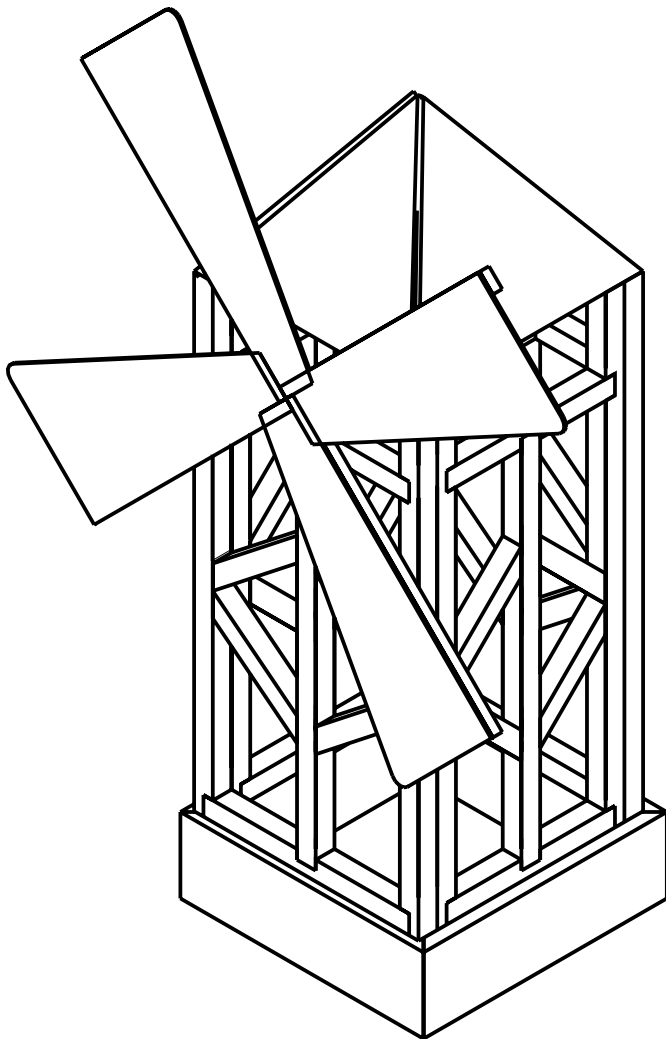


## 1 2 4 . 0 2 5

### Molino de viento solar



#### Material suministrado:

	1x chapa metálica perforada	0,5 x 12 x 100 mm
	20x listones de pino	10 x 10 x 250 mm
o	10x listones de pino	10 x 10 x 500 mm
	2x listones de pino	5 x 10 x 300 mm
o	2x listones de pino	5 x 10 x 500 mm
	1x listones de pino	10 x 25 x 100 mm
	2x listones de pino	10 x 40 x 300 mm
	1x contrachapado de madera	3 x 135 x 300 mm
	1x lámina de PVC	150 x 210 mm
	4x tornillos	2,2 x 6,5 mm
	1x célula solar	400 mA
	1x hilo eléctrico	500 mm
	12x clavos	10 mm
	1x motor solar	

#### NOTA

Una vez terminadas, las maquetas de construcción de OPITEC no deberían ser consideradas como juguetes en el sentido comercial del termino. De hecho son medios didácticos adecuados para un trabajo pedagógico.

# Planos e instrucciones para hacer el Molino de viento

## 1. - Descripción:

La base puede realizarse como desee cada uno:

Está compuesta por cuatro lados pegados a tope. Para el montaje de las piezas de la base se pueden elegir diferentes métodos, desde un encolado simple hasta el de cola de milano.

Sobre la base se coloca el tejado:

Está compuesto por una construcción cerrada de contrachapado de madera.

En el interior del molino se pueden poner plantas

La rueda del molino está propulsada por un motor solar. La célula foto voltáica está situada detrás de la torre.

Este kit se refiere a energía solar y a técnicas de construcción con madera. La posibilidad de proponer diferentes niveles de dificultad (por las técnicas de montaje) le confieren un gran interés.

Antes de dejar trabajar a los alumnos en su propio montaje, es conveniente hacer pruebas de las técnicas de montaje descritas en las figuras de ensamblados de madera de la página 4. Para esta introducción, los alumnos necesitarán sólo listones de 20 x 20 mm

## 2 - Etapas del trabajo

### Paredes laterales

**Hacer los planos de la base y de las paredes a escala 1:1 a gusto personal. (ver figuras de paredes laterales).**

**NOTA:** Indicar a los alumnos que las piezas deben corresponder a planos que tengan formas simples.

Marcar y serrar los pilares y viguetas.

**NOTA :** para obtener piezas de la misma longitud, los alumnos pueden trabajar conjuntamente: para obtener 8 pilares de la misma longitud, poner juntos 8 listones y marcarlos conjuntamente con una escuadra.

Todos los cortes se hacen con una sierra de marquetería con hojas de talla 3 a 5. Si no se ha cortado bien, acabar los cortes con la lima.

Marcar y realizar el montaje de las piezas..

**NOTA :** marcar conjuntamente las diferentes piezas permite una mayor precisión y una mayor velocidad de ejecución. Trasladar al plano. Para marcar el grosor medio sobre las piezas es aconsejable utilizar un trusquin. (regla con tope corredera).  
Después del marcado, se serrarán las piezas y se harán los vaciados. Para adaptar perfectamente los pilares y las viguetas, utilizar y una lima pequeña para los encajes.

Encolado y pegado de pilares y viguetas.

**NOTA :** No se encolaran las piezas hasta que estén perfectamente adaptadas. Para sujetar las piezas durante el secado, utilizar gomas elásticas. Las piezas deben estar perfectamente verticales y horizontales si no se quieren tener problemas posteriores. Utilizando cola Ponal Express, se puede continuar trabajando a los 20 minutos.

Creación de los travesaños

**NOTA :** para realizar el entramado de travesaños proceder como sigue. Presentar el travesaño contra los pilares en su posición final y trasladar con lápiz por el interior el corte a realizar .

Limar y pulir los cortes.

**NOTA :** No redondear los ángulos

Pegado de las 4 paredes

**NOTA:** Durante el secado sujetar las piezas con pinzas de madera o gomas elásticas. Comprobar la perpendicularidad de la construcción. Se puede estabilizar la construcción fijando travesaños horizontales en cada esquina.

## **Base**

Elegir una forma de montaje de la base y montarla  
Encolar la base con la torre.

## **Algunas informaciones sobre las técnicas de ensamblado de madera**

**Los profesionales de la madera utilizan un gran número de técnicas de montaje que requieren además de útiles especiales una gran habilidad. En el marco de la enseñanza media se puede hacer referencia a las siguientes:**

- a.- Encolado a tope
- b.- Montaje con clavos
- c.- Montaje con tornillos
- d.- Montaje con clavijas descubiertas
- e.- Montaje a cola de milano.

### **a. - Encolado a tope**

Es el método más utilizado para montaje de madera. Para un pegado eficaz las piezas deben estar perfectamente cortadas, ajustadas y colocadas.

### **b. - Montaje con clavos**

Se pueden utilizar clavos de acero o de latón. Si se utilizan clavos de latón, se pueden limar y pulir las cabezas de los clavos. Además adquieren un aspecto decorativo.

La medida de los clavos depende del grosor de las piezas a montar. Por regla general, los 2/3 partes del clavo debe quedar en la pieza a fijar. Si la madera tiene riesgo de partirse, puede embotarse la punta del clavo con ligeros golpes de martillo. Para los alumnos más jóvenes es conveniente hacer una perforación parcial previa de 1,5 mm de diámetro. Además de clavar, encolar las piezas permite una fijación más eficaz. La fijación con clavos permite evitar apretar las piezas a encolar. Cuando la cola está seca, se pueden quitar los clavos con tenazas. Esta técnica es particularmente aconsejada para los trabajos en que se quiere evitar el uso de sargentos.

### **c. - Montaje con tornillos**

La ventaja de los tornillos respecto a los clavos es que se puede hacer y deshacer el montaje. Para el montaje de esquinas que como en nuestro caso, no se van a desmontar, se pueden untar de cola las piezas y así el montaje será más sólido y eficaz.

Para que los tornillos no abran la madera es necesario hacer una perforación previa. El diámetro y la profundidad de la perforación deben permitir que la rosca del tornillo muerda la madera.

### **d.- Montaje con clavijas descubiertas**

Las clavijas permiten un montaje rápido y sólido. Además de decorativo, este modo de montaje sustituye ventajosamente a otros tipos más elaborados como el de cola de milano, el de espiga o el de muesca.

El método siguiente se ha comprobado para el presente trabajo:

Marcar en las piezas las posiciones de las perforaciones para las clavijas. Pre perforar el centro de las perforaciones con una broca de 1,5 mm. En estas perforaciones pasar un clavo hasta que traspase ligeramente. Untar las piezas de cola y unir las con la ayuda de clavos. Cuando la cola esté seca, quitar los clavos y hacer las perforaciones de las clavijas con una broca helicoidal del diámetro de las clavijas..

Pasar las clavijas encoladas y serrar lo que sobresalga.

### **e.- Montaje a cola de milano.**

En las clases de los mayores se puede pasar a este tipo de montaje más avanzado. Tradicionalmente se cortan los huecos para la cola de milano con cincel. Sin embargo se podrán realizar como los otros cortes, con la sierra de marquetería.

Los cortes se aplanarán con la lima fina si es necesario.

## Tejado

Hacer el tejado piramidal con la ayuda de las plantillas de papel.

### NOTA

No se trata de calcar simplemente el plano, ya que cada alumno tendrá probablemente ligeras desviaciones. Medir sobre cada construcción las medidas de la parte superior de la torre y después realizar las plantillas adecuadas. Pegar las plantillas sobre el contrachapado. Serrar las piezas, limarlas y pulirlas. Se pueden también hacer otras construcciones del tejado, por ejemplo con listones.

## Motor

- Cortar la viga soporte del motor y pegarla en la torre
- Fijar el motor solar sobre la viga con la tela metálica perforada.
- Cablear el motor con la célula que se fijará sobre la torre.

## Aspas

Cortar los listones y montarlos en cruz.

### NOTA: :

Pegar los dos listones de 10 x 5 mm a tope o hacer un montaje en cruz como se muestra en la figura. También se pueden hacer otros montajes.

Marcar el centro de la cruz, perforar y equilibrar la rueda

### NOTA :

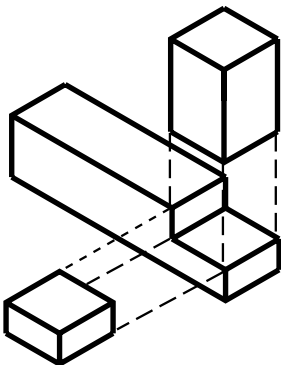
perforar el centro con una broca de 2 mm y fijar la rueda sobre el eje del motor. Las palas más pesadas – las que bajan por sí mismas -, deben limarse para disminuir su peso.

Hacer las aletas de PVC y clavarlas en la cruz.

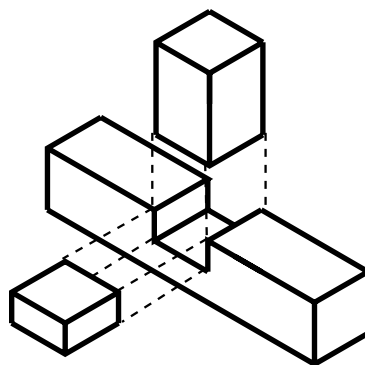
### NOTA :

para las aletas hacer una plantilla de papel. También se puede recortar la forma que se incluye en la página 9. Antes de clavarlas pinchar el PVC. Por el otro lado cortar el clavo y limarlo. Comprobar nuevamente el equilibrio de las aspas.

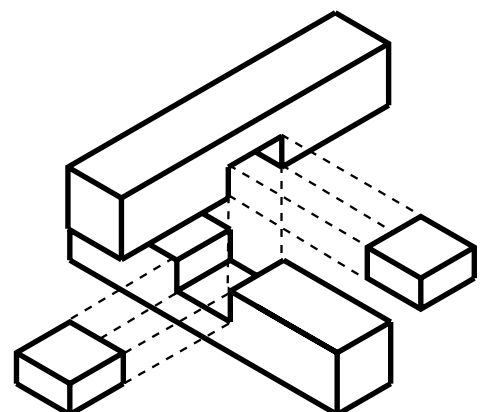
## Montaje del pilar de esquina



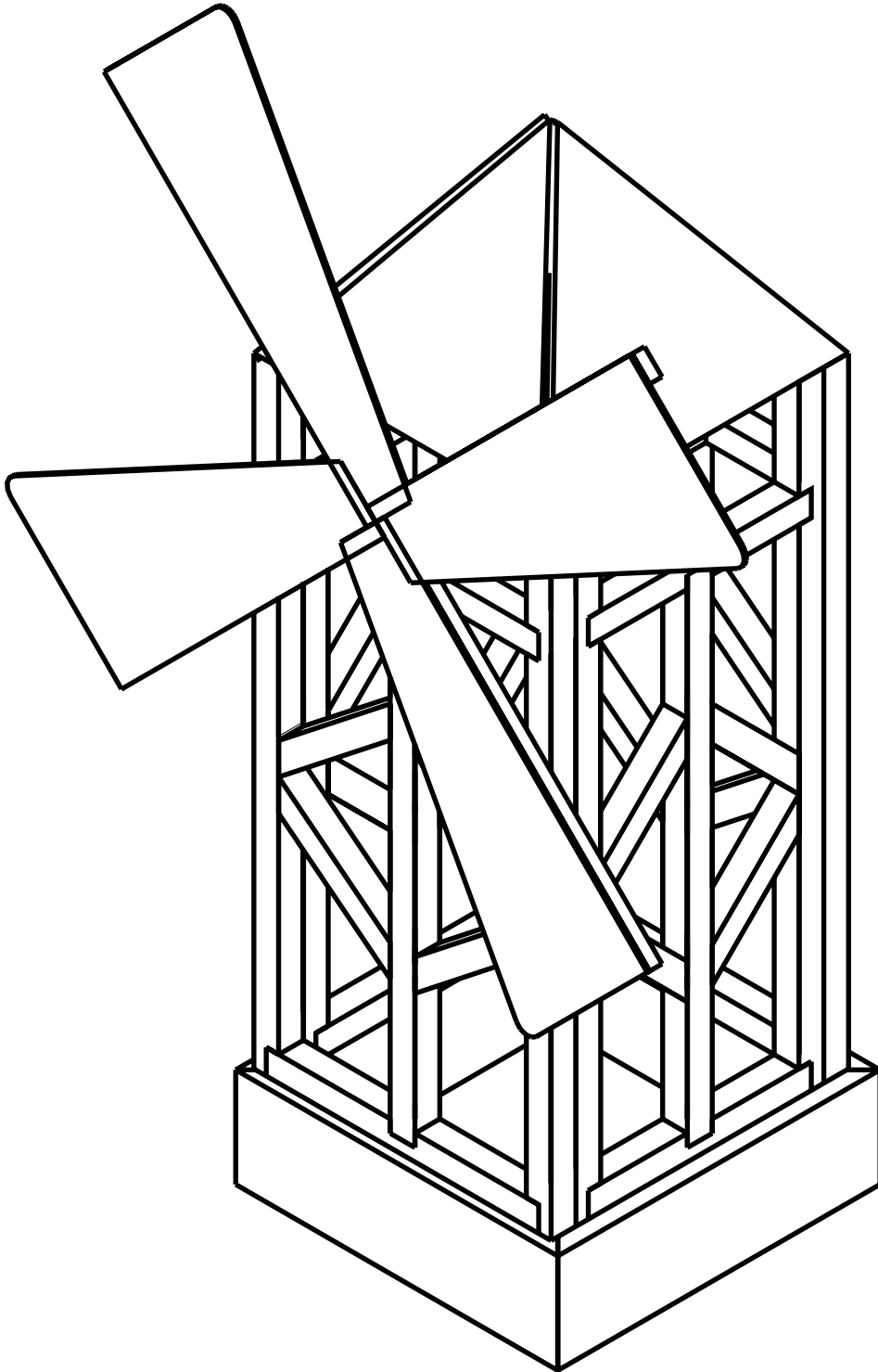
## Montaje del pilar central

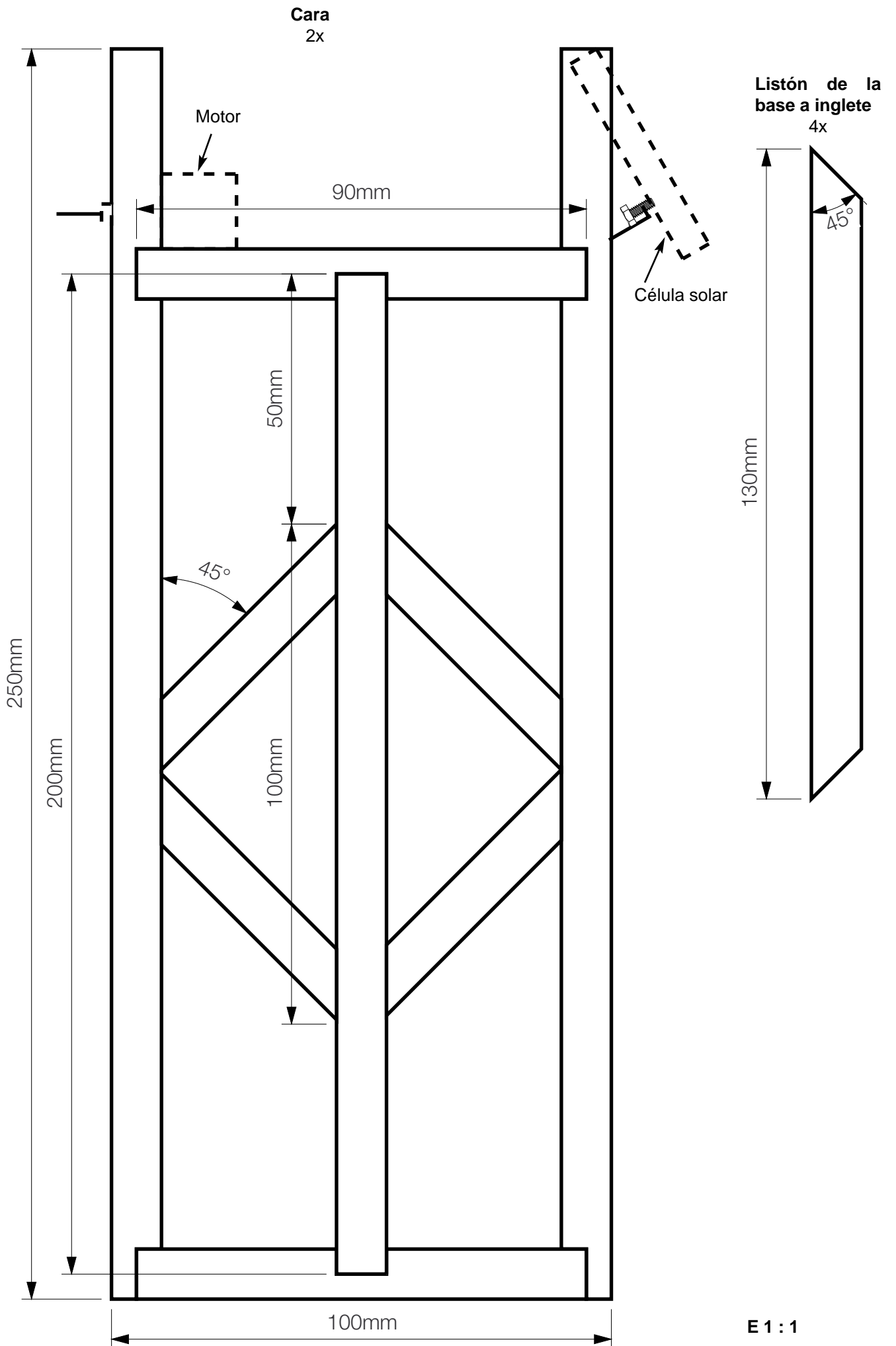


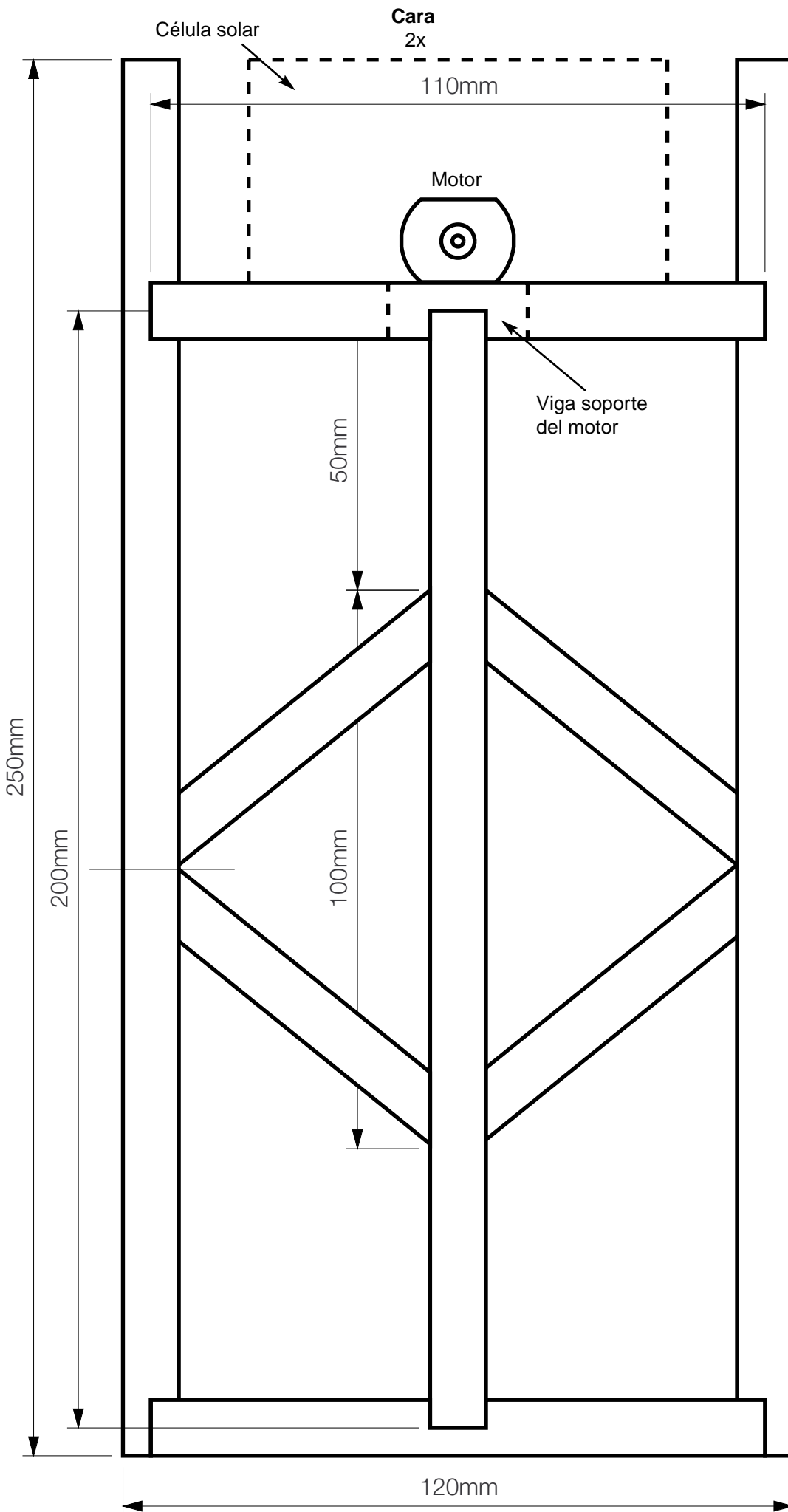
## Montaje en cruz



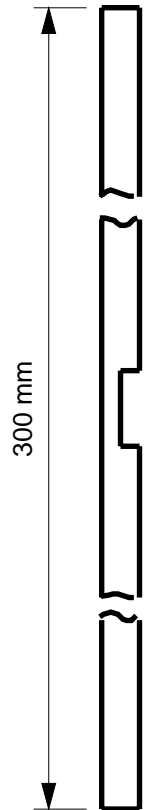
# Molino de viento montado







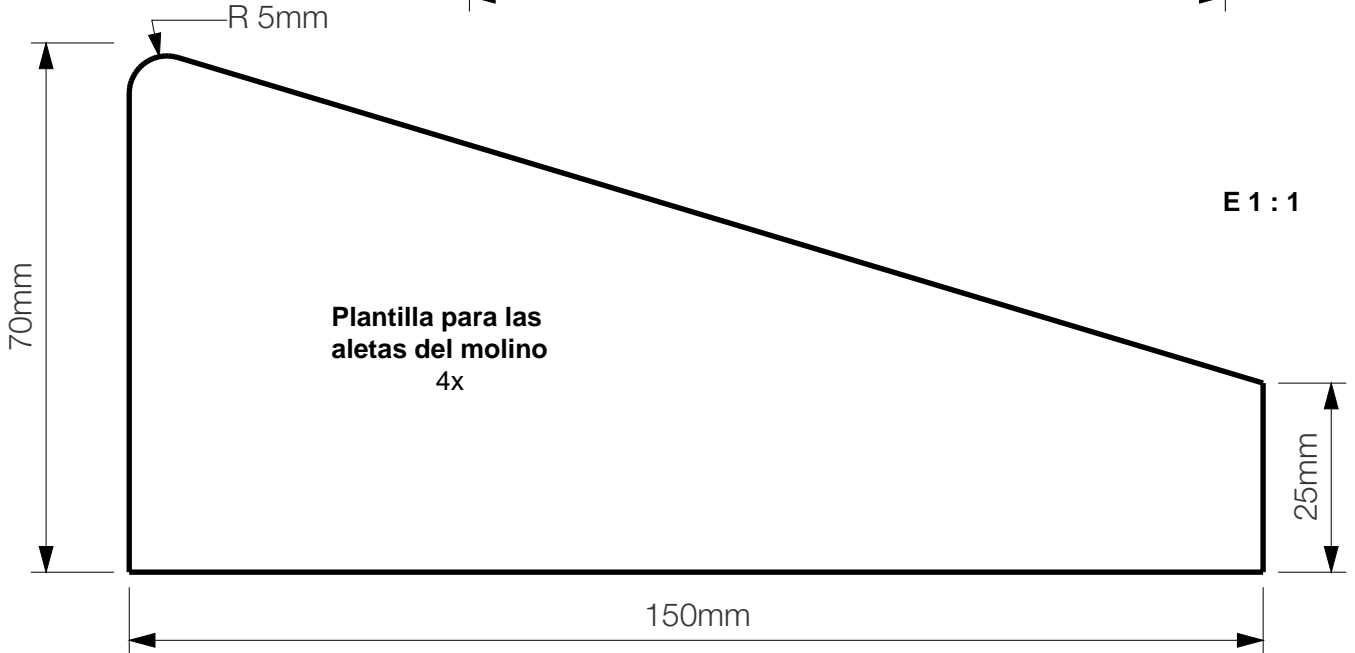
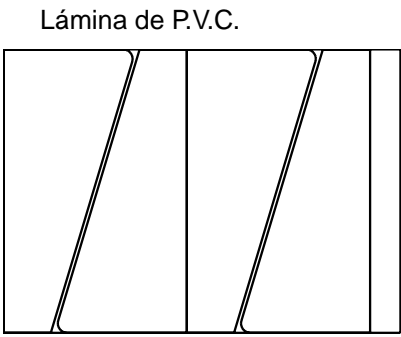
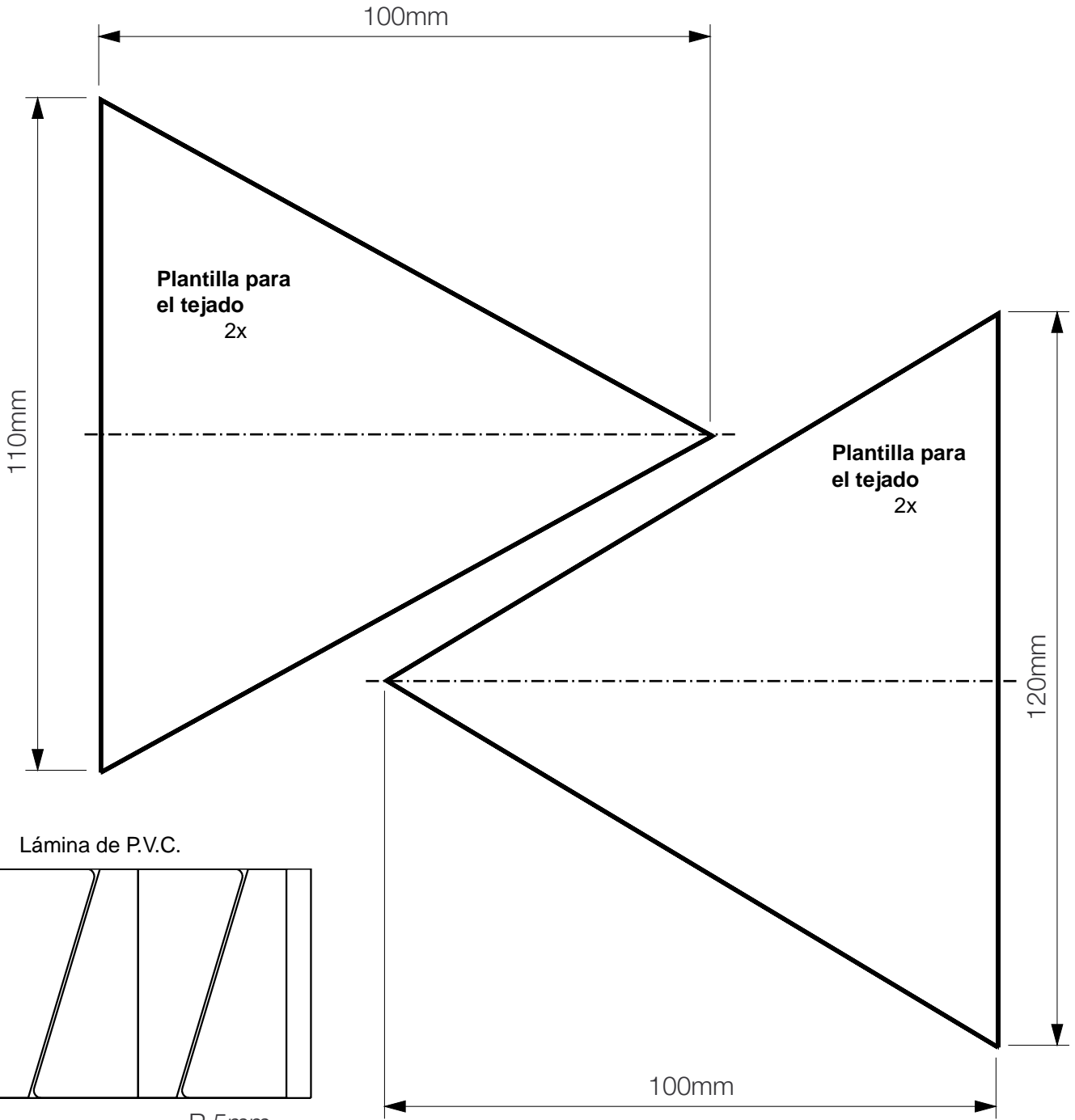
Listón de  
 la base a  
 inglete  
 2x



E 1 : 1







E 1 : 1