



Proyecto de Innovación FP

APIRURAL 4.0  
FORMACIÓN PROFESIONAL

apirural.com

Defensa Vespa Velutina

# Arpa Eléctrica

1. Materiales
2. Herramientas
3. Proceso de montaje
4. Actividad en el aula



<http://apirural.com/index.php/menu-investigacion/defensa-vespa-velutina>

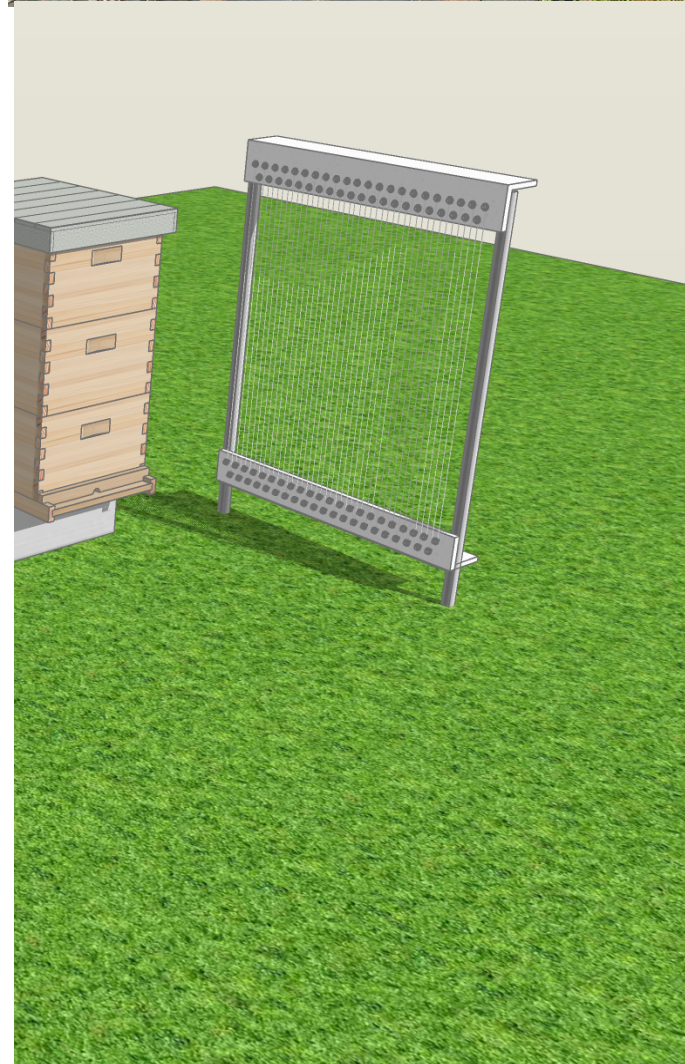
Las arpas eléctricas se han convertido en una herramienta invaluable en el campo de la apicultura, brindando una solución efectiva para controlar y proteger las colmenas de la amenaza de la vespa velutina. Estas avispa representan un desafío significativo para las abejas y los apicultores, ya que atacan las colmenas en busca de alimento y causan daños graves a las poblaciones de abejas y la producción de miel.

Hay muchos diseños y maneras de montar un arpa eléctrica, aquí presentaremos un patrón básico para el montaje de la misma.

El arpa eléctrica consiste en un marco de material resistente (puede ser un listón de madera, tubo de PVC o cuadradillo de hierro), que sirve de soporte al alambre por el que se conduce la corriente eléctrica.

Este alambre, que puede ser de acero inoxidable o galvanizado, discurre en dos circuitos independientes entre los bastidores superior e inferior del marco. Cada circuito se conecta a un polo distinto de la carga y se tiende de tal manera que un hilo de ese circuito alterna con el del otro, pero sin llegar a cruzarse y manteniendo siempre una distancia constante entre los hilos. Esta distancia debe ser lo suficientemente grande para permitir el paso de una abeja, pero lo suficientemente pequeña para interceptar el vuelo de la avispa asiática, dada su mayor envergadura.

Cuando la avispa asiática, en su vuelo de patrulla frente a las colmenas entra en contacto con un hilo de cada circuito simultáneamente, se produce un cortocircuito, se electrocuta y muere.



## Materiales Necesarios

- Cuadradillo de hierro de 16mm.  
(Dos tramos de 120cm y otros 2 de 80 cm)
- Angulo de PVC de 3 mm de espesor.  
(2 tramos de 80 cm cada uno)
- Alambre de acero inoxidable.  
(0,5 mm de espesor)
- Tornillos autoperforantes pequeños.



## Herramientas

- Metro.
- Tenazas pequeñas.
- Destornillador eléctrico y/o manual
- Marcador permanente o similar



## Montaje de la estructura - marco

### Paso 1: Preparación

Revisa los materiales y asegúrate de tener todos los elementos necesarios. Escoge un área adecuada para montar la estructura, preferiblemente plana y libre de obstrucciones.

### Paso 2: Medición y corte

Utiliza la cinta métrica para medir los cuadradillos de hierro (o de PVC o madera). Para la estructura de 120 cm x 80 cm, necesitarás dos elementos de 120 cm para los lados verticales y dos elementos de 80 cm para los lados horizontales.

Marca las medidas y corta los cuadradillos. Asegúrate de que los cortes sean rectos y limpios.

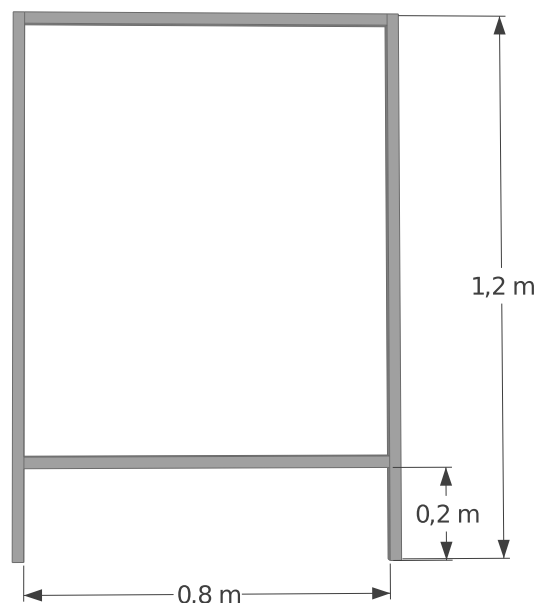
### Paso 3: Ensamblaje

Ensambla la estructura soldando los cuadradillos según el esquema adjunto.

Si la estructura es de pvc, utilizaremos los conectores adecuados en los extremos de los tubos según el diseño deseado. Para la estructura de 120 cm x 80 cm, necesitarás dos conectores de esquina de 90 grados para las esquinas superiores y dos conectores de 90 grados para las esquinas inferiores.

Inserta los extremos de los tubos en los orificios de los conectores y asegúrate de que encajen de forma segura.

Aplica pegamento para PVC en las juntas de los tubos y conectores para proporcionar una mayor resistencia y estabilidad a la estructura.



## Montaje - Preparación perfiles PVC

### Medir y marcar

Se toman los perfiles de PVC y se hacen marcas en toda su longitud cada 3,6 cm aproximadamente. Dos series separadas entre 2,5 y 4cm una encima de la otra.

### Fijar los tornillos

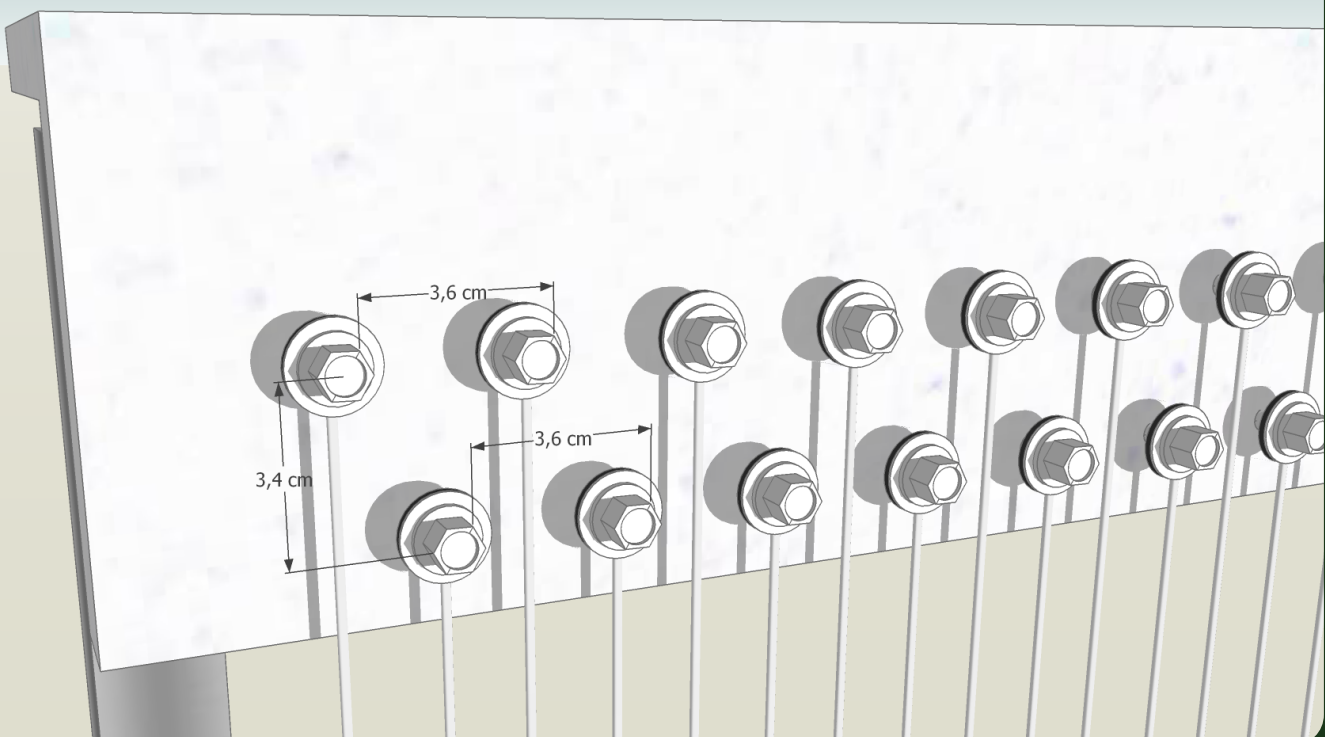
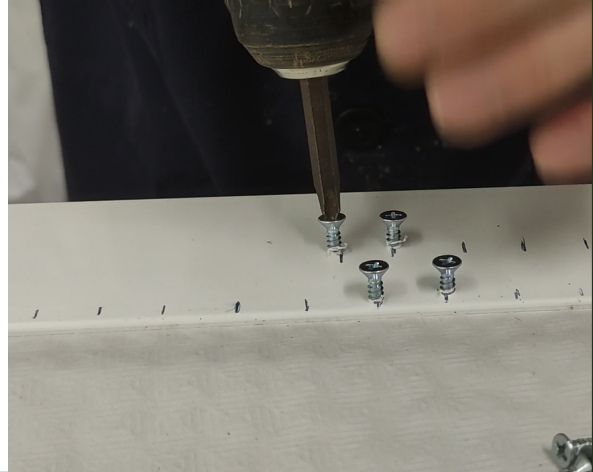
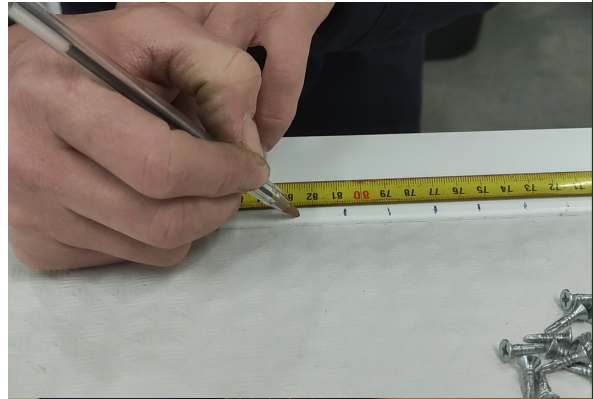
A continuación con la ayuda de un destornillador eléctrico se fijan los tornillos autoperforantes en las marcas realizadas.

### Fijar el perfil al marco

Usando los mismos tornillos, se sujeta el perfil al marco en la parte superior.

Se realiza el mismo procedimiento con el perfil inferior, y se sujeta al marco.

Poner especial atención a las medidas, asegurándose de que los tornillos inferiores y superiores se encuentren en la misma vertical.



## Montaje - Unión cables

### Preparación del alambre:

Corta los tramos de alambre necesarios para las uniones de tornillos. Normalmente se requieren alrededor de 43 tramos, y cada uno debe tener una longitud suficiente para sujetar el cable en ambos tornillos. Una medida promedio recomendada es de aproximadamente 115 cm.

### Sujeción del alambre en la parte superior:

Toma un tramo de alambre y asegúralo de forma segura al tornillo superior. Puedes enrollar el extremo del alambre alrededor del tornillo o utilizar otros métodos de fijación que proporcionen una sujeción sólida.

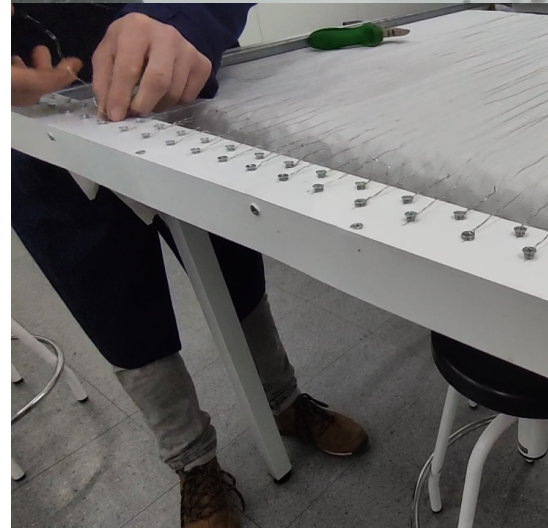
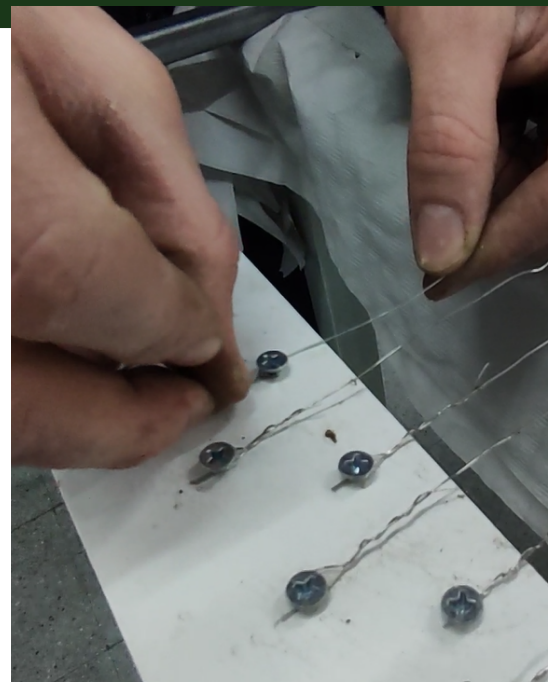
### Sujeción del alambre en la parte inferior:

Para la sujeción en la parte inferior, sigue un enfoque similar al utilizado en la parte superior. Sin embargo, es importante colocar el alambre de manera que, al apretar el tornillo, este tense el cable. Una técnica efectiva consiste en girar el alambre desde la parte derecha del tornillo en dirección a las agujas del reloj. De esta manera, cuando aprietes el tornillo, el cable se tensará adecuadamente.

### Tensión de los cables:

Una vez que los alambres estén sujetos en la parte superior e inferior, procede a tensarlos. Utiliza un destornillador eléctrico con velocidad mínima para apretar los tornillos inferiores. Asegúrate de aplicar la fuerza necesaria para lograr el tensado adecuado de los alambres.

Recuerda que el objetivo es obtener una tensión uniforme en todos los cables, lo cual proporcionará estabilidad y resistencia a la estructura. A medida que aprietes los tornillos inferiores, revisa el nivel de tensión y ajusta según sea necesario para lograr una distribución equilibrada.



## Montaje - Cerrar circuito

### Conexión polos positivo y negativo

Trabajaremos con una de las placas de PVC, dándole la vuelta a la estructura. El objetivo es unir todos los tornillos de cada fila utilizando alambre. Esta conexión nos permitirá posteriormente vincular cada línea de tornillos a los polos positivo y negativo de la fuente eléctrica.

Es preferible realizar esta operación en la placa de PVC superior, ya que facilitará la conexión con los componentes electrónicos en el futuro.

#### Procedimiento:

Comenzaremos conectando todos los tornillos de la línea superior. Para ello, utilizaremos un alambre lo suficientemente largo para alcanzar todos los tornillos en esa línea.

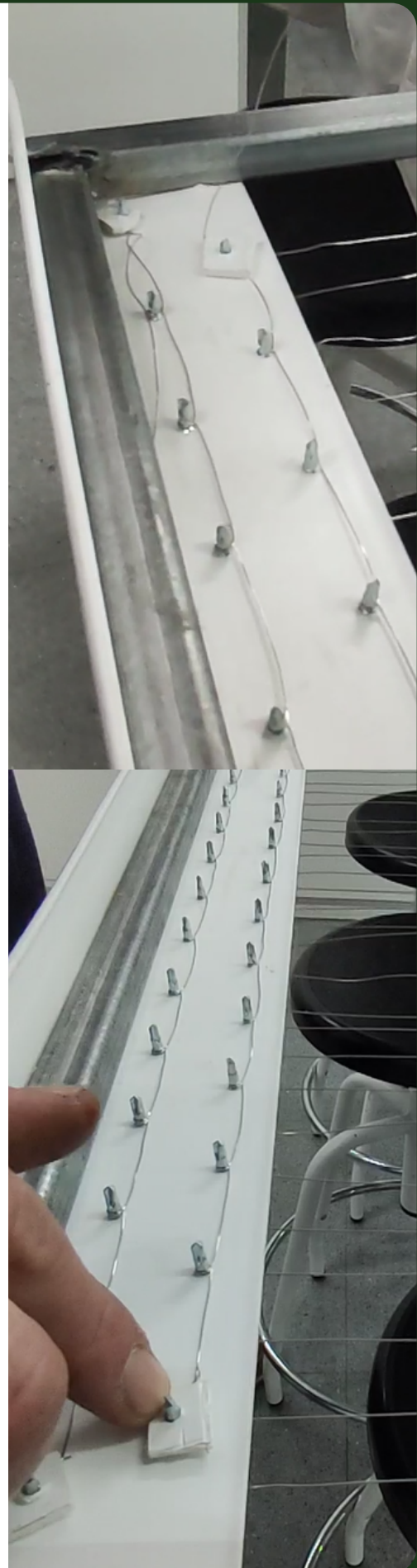
Para unir los tornillos, puedes enrollar el alambre alrededor de cada uno de ellos, asegurándote de que haya suficiente tensión para evitar que se suelten. Asegúrate de que el alambre esté firmemente ajustado a cada tornillo.

Una vez que hayas unido toda la parte superior de la placa, en el extremo del alambre puedes colocar cualquier conector eléctrico que facilite la conexión posterior con los componentes electrónicos. Esto simplificará el proceso de conexión con la electrónica más adelante.

Repite el mismo proceso con la línea de tornillos inferior. Utiliza otro alambre lo suficientemente largo para alcanzar todos los tornillos en esa línea y asegúrate de conectarlos de manera segura.

Al seguir estos pasos, habrás logrado conectar todos los tornillos de la placa de PVC mediante alambres. Estas conexiones serán la base para conectar las líneas de tornillos a los polos positivo y negativo de la fuente eléctrica en el futuro.

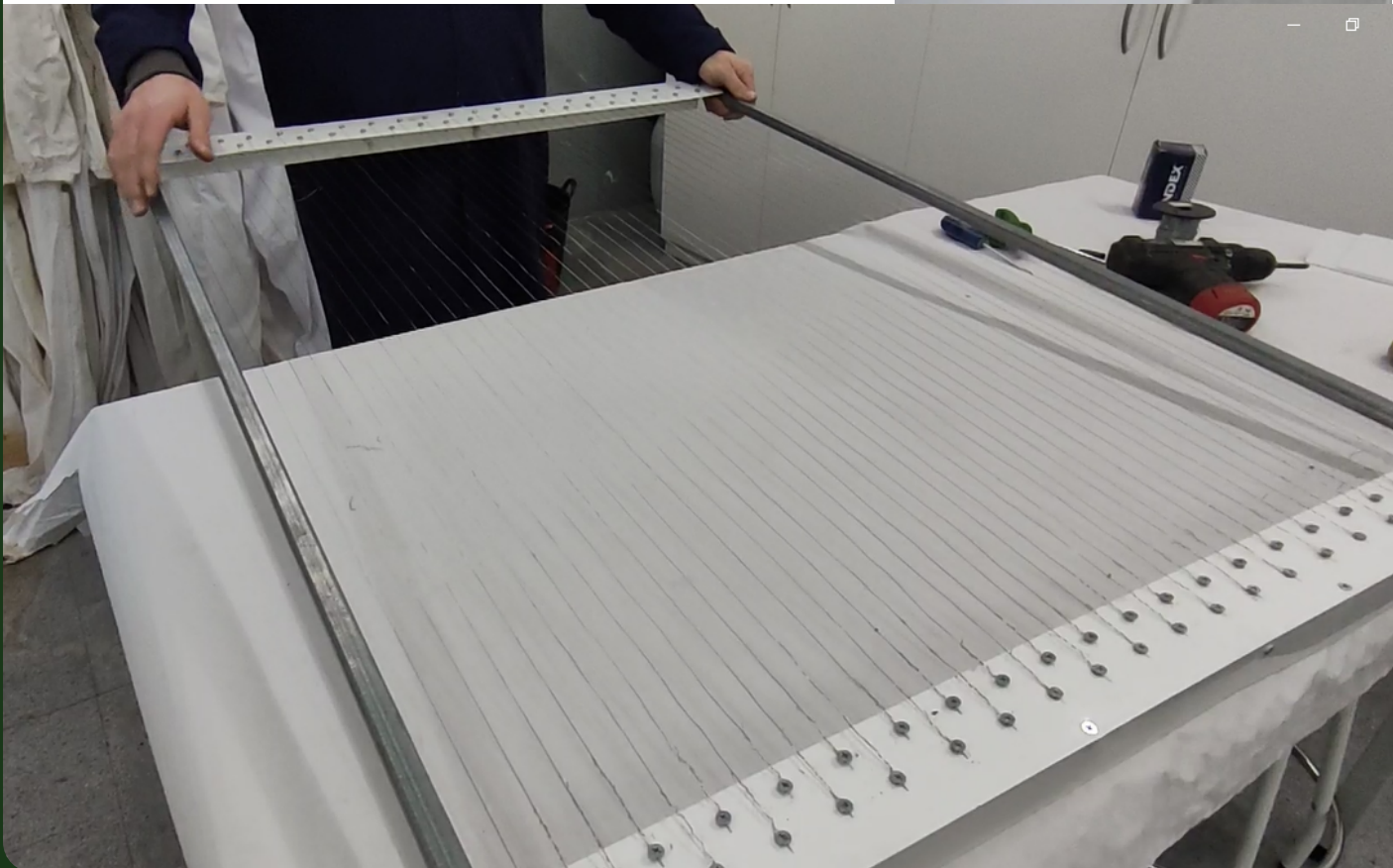
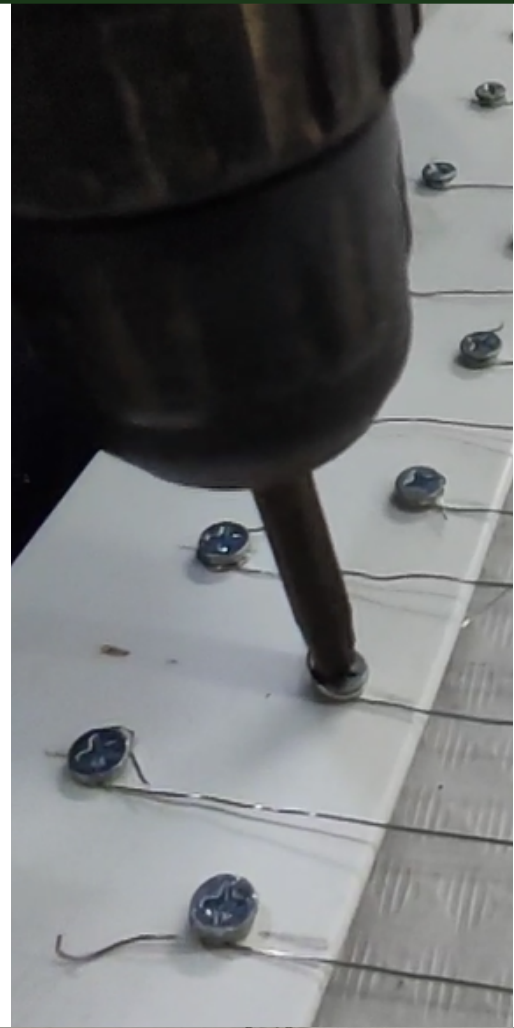
Recuerda verificar que todas las conexiones estén bien ajustadas y aseguradas. Además, ten en cuenta las medidas de seguridad eléctrica en todo momento durante el proceso de montaje.



## Montaje - Tensado Final

Finalmente con la ayuda del destornillador tensamos todos los alambres que componen el arpa.

El resultado final debe ser similar al mostrado en la imagen inferior.



## Colocación en el Apiario

En el proceso de colocación de las arpas eléctricas para combatir la avispa velutina, es importante seguir ciertos pasos y considerar recomendaciones específicas.

### 1. Organización de las colmenas:

Es recomendable colocar las colmenas en filas, separadas entre sí por un máximo de 15-20 cm.

### 2. Colocación de las arpas eléctricas:

Las arpas deben ubicarse de forma transversal a las piqueras de las colmenas. Esto permite que las abejas entren directamente a la colmena, ya que la velutina realiza sus vuelos en forma transversal a las piqueras, caminando detrás y por debajo de la fila de colmenas.

Se debe colocar al menos una arpa cada 5 colmenas, transversalmente. Es recomendable comenzar y terminar las filas con una arpa.

En colmenares con pocas colmenas, por ejemplo, 5, se deben poner al menos 3 arpas: una al principio, una al final y una en medio. A medida que el número de colmenas aumente, se puede reducir el número de arpas, llegando a una arpa por cada 5 colmenas.

### 3. Cambio de ubicación de las trampas:

Para mejorar la efectividad de las arpas eléctricas, se recomienda cambiar la ubicación de las trampas cada 2 o 3 semanas.

### 4. Uso de mallas o redes:

Es recomendable utilizar mallas de tela o redes por encima o en los laterales de las colmenas. Esto obliga a las avispas asiáticas a pasar por las arpas o permite identificar las zonas más atacadas del colmenar.

### 5. Colocación en filas enfrentadas:

Cuando hay una gran cantidad de colmenas, se pueden colocar filas enfrentadas, es decir, con las piqueras una enfrente de la otra. Esto permite que una sola arpa proteja al menos 10 colmenas, reduciendo el número de arpas y dispositivos electrónicos necesarios.

Se sugiere colocar las arpas a partir de junio, evitando la época de apareamiento de las reinas.





## Actividad de Aula

### Elaboración de arpas

#### Objetivo:

El objetivo de esta actividad es que los estudiantes aprendan sobre el montaje de arpas eléctricas utilizando materiales como PVC y alambres conductores. Además, se fomentará la colaboración con apicultores locales para concienciar sobre la importancia de proteger a las abejas y promover la polinización.

#### Pasos de la actividad:

##### Introducción:

Inicia la actividad explicando el concepto de arpas eléctricas y su función en la protección de colmenas contra la velutina.

Presenta los materiales y herramientas que se utilizarán en el montaje de las arpas eléctricas.

##### Diseño y planificación:

Divide a los estudiantes en equipos y asigna la tarea de diseñar y planificar la estructura de las arpas eléctricas.

Cada equipo debe calcular las dimensiones adecuadas de los tubos de PVC o cuadradillos de metal, la cantidad de conectores necesarios y los puntos de conexión de los tornillos y alambres.

##### Montaje de las arpas:

Proporciona a cada equipo los materiales necesarios y guíalos en el proceso de montaje de las arpas eléctricas según los diseños y planes elaborados previamente.

Asegúrate de que los estudiantes utilicen las herramientas de manera segura y sigan las medidas de seguridad.

#### Colaboración con apicultores:

Contacta con apicultores locales y organiza una visita o una charla en el aula donde compartan su experiencia y conocimientos sobre la apicultura y la protección de las colmenas.

Invita a los apicultores a colaborar con los estudiantes en la instalación de las arpas eléctricas en colmenas reales.

#### Instalación de las arpas eléctricas:

Organiza una jornada de campo donde los estudiantes, junto con los apicultores, instalen las arpas eléctricas en las colmenas.

Los estudiantes tendrán la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos y trabajar en equipo para proteger a las abejas de la amenaza de la velutina.

#### Evaluación y reflexión final:

Realiza una evaluación del proceso de montaje y colaboración, teniendo en cuenta el trabajo en equipo, el cumplimiento de los objetivos y la calidad de las arpas eléctricas construidas





Proyecto de Innovación FP

**APIRURAL4.0**  
FORMACIÓN PROFESIONAL

apirural.com

Financiado por el Ministerio de Educación y  
Formación Profesional – U.E. – Next Generation

