Acorde con la tendencia informática actual de centrar la atención en el documento, independientemente de los programas que lo generen y administren, se presenta un módulo que pueda integrarse y complementarse con otras aplicaciones. Su función específica es el cálculo de la cuantía energética que recibe una superficie por aporte solar. Es aplicable a toda situación geográfica y temporal, permitiendo cualquier inclinación y reflectancia para los planos, y una amplia variedad de conformaciones y protecciones en los vidriados. Utiliza el paradigma de orientación a objetos y conducción por eventos.

INTRODUCCION

De alguna manera este trabajo es la evolución lógica de dos presentados anteriormente [1][2], aunque con una concepción por completo distinta y donde sólo se ha conservado parte de la algoritmia. Con su estructura altamente modulada permite el agregado y remplazo de partes para poder adaptarlo a otros requerimientos, en tanto el entorno de desarrollo le posibilita la utilización de otras aplicaciones y bibliotecas como si fueran propias. Fue elaborado con Visual Basic 4.0, de Microsoft.

DESCRIPCION DEL PROGRAMA

Interfase gráfica

Es el medio que permite al usuario ingresar y editar datos, y elegir el tipo de salida. Está compuesta por un formulario "padre" que actúa como contenedor de una serie de ventanas con funciones específicas que aparecen cada vez que se requiera el ingreso o modificación de los distintos argumentos. Se describen a continuación :

Datos (fig. 1):

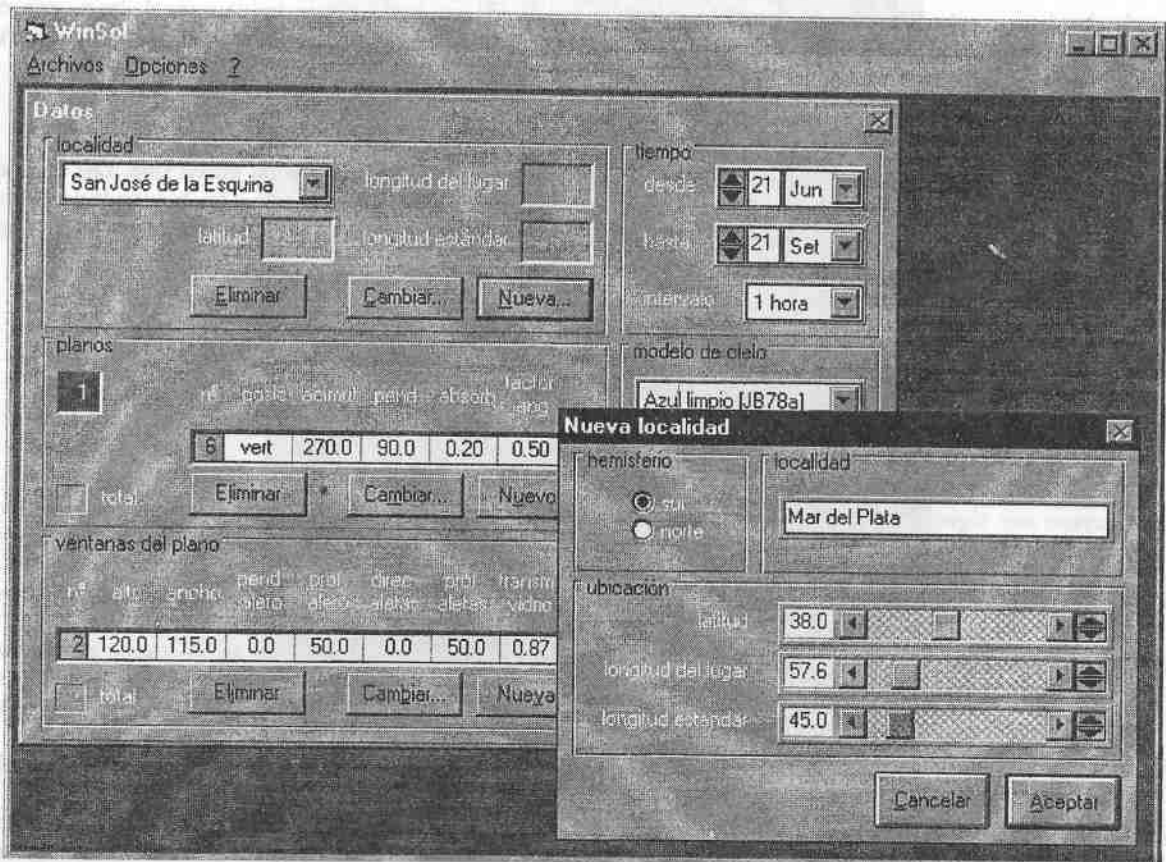


Fig. 1 Formulario principal conteniendo la ventanas de ingreso de datos y -en este caso- otra de localidades

Resume y administra todo lo relacionado con aspectos térmicos y geométricos, aclarando que ya fue preparada para recibir datos que se utilizarán en otros módulos. Presenta simultáneamente una serie de parámetros ofrecidos por defecto y la configuración con que se cerró la sesión anterior. Se supera así la tediosa tarea del ingreso secuencial de la totalidad de los datos y la visión parcial de los mismos. Las entradas erróneas pueden corregirse de inmediato. Se facilitan de esta forma los estudios comparativos al tener que cambiar sólo algunos datos mientras los restantes permanecen inalterados. Dentro del formulario pueden distinguirse los sectores, descritos a continuación.

Localidades: ofrece una lista desplegable de ciudades, acompañada por la información de latitud y longitudes (del lugar y estándar). Permite su eliminación o cambio, solicitando la confirmación en el primer caso. Por defecto, restaura una localidad si por error fueran eliminadas todas. Las longitudes no se utilizan aquí, pues se emplean como entrada de otro pequeño módulo que permite averiguar la orientación geográfica a partir de la medición de sombras en el lugar.

Entorno de tiempo: mediante listas desplegables se ingresan las fechas inicial y final para la corrida del programa. Tiene autocorrección de incompatibilidades.

Intervalo horario: también con una lista de ese tipo puede seleccionarse el lapso que se admitirá para los valores sucesivos (en horas y fracciones).

Modelo de cielo: ofrece en lista desplegable las tres opciones de transmitancia atmosférica, correspondientes al modelo matemático de Jorge Borgato -ya expuesto anteriormente [1][3]- pero la estructura modular del programa permite sustituirlo o incorporar otros modelos.

Planos: están presentados en forma de grilla, de la que sólo se visualiza una línea por vez, conteniendo la información relacionada (número identificador, posición, acimut, inclinación, absorbancia y factor angular del cielo visible). Los datos de los restantes planos van apareciendo pulsando dos botones, facilitándose la tarea de identificación mediante colores y números que van apareciendo dentro de un marco adjunto a la grilla, recurso que sigue utilizándose en los cuadros de diálogo con que se configura cada plano y las ventanas que pueda contener. Aparece un mensaje cuando no hay planos configurados.

Ventanas: también con presentación en grilla que se hace visible al seleccionar el plano que las contiene (incluye número identificador, dimensiones exteriores, profundidad e inclinación de aleros, profundidad y orientación de aletas, y transmitancia del vidrio). Aparece un mensaje si el plano seleccionado no tiene ventanas.

Comandos: Salir, termina el programa sin introducir cambios.
Aceptar, después de guardar todos los datos ingresados inicia la corrida propiamente dicha del programa.

Como todos los datos son modificables mediante el empleo de cajas de diálogo, para evitar la proliferación de las mismas en la pantalla, con la posibilidad de introducir confusiones, se ha recurrido al uso de formularios "modales" (no puede actuarse sobre los restantes sin haberlos cerrado previamente). Se los describe a continuación:

Localidad:

Esta caja de diálogo (fig. 1) aparece cuando sea solicitado un cambio o la incorporación de un nuevo sitio. Los ingresos numéricos (latitud y longitudes) son facilitados por el empleo de barras de desplazamiento, que impiden la entrada de valores por fuera de los rangos válidos. La misma técnica es utilizada en el resto de las cajas de diálogo. Los datos aceptados en esta ventana se incorporan a la lista del formulario anterior.

Plano (fig. 2):

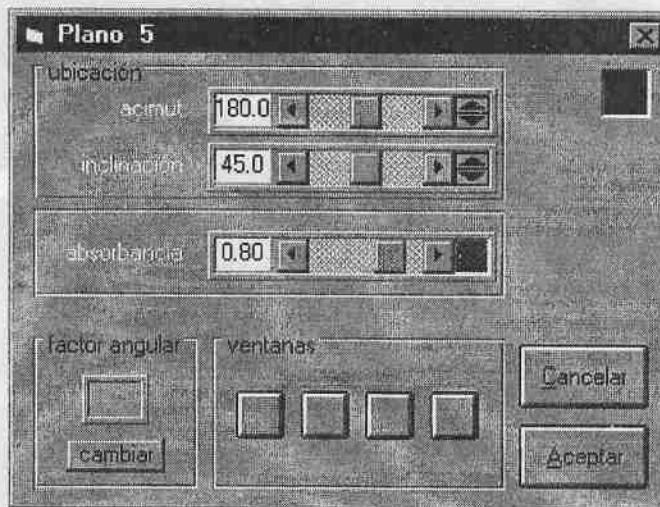


Fig.2 Ventana de ingreso de datos de planos

Se incorpora toda vez que se desee cambiar la información de alguno existente o añadir uno nuevo. Así puede actuarse sobre posición y absorbancia (como guía, al variar ésta se modifica el valor de coloración de un pequeño cuadro de referencia). Para alterar el factor angular del cielo visible se llama a la siguiente ventana modal.

Factor angular (fig. 3):

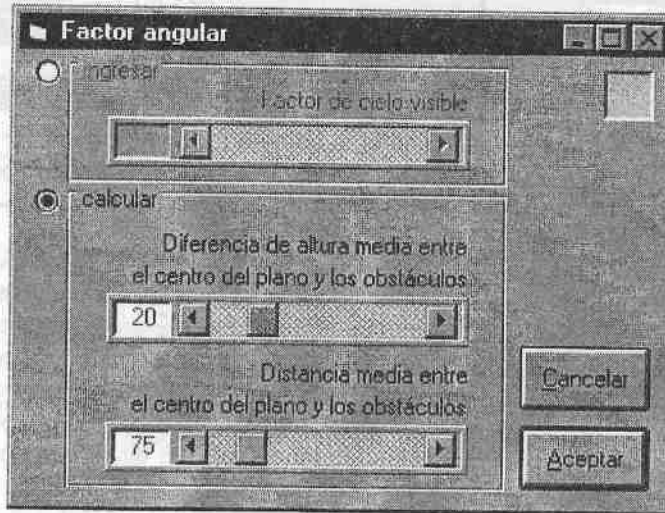


Fig.3 Ventana de factor angular, aquí preparada para calcularlo

Se ofrece la alternativa de ingresar directamente un valor o calcularlo a partir de la información de obstáculos que se suponen con altura y distancia uniforme respecto al plano en estudio. Aparecerán carteles de advertencia en caso de surgir una incompatibilidad al modificar la inclinación del plano tras haber establecido este factor, o cuando para el cálculo, la distancia sea dejada en cero.

Ventana (fig. 4):

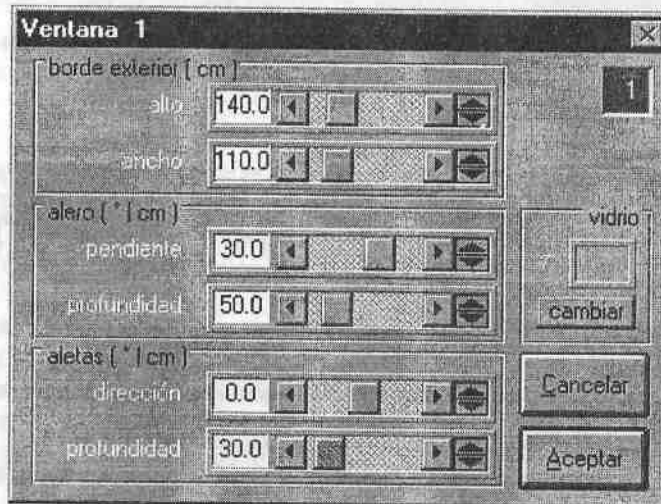


Fig.4 Formulario modal para ingresar datos de ventanas

Caja que aparece si en el formulario Datos se solicita modificar una ventana seleccionada o agregar una nueva. Siempre accionando barras, pueden indicarse dimensiones exteriores y configuración de la protección solar en caso de tenerla.

Desarrollo algorítmico

A partir de la aceptación de los datos comienza a correr la subrutina que calcula las radiaciones directa, difusa y total sobre planos y total sobre cada una de las ventanas, siempre integrada a lo largo de los intervalos elegidos. Al finalizar guarda los resultados en un archivo secuencial.

Salida

Se consideró como mejor camino la visualización del archivo anterior por medio de software que ya exista en el mercado. Como ejemplo se volcaron los datos finales a un "libro" Excel (fig. 5).

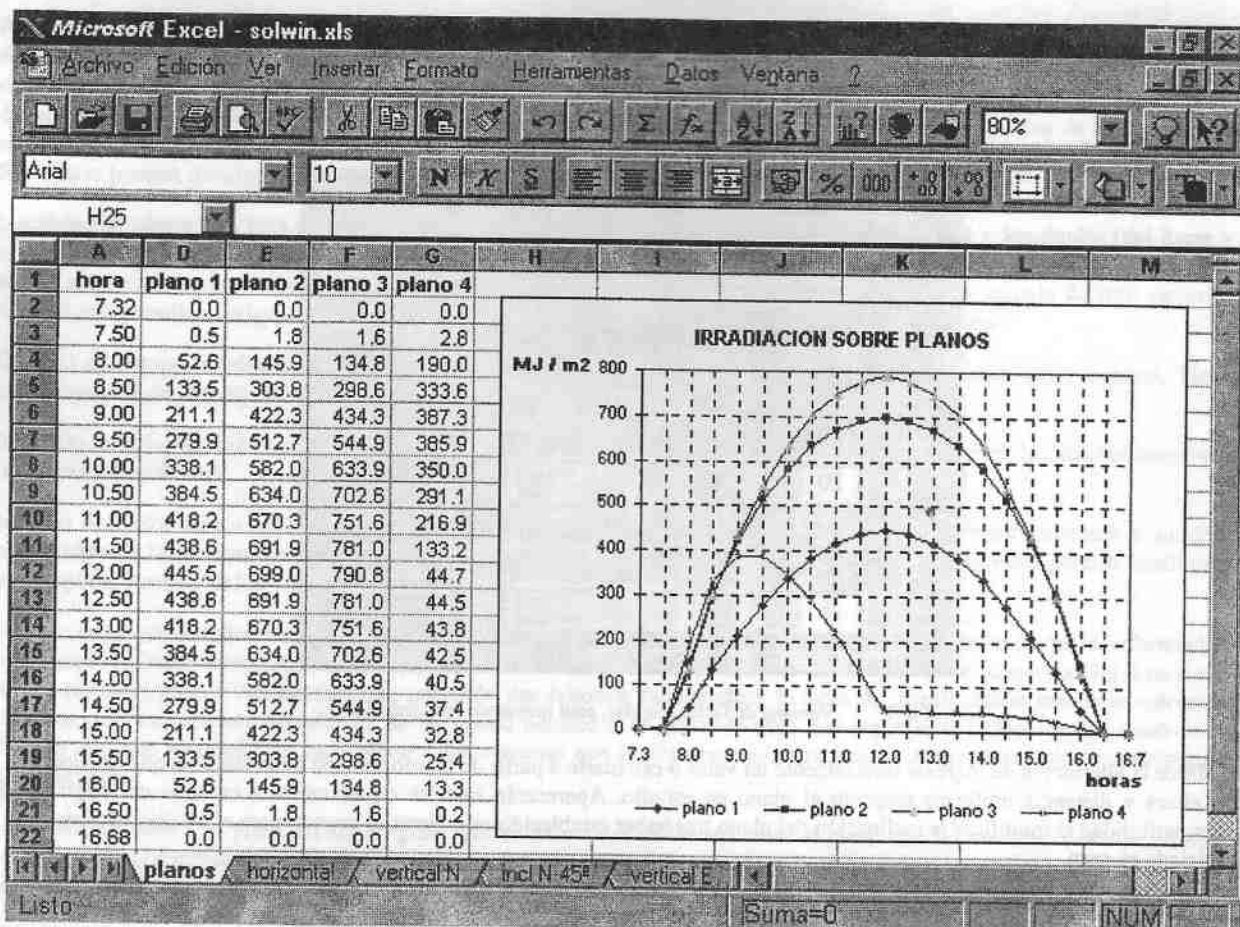


Fig. 5 Ejemplo de una forma de salida posible mediante la vinculación con una aplicación comercial

COMENTARIOS FINALES

En programación nunca se puede hablar de productos terminados sino, por el contrario, en estado de permanente elaboración. En este momento está a nuestro alcance la posibilidad de un desarrollo conjunto en que cada grupo de investigación pueda hacer aportes en los temas por los que se ha inclinado. Este trabajo pretende ser una pequeña contribución en ese sentido.

REFERENCIAS

1. J.C. Rall, Cálculo de irradiación de planos y ventanas por cielos de diversa turbidez, mediante ordenador. Actas de ASADES '89.
2. J.C. Rall, Cálculo de iluminación natural en aulas. Actas de ASADES '93.
3. J.C. Rall, Gráficos de iluminancias para cielos de distinta turbidez. Actas de ASADES '92.

* Investigador del Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Rosario