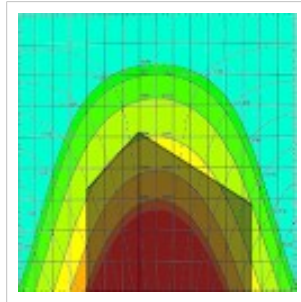


# PATRONES DE SOMBRA

VERSIÓN 1.0



## MANUAL DE USUARIO

APLICACIÓN PARA DISPOSITIVOS ANDROID



Carlos Tascón

Abril 2.013

## INDICE

1.PRESENTACIÓN.....	1
2.DEFINICIÓN DE PATRÓN DE SOMBRAS.....	2
2.1.Carta solar.....	2
2.2.Representación de patrones.....	3
3.PANTALLA PRINCIPAL.....	5
3.1.Calibrar brújula.....	5
3.2.Patrones de sombra.....	6
3.3.Opciones.....	6
4.PATRONES DE SOMBRA.....	8
4.1.Pantalla de toma de datos.....	9
4.1.1.Datos de los puntos del polígono.....	10
4.1.2.Botones.....	10
4.1.3.Galería de polígonos.....	10
4.1.4.Zona de toma de datos.....	10
4.2.Pantalla de exportación de resultados.....	12

## **1. PRESENTACIÓN.**

Esta aplicación sirve para obtener sobre el terreno los patrones de sombra utilizados por los programas de certificación energética CE3X y CE3. De esta manera no es necesario realizar engorrosos cálculos de acimut y elevación sobre el papel, además de necesitar medir distancias a los elementos de sombra, así como sus dimensiones.

Todo ello queda simplificado colocándose en un punto de referencia del cerramiento sobre el que se proyecta la sombra e ir marcando las esquinas de los cuadriláteros que conforman el patrón.

Para poder realizar las mediciones necesarias el teléfono o tablet utiliza los sensores de orientación y el acelerómetro.

En este documento vamos a ver las diferentes opciones del programa así como la introducción de los datos.

Pero antes vamos a explicar en qué consiste un patrón de sombras.

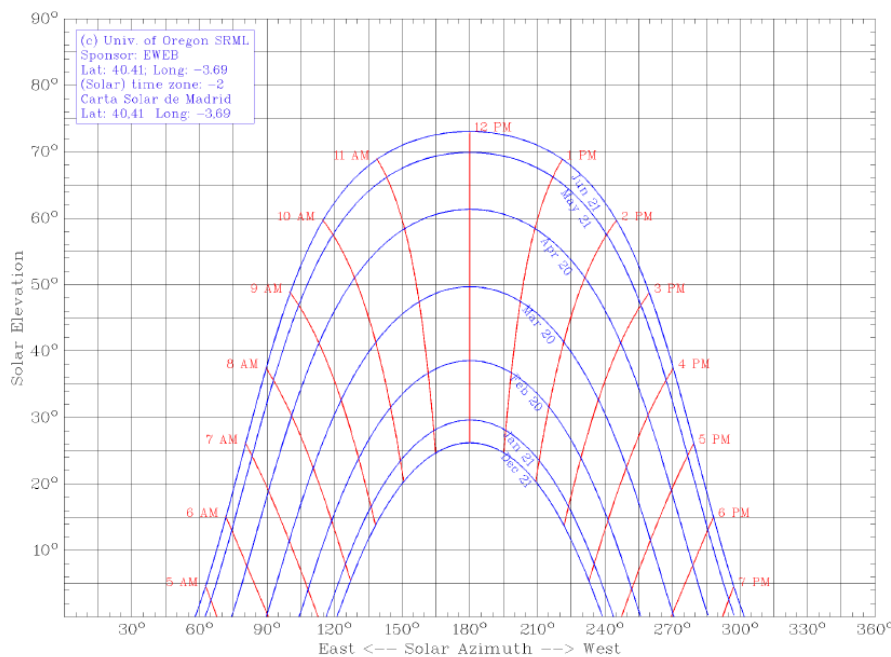
## **2. DEFINICIÓN DE PATRÓN DE SOMBRAS**

Un patrón de sombras es un elemento que utilizan los programas de certificación energética para representar la sombra que sobre un punto determinado arrojan elementos que rodean a ese punto.

Estos patrones se representan sobre una carta solar.

### **2.1. Carta solar.**

Una carta solar es un gráfico en el que se representa, para cada latitud terrestre, la posición del sol en cualquier momento del año.



En este gráfico se representa la carta solar correspondiente a la latitud de Madrid. Podemos ver que en la parte inferior se indican unos grados, desde 0 a 360, que se corresponden con el valor de acimut, es decir el ángulo que hay entre la orientación norte y la que estemos definiendo en este momento, en sentido horario. En vertical se representa la elevación del sol, en grados sexagesimales también.

La posición del sol viene indicada por las curvas azules, una por cada día del año. Por comodidad se suelen representar una por mes. Tomando una cualquiera de las curvas azules podemos ir determinando la posición del sol. Por ejemplo, el 20 de Abril el sol aparecerá en el horizonte en un punto del este a 75° respecto al norte. Irá girando en dirección hacia el oeste hasta que a mediodía (hora solar) alcanzará su máxima elevación a unos 61° de altura. Después irá descendiendo hasta la puesta de sol a 285°.

Las líneas rojas son un indicador horario de la posición. Es importante hacer notar que estas horas se representan en horas solares. En el caso de la península en horario de invierno iría una hora adelantado (mediodía a las 1 de la tarde) y en verano 2 (mediodía a las 2 de la tarde). Si queremos saber la posición del sol el 20 de Abril a las 4 de la tarde, hora solar, debemos buscar la curva roja 4pm y su intersección con la azul del 20 de Abril. El sol estará a  $260^\circ$  desde el norte y a una altura de  $30^\circ$  sobre el horizonte.

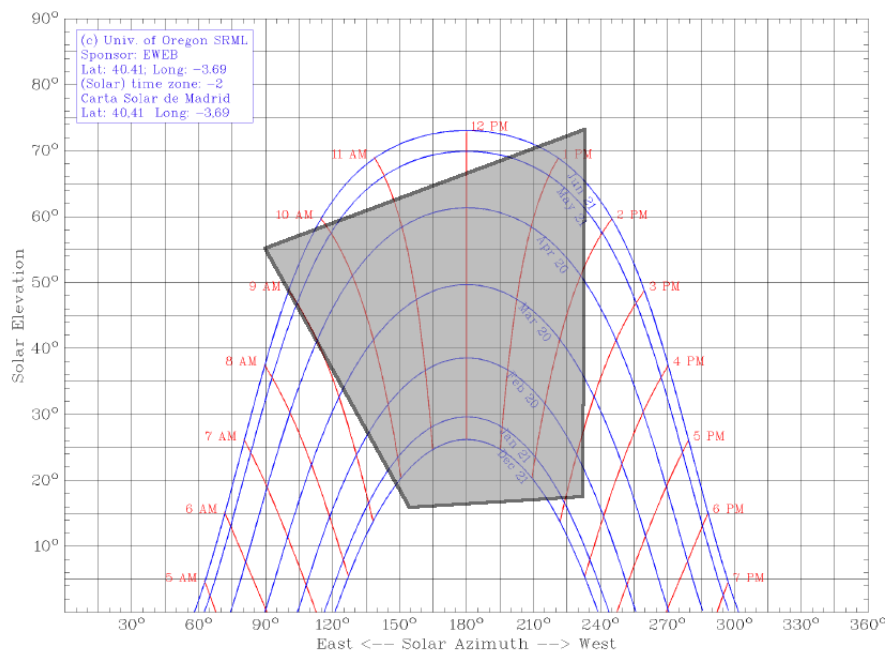
Para finalizar, una explicación muy de andar por casa, cada curva azul representa lo que tenemos que girarnos respecto al norte y lo que tenemos que levantar un puntero que apunte siempre hacia el sol.

## **2.2. Representación de patrones.**

Si entre el sol y nuestra posición incluimos un objeto, generalmente un plano, que impida la visión directa del sol, tendremos unos determinados momentos del día en los que el sol quedará oculto. Este objeto podemos representarlo sobre la carta solar mediante la inclusión de todos los puntos de su perímetro, indicando acimut y elevación. Ello dibujará una figura geométrica sobre la carta, de forma que en todas las posiciones que ocupa el sol dentro de esa figura la misma arrojará una sombra sobre nosotros.

Por simplicidad todas estas figuras se representan mediante varios polígonos, en nuestro caso cuadriláteros, ya que la mayoría de las sombras las producirán fachadas de edificios de con esa forma.

Vamos a verlo con un ejemplo concreto.



En la figura de arriba he dibujado una superficie que arroja sombra sobre el punto en el que me encuentro. Si tomamos la curva solar correspondiente al día 21 de junio podemos ver que arroja una primera sombra entre los 100° y 115°, aproximadamente, que se corresponden más o menos entre las 9 y las 9.50 de la mañana. Después el sol se eleva y al descender vuelve a pasar por debajo de este objeto entre la 12.40 y la 1.30 aproximadamente.

Si tomamos otro día del año, el 20 de marzo, vemos que el sol se oculta tras el objeto desde poco después de las 9 de la mañana hasta poco antes de las tres de la tarde. Durante todo este tiempo el punto en el que nos encontramos permanece en sombra.

Los patrones se componen de varios de estos polígonos generalmente porque suelen ser varios los planos que arrojan sombra.

Los programas de certificación energética utilizan estos datos para calcular la radiación solar que puede recibir una fachada o una ventana, lo cual significa un ahorro de energía de calefacción en invierno y un mayor consumo de refrigeración en verano.

Lo que hace esta aplicación es tomar datos de la posición de los elementos que producen sombra e ir almacenándolos para posteriormente introducirlos en la parte de definición de patrones de los programas de certificación.

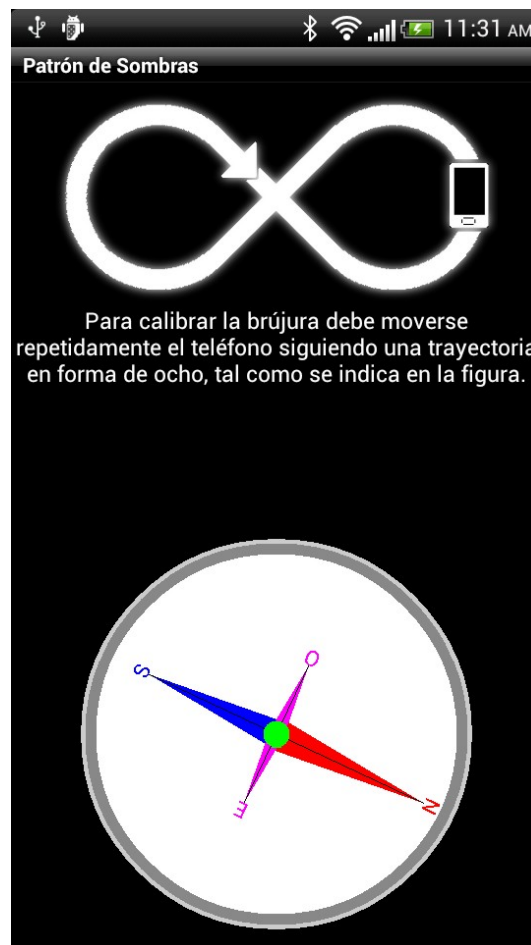
### **3. PANTALLA PRINCIPAL.**

Al abrir el programa nos lleva a la pantalla principal donde podemos ver las siguientes opciones:



#### **3.1. Calibrar brújula.**

El programa utiliza la brújula interna del teléfono para calcular el acimut de cada uno de los puntos. Este sensor del teléfono puede mostrar mediciones erróneas, por lo que conviene comprobar periódicamente la fiabilidad de la brújula. Pulsando este botón se abre una pantalla en la que se puede comprobar el correcto funcionamiento de este sensor así como una pequeña instrucción de cómo se calibra. En internet hay mucha más información sobre como realizar la calibración, incluso con otros métodos al aquí indicado. Pero es muy importante comprobar el funcionamiento de la brújula para tener unos resultados ajustados.



### **3.2. Patrones de sombra**

Es la parte de la aplicación que calcula los patrones. Vamos a dedicar un capítulo exclusivamente para explicar este apartado.

### **3.3. Opciones.**

Son únicamente tres:

- Email envío. Los datos tomados en la obra se pueden enviar por e-mail. En esta opción se puede definir un destinatario de correo predeterminado para no tener que insertar la dirección cada vez.
- Latitud. Es la latitud de nuestra ubicación actual. No tiene ningún efecto a la hora de definir el patrón de sombras. Únicamente se pide a efectos de que el dibujo de la carta

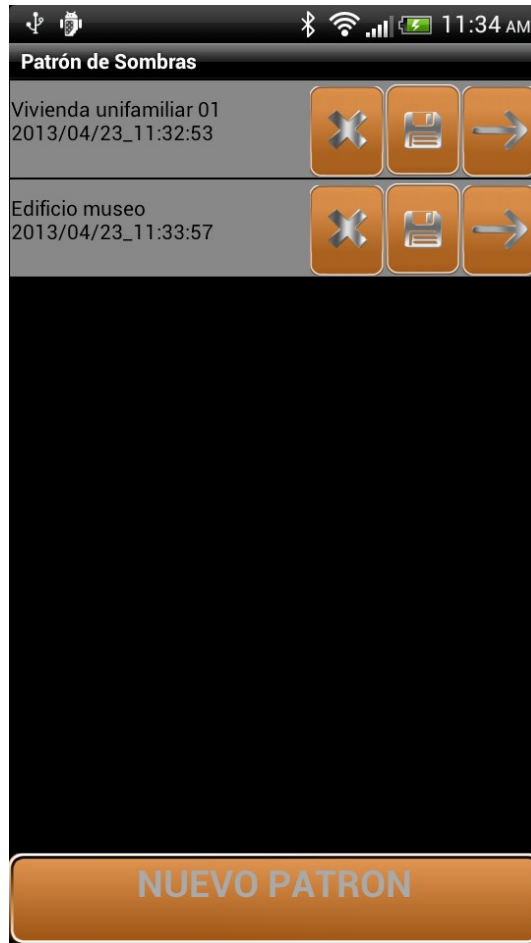


solar de la pantalla de toma de datos se ajuste más o menos a lo real. Únicamente admite latitudes entre 24 y 89 grados de latitud norte.

- Valor snap. Se utiliza cuando el botón SNAP de la pantalla de toma de datos está activado. Es el valor en grados para que un vértice de uno de los polígonos dibujados atrape el cursor. Si, por ejemplo, tenemos definido un valor de 5 y el cursor pasa a menos de 5° de un vértice el cursor se posiciona sobre el mismo y no se vuelve a “despegar” hasta que supera el valor de 5. Es similar al parámetro “enganche” de Autocad.

#### **4. PATRONES DE SOMBRA**

Pulsando este botón accedemos a una pantalla en la que nos aparece un listado de los patrones de sombra que tenemos definidos, los cuales podemos borrar, guardar (exportar sería la palabra correcta) o editar. En caso de que no haya ninguno definido aparecería solo el botón NUEVO PATRON.



Pulsando el botón NUEVO PATRON se solicita un nombre para el nuevo patrón, al que el programa añade automáticamente la fecha y la hora. Una vez creado pasa a la pantalla de definición de patrones, que explicaré más tarde.

En cada elemento de la lista de patrones encontramos el nombre así como la fecha y hora de creación sobre fondo gris, en la parte izquierda, y tres botones en la parte derecha.



Con el primero de estos botones, en forma de cruz y situado más a la izquierda, se puede borrar el patrón, para lo que se pedirá confirmación previa.



Con el segundo se puede guardar o exportar el patrón. Para ello nos muestra una pantalla previa con los polígonos que forman el patrón. Explicamos esta pantalla en un apartado posterior.

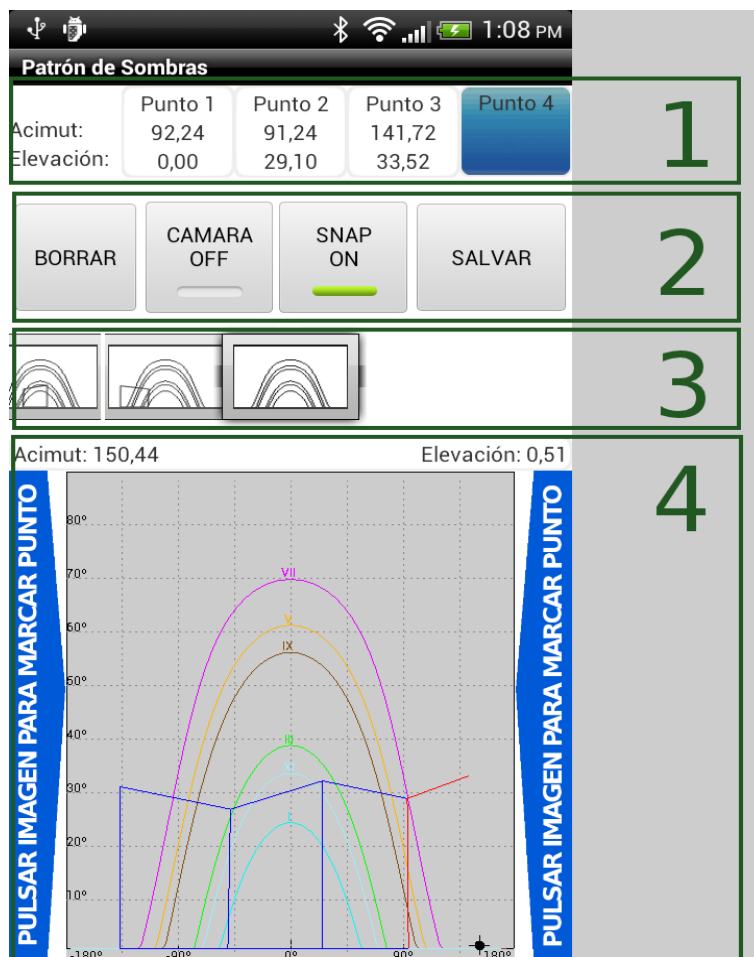


Con el tercero de los botones se pasa a la pantalla de toma de datos de los patrones de sombra.

#### **4.1. Pantalla de toma de datos.**

La construcción de un patrón se realiza mediante la definición de tantos cuadriláteros como planos que arrojan sombra sobre el punto de referencia de la fachada que se está definiendo.

Vamos a ver qué es lo que se indica o para qué sirve cada una de las cuatro zonas de esta pantalla:



#### **4.1.1. Datos de los puntos del polígono.**

Puntos que componen los vértices del polígono que se está definiendo o editando. El punto que se está definiendo aparece con el fondo en color azul. A medida que se define un punto la selección pasa al siguiente. Se puede seleccionar otro punto distinto pulsando sobre el mismo. En esta pantalla vemos que ya se han definido tres puntos y está seleccionado el último para, una vez posicionado, se cierre el polígono.

#### **4.1.2. Botones.**

- BORRAR: Borra el polígono actual. Con el fin de evitar pulsaciones accidentales hay que pulsar durante más de un segundo para borrar. Pueden pasar dos cosas:
  - Si se está creando un nuevo polígono se borran todos los datos del mismo.
  - Si se está editando un polígono existente, se borra todo el polígono.
- CAMARA: Activa o desactiva la cámara en la parte inferior de la pantalla.
- SNAP: Activa o desactiva el enganche a vértices existentes. Si está activado, el cursor quedará enganchado al vértice más próximo, siempre que el cursor pase a una distancia menor a la definida en las opciones como VALOR SNAP. Este valor se define en grados sexagesimales.
- SALVAR: Guarda el polígono que se está definiendo en este momento. Para ello deberán estar definidos los cuatro vértices.

#### **4.1.3. Galería de polígonos.**

Es una galería donde van apareciendo individualmente sobre una carta solar cada uno de los polígonos que vamos definiendo. Se utiliza para editar o borrar los polígonos existentes.

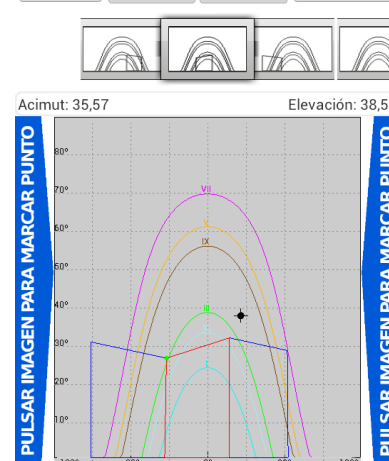
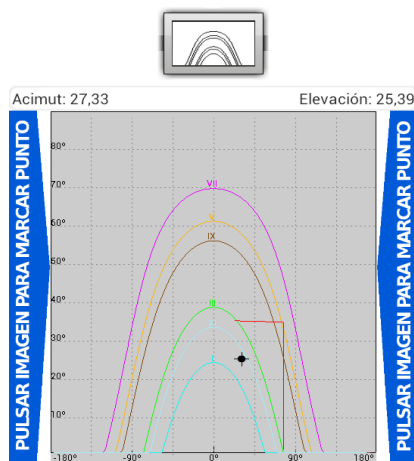
Cuando seleccionamos un polígono aparece marcado en rojo en la carta solar inferior y se colocan los valores de los vértices en la parte superior de la pantalla. De esta forma se puede editar el polígono como si fuera nuevo, modificando cada uno de los puntos, tras lo cual se debe salvar, o incluso borrándolo mediante el botón BORRAR.

#### **4.1.4. Zona de toma de datos.**

La toma de datos se puede realizar de dos maneras distintas y complementarias. Estas dos formas se activan o desactivan mediante el botón CAMARA. Los datos se toman de la manera siguiente:

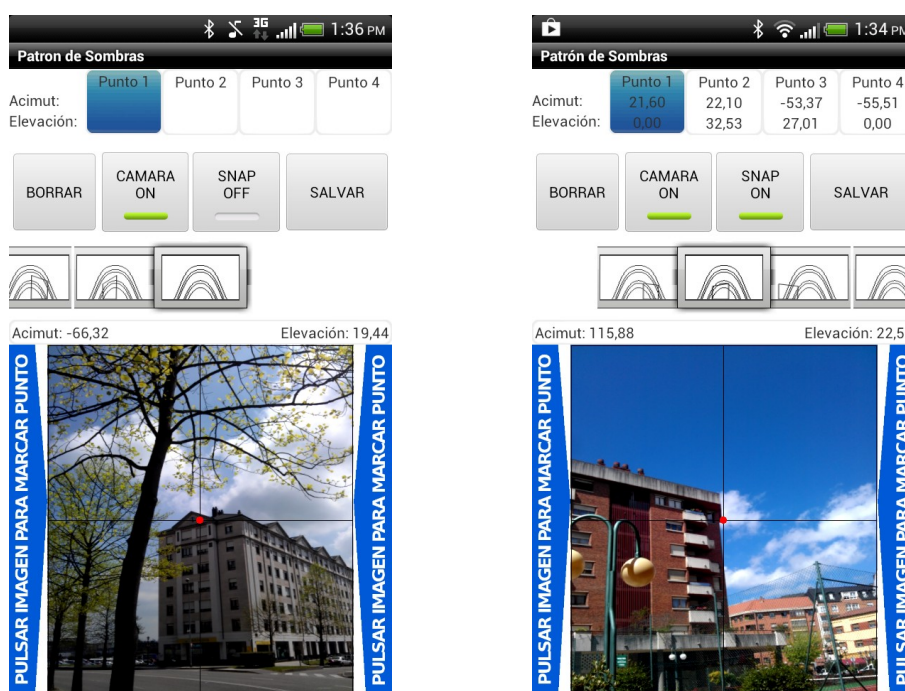
- Cuando el gráfico se presenta como carta solar. Se presenta cuando se encuentra el botón CAMARA desactivado. Para la toma de datos de esta manera se debe utilizar el teléfono como si fuera un puntero láser. Para ir tomando los puntos hay que apuntar con el teléfono a cada uno de los vértices que deseamos definir y pulsar sobre la carta para fijar el punto. Así se hace hasta cuatro veces para todos los vértices del polígono. Podemos comprobar que según se va moviendo el teléfono se va moviendo el cursor sobre la carta indicando el acimut y la elevación en la parte superior de la misma. La orientación del teléfono indicará el acimut y la inclinación la elevación. En esta vista podemos ir observando los polígonos que se van introduciendo que aparecerán en color azul, excepto el que estemos editando o definiendo que irá marcado en color rojo. También indicar que el punto que estamos definiendo en este momento aparecerá con fondo azul en la parte superior de la pantalla en la zona de definición de los valores y como un punto verde sobre el vértice del polígono que estamos editando. La forma de la carta solar que se presenta en esta vista depende de la latitud que se ha definido en el apartado de OPCIONES. No obstante el dibujo de esta carta se hace únicamente a efectos indicativos, ya que el patrón que definimos no depende de la latitud, sino únicamente del entorno del edificio.

En las dos imágenes que se indican a continuación podemos ver dos momentos del proceso. En la pantalla de la izquierda estamos introduciendo el primer polígono. Se observa que en la galería de polígonos solo hay una imagen vacía seleccionada, correspondiente a un nuevo polígono. En la imagen de la derecha hay ya tres polígonos introducidos y nos encontramos editando el del medio.



- Como vista de cámara. Esta forma es la manera más sencilla de introducir los datos. Aparece una cruz con un punto rojo en el medio. Este es el punto con el que debemos ir señalando los vértices de cada uno de los polígonos. Como en esta vista no se ve la carta solar es conveniente pasar a la vista anterior para comprobar que el polígono se encuentra bien definido antes de salvarlo. Si en esta vista tenemos activado el botón SNAP, el botón del cursor, que habitualmente se ve en color rojo, pasará a color verde y quedará enganchado al vértice más próximo.

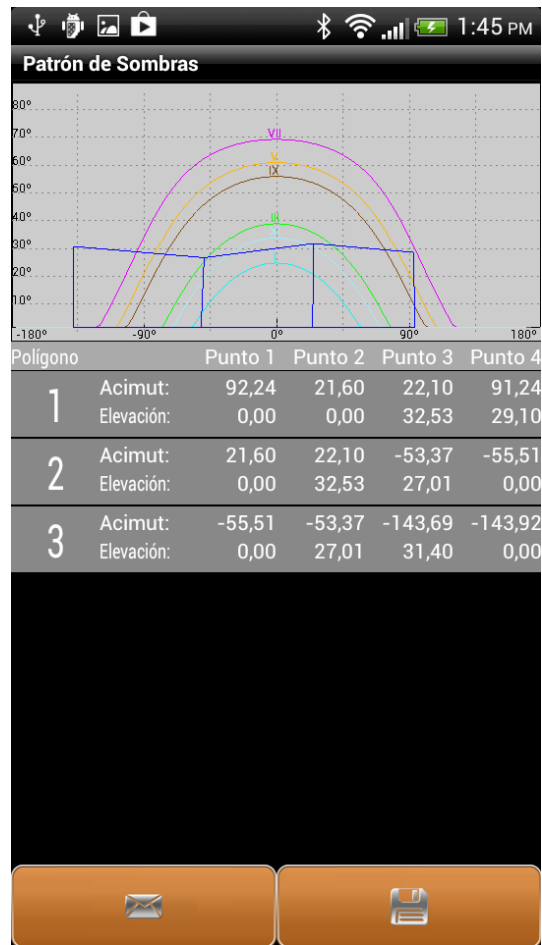
En la imagen de la izquierda vemos como se introduce un nuevo polígono en un patrón de sombras y en la imagen de la derecha nos encontramos editando uno de los polígonos, en concreto el que se encuentra seleccionado en la galería.



#### **4.2. Pantalla de exportación de resultados.**

Se accede pulsando el botón guardar del listado del patrón de sombras y permite ver los resultados de los datos introducidos en la pantalla o bien guardarlos en la tarjeta SD del teléfono o enviarlos por e-mail.

En la parte de arriba de la pantalla muestra un gráfico con los patrones dibujados sobre la carta solar y en la de abajo un listado con las coordenadas de los vértices de los polígonos en forma de pares acimut-elevación. Estos valores son los que debemos introducir en la definición de patrones del programa CE3X, para ir reconstruyendo los polígonos que lo forman.



En esta misma pantalla hay dos botones para exportar estos valores, enviándolos mediante e-mail, o guardarlos en la tarjeta SD del teléfono bajo el directorio /patronesdesombradatos/. Cada vez que se guarda, se crea un nuevo fichero con el nombre del patrón y la fecha y hora en que se guarda.

Tanto el correo como este fichero se puede recuperar posteriormente para introducirlos en los programas de certificación energética, en el correspondiente apartado de patrones de sombras.

