

Preamplificador para Cronocomparador  
por Software para PC's



By profesor Cojoncianos

## **INDICE**

- [Portada..... Pág 1](#)
- [Índice..... Pág 2](#)
- [Preámbulo..... Pág 3](#)
- [De donde surge la idea y agradecimientos..... Pág 4](#)
- [Circuito Electrónico ..... Pág 5](#)
- [Lista de componentes y pedido..... Pág 8](#)
- [Montaje con Placa Perforada ..... Pág 12](#)
- [Construcción de Cables de Audio..... Pág 23](#)
- [Mecanizado de la Tapa Frontal..... Pág 28](#)
- [Montaje con Placa de Cobre \(PCB\) ..... Pág 29](#)
- [Resolución de Problemas y Conflictos ..... Pág 35](#)

## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos

### PREÁMBULO

Comienza un Brico Tutorial paso a paso para auto construirse un circuito electrónico que permita a los poseedores de relojes con maquinaria mecánica, disponer de un cronocomparador por software casero. Lo que aquí se publica es un circuito preamplificador basado íntegramente en el publicado por **Wolfman** en la página web del **Software BIBURO**): <http://tokeiyade.michikusa.jp>

Este circuito no dispone de un display que nos informe del estado de la maquinaria. Requiere de un PC con sistema operativo Windows. Para los usuarios de MAC OS o Linux informar que no tienen problema si lo emplean con virtualizadores.

En este manual no voy a explicar su uso práctico. En la sección **Download** de la página de Wolfman existe un manual para usarlo con BIBURO ... y en castellano.

En la siguiente fotografía veréis los diferentes modelos construidos. Vamos a desarrollar el circuito dentro de la caja de color negro.



## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos

### De donde surge la idea y agradecimientos.

Los añadidos que he incluido están basados en una idea que surgió en el foro [www.fororelojero.com](http://www.fororelojero.com) donde el compañero **Campitri** esbozó el uso combinado de un previo comercial de la marca **Cebek PM3**, que puesto en la práctica no aportaba nada, salvo el sobre coste económico que supone un Kit. Otro forero (**nihon\_man**) comenzó a plantear dudas sobre si la ubicación del circuito preamplificador comercial debería ir antes o después del publicado por Wolfman, a lo cual se añade una tercera duda planteada por **Francisco** del motivo por el cual los micrófonos comerciales de los cronocomparadores disponen de tres polos: ¿Son micrófonos balanceados o esconden en su interior dos micrófonos? (Uno recoge el sonido del reloj y otro recogería el ruido ambiental para favorecer la relación señal/ruido)

Con todo esto busqué un esquema de un previo con dos micros que puse en marcha para reducir el ruido de fondo ... pero cuyo resultado no fue satisfactorio: no funcionaba el reductor de ruido pero su control de ganancia me convenció. No digo que sea el mejor pero desde mi punto de vista funcionaba requiriendo de un operacional más.

De ahí surge la idea de usar un sólo integrado que alberga cuatro operaciones (TL074) en lugar de usar dos integrados (un TL072 mas un TL071). Como sobraba un operacional y después de pasar horas aprendiendo a manejar el Software BIBURO haciendo un manual, pienso que podría darle un uso haciendo un indicador luminoso que avise al descender la tensión de la batería a un nivel que pudiera estar en 5 voltios. Pues dicho y hecho: añadido.

Este proyecto se ha iniciado. El esquema publicado no es una idea mía como he explicado. El preamplificador se puede mejorar en todos los sentidos. He optado por comenzar a desarrollar el circuito de forma unilateral sin publicar los esquemas, porque entonces nunca sacaría una versión definitiva. No existe y debemos de buscar un circuito Sencillo, Barato y Funcional. Creo en mi humilde opinión que cumple con estos requisitos.

Solo queda explicar como llevarlo a cabo para que las personas con nulos conocimientos en electrónica pueda autoconstruirlo independientemente de donde residan, buscando un proveedor de componentes electrónicos online en España. Si resides fuera ... te recomiendo que improvises con tu proveedor habitual de componentes. Todos son básicos y los tiene cualquiera. Lo que no encontrarás es una caja idéntica para albergar el circuito. Te sugiero que compres una un poco más grande para que puedas albergar la placa en su interior.

Para finalizar esbozemos una idea que el forero **la\_polla** ha sugerido y que simplemente me parece genial:

Emplear una tarjeta de sonido USB para que se use solamente un puerto de este tipo de donde se tomaría la alimentación del circuito, se acoplaría un pendrive interno para albergar un software por autoarranque al enchufar al PC y se enviaría al PC la señal de audio (Tx/Rx) recogida por el preamplificador.

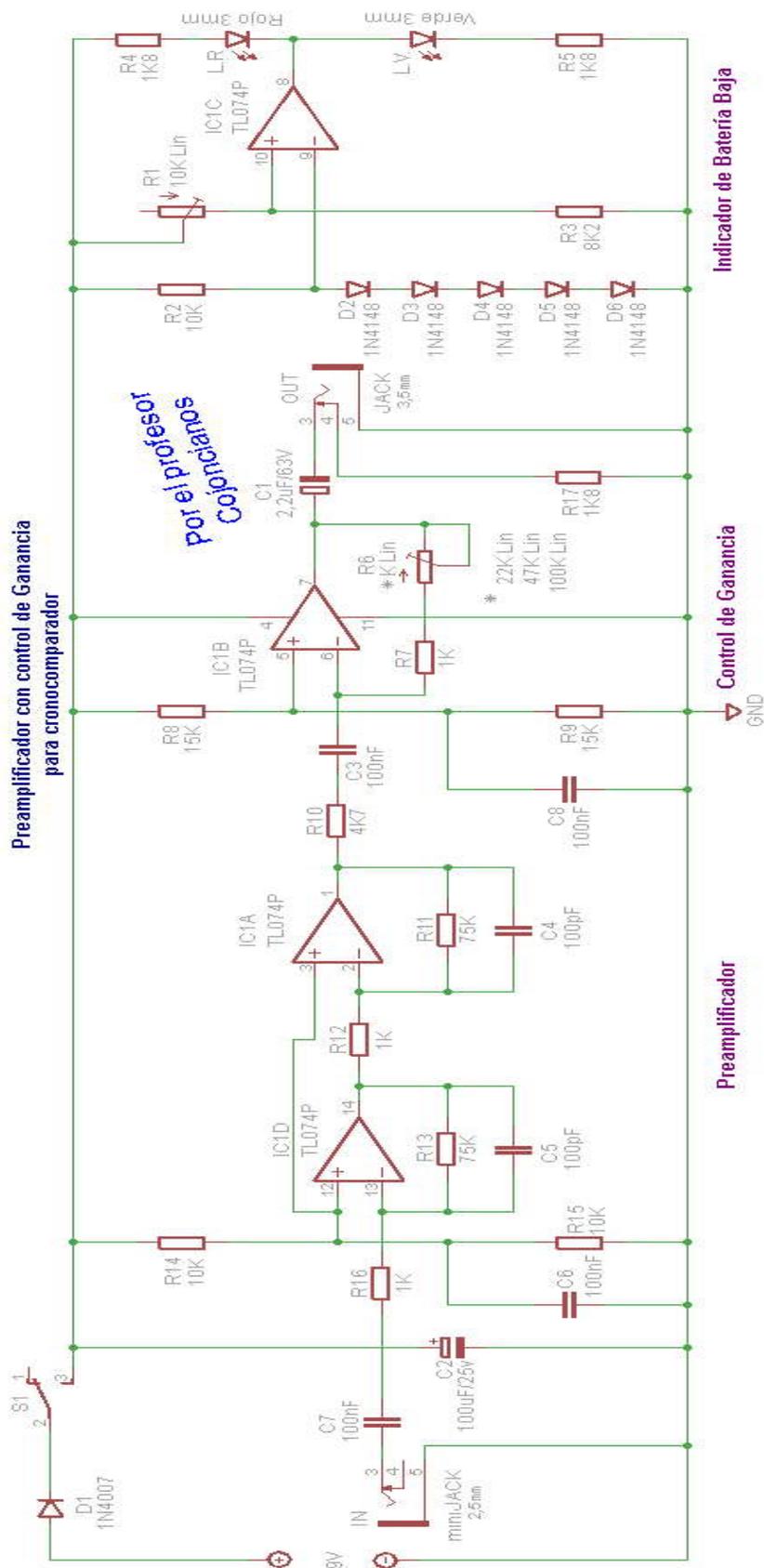
Espero que entendáis porque he llevado a cabo este proyecto de forma cerrada y hermética. Habría tantas posibilidades que estudiar, como ideas que fueran surgiendo, lo que haría inviable cerrar un proyecto a corto plazo. Comencemos por éste que repito garantizo que funciona y luego espero y deseo que siga evolucionando.

# Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojocianios

## Circuito Electrónico (Breve explicación)

Entramos en materia electrónica. Este es el circuito desarrollado. Dispone de tres módulos a los cuales he dado nombre en color azul oscuro en la parte inferior del esquema:

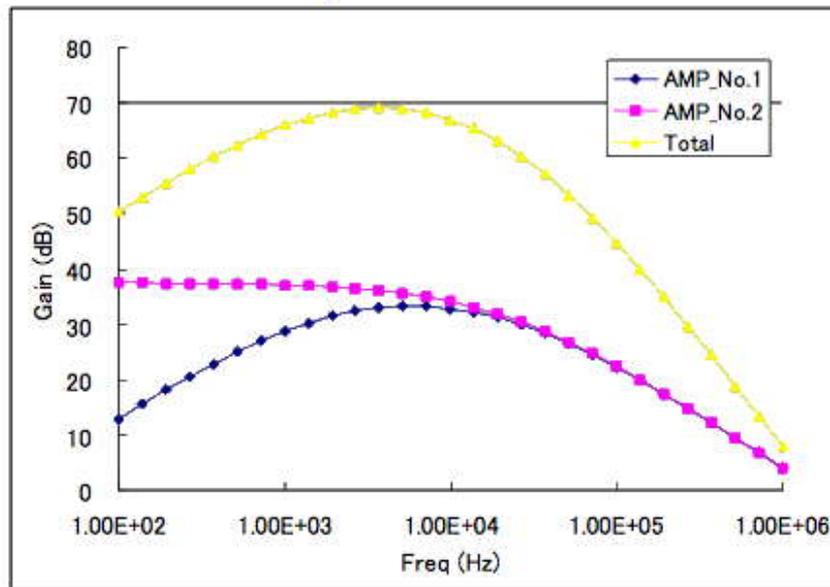


## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos

- **Preamplificador:** circuito copiado tal cual de Wolfman y que consiste en un amplificador de señales para micrófonos piezoeléctricos con una ancho de banda amplio, cuyo valor central está situado en los 8.000 Hz como podéis ver en la respuesta en frecuencia que publica en su web:

<理論特性> Biburo by Wolfman



- **Control de Ganancia:** es un añadido que consiste en un simple operacional y que a través del potenciómetro (resistencia variable) que incluye, controlamos el valor de ganancia que entregaremos a la entrada de nuestro ordenador personal. Para entendernos: es el mando de volumen. Resulta más cómodo que emplear el software de Windows para ajustar el valor de amplitud de la señal que analizaremos. Como podéis ver no indico un valor concreto sino 3 valores. Con cualquiera de ellos funciona. Si empleas el de 22 Kohm amplificará menos que si usas el de 100 Kohm. Muchos pensaréis que resultaría obvio entonces usar el de 100K porque amplifica mas, pero no es así porque si amplificamos mucho añadimos más ruido ... cosa que no es deseable. Depende de la tarjeta de sonido de vuestro PC. En mi caso (Macbook y un Netbook de 10" Advent) os puedo decir que 22 Kohm es un valor muy bueno y creo que serviría para todos los Ordenadores.

¿Qué sucede si pongo un potenciómetro de 100K? que casi siempre tendremos el mando al mínimo de su valor porque sobra señal y saturamos. Si usamos el de 22K podremos usar mas recorrido del mando de ganancia a costa de perder capacidad de amplificar.

En resumen ... creo que 22K es el mejor valor (así lo recomiendo), pero si dudas puedes optar por un valor intermedio como son 47K. A medida que la gente comente sus experiencias definiré un único valor (si existe consenso, claro).

- **Indicador de Batería Baja:** Consiste en un simple comparador de tensión, que toma como referencia la tensión de 5 diodos (valor bastante estable) para medirla con la que entrega la batería, reflejando en dos Leds (Verde y Rojo) si la batería está descendiendo de un nivel de tensión, que fijaremos con la resistencia variable interna (trimmer): Rojo indica que la batería está baja y Verde indica que nuestro previo está en condiciones optimas de funcionamiento.

## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

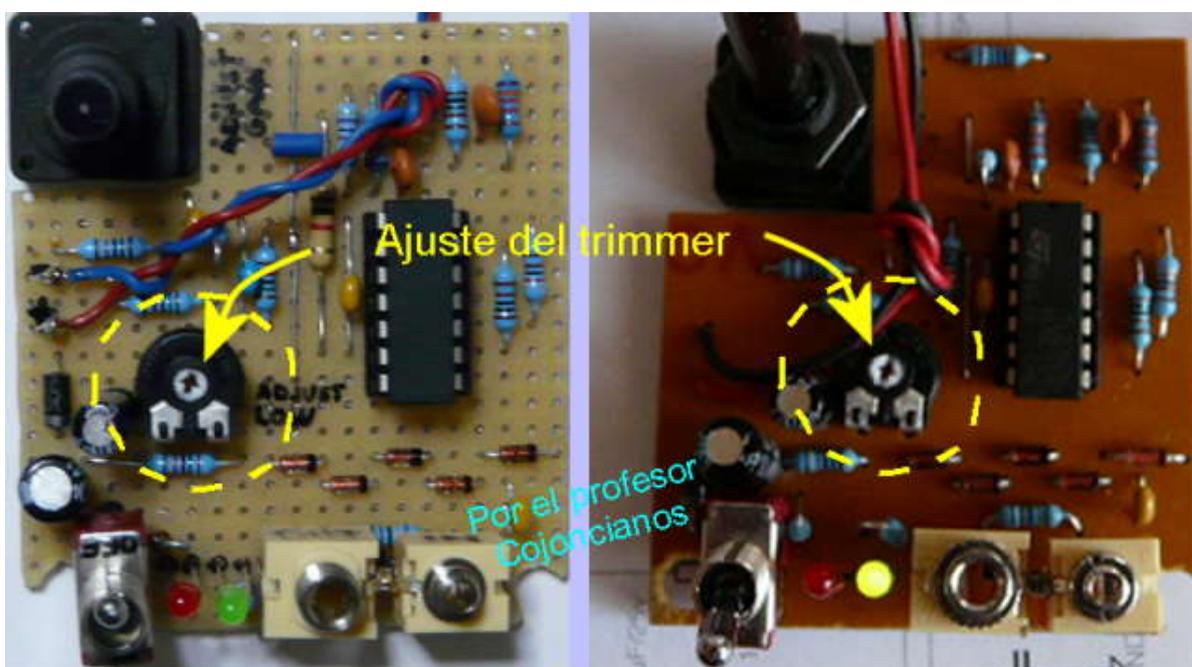
... por el profesor Cojoncianos

Obviamente requiere de un ajuste inicial. Por eso esta resistencia no tiene un mando accesible, sino que se ajusta con ayuda de un destornillador.

**Procedimiento de ajuste (una vez que esté montado y funcionando):** para los que dispongan de un voltímetro y una fuente de alimentación continua variable (electrónicos), no existe problema: Ponen la fuente variable a 5,4 voltios y ajustan el trimmer para que justamente cambie la luz de verde a roja.

Para los que tengan un voltímetro, mi consejo es que esperen a que la pila se vaya agotando y cuando en sus extremos marque entre 5,50 y 5,30 voltios procedan a girar el destornillador de forma que la luz verde cambie a roja.

Para los demás mortales dejen aproximadamente el mando como ven en la fotografía:



Wolfman adopta una regulación de tensión a 5v con un integrado de tres patas como es el 78L05. Decir que este circuito si se alimentase con la tensión de un puerto USB (5v) funciona perfectamente. No lo he considerado aplicar porque no aporta nada.

Lo importante es incluir el diodo D1 (1N4007), que protege a todo el circuito de inversiones de polaridad. Me explico: si al colocar la pila me equivoco y hacen contacto invertido los polos (positivo del circuito con negativo de la pila y viceversa), el integrado se puede dañar. Con el diodo evitamos ese problema.

## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos

### Lista de Componentes (Incluye códigos de referencia de <http://www.ariston.es> )

Os pongo el listado de materiales necesarios. Realmente no son todos necesarios. Las dos primeras filas son herramientas de electrónica que necesitarás sino tienes: un Soldador y Estaño. **(Opcional)**

Las dos siguientes líneas hacen referencia a la placa que usaremos para apoyar y soldar los componentes. Puedes usar una de cobre que deberás preparar con ácidos o emplear una placa perforada. Este tutorial explicará los dos métodos. Escoged tan solo uno de las dos.

Cantidad	CODIGO	Importe	Subtotal	DESCRIPCION	Observaciones
1	30S220V	26,2	26,20 €	Soldador JBC de 30w con punta	(*) <b>No pedir</b> si tienes soldador
1	RAD1010	4,61	4,61 €	100Gr de Estaño y 1mm de grosor.	(*) <b>No pedir</b> si tienes estaño
1	PFV100X160	4,34	4,34	1 Placa Fibra de Vidrio verde de 100 x 160mm	(*) <b>No pedir</b> si vas a usar la placa perforada de baquelita
1	CEB4	2,31	2,31	1 Placa Baquelita perforada 100 x 160mm Paso entre pistas 2,54 mm y 1mm taladro	(*) <b>No pedir</b> si vas a hacer la placa de F.Vidrio con ácidos
1	CAB10N	1,48	1,48	Caja de 105 x 58 x 25mm con tapa portapilas	
1	IT0010	1,233	1,23	Interruptor de palanca C.K.	
1	TL074	0,512	0,51	Circuito Integrado con 4 operacionales	Sirve también un TL084
1	ZR14	0,763	0,76	Zócalo de 14 pines para Integrado	
1	L934LGD	0,4083	0,41	Diodo led Verde de bajo consumo	
1	L934LID	0,466	0,47	Diodo led Rojo de bajo consumo	
5	1N4148	0,0227	0,11	5 Diodos 1N4148	
1	WD4007	0,077	0,08	1 Diodo 1N4007	
1	JR100U25	0,1733	0,17	1 Condensador electrolítico 100uF/25v	
1	JR2U263	0,1154	0,12	1 Condensador electrolítico 2,2uF/63v	
5	CCS100K63	0,0777	0,39	5 Condensadores multicapa 100nF 50v	
5	DS100P	0,0538	0,27	5 Condensadores lenteja 100pF 500v	
5	PM2510K	0,0558	0,28	5 Resistencias de 1/4W y 10K	
5	PM2515K	0,0558	0,28	5 Resistencias de 1/4W y 15K	
5	PM251K	0,0558	0,28	5 Resistencias de 1/4W y 1K	
5	PM251K8	0,0558	0,28	5 Resistencias de 1/4W y 1K8	
5	PM254K7	0,0558	0,28	5 Resistencias de 1/4W y 4K7	
5	PM2573K2	0,0558	0,28	5 Resistencias de 1/4W y 73,5K (*)	(*) Serían de 75K pero al estar agotados estas sirven
5	PM258K2	0,0558	0,28	5 Resistencias de 1/4W y 8K2	
1	PT10V10K	0,497	0,50	Trimmer Potenciómetro Lineal de 10K	
5	PM2573K2	0,0558	0,28	5 Resistencias de 1/4W y 73,5K (*)	(*) Serían de 75K pero al estar agotados estas sirven
5	PM258K2	0,0558	0,28	5 Resistencias de 1/4W y 8K2	
1	PT10V10K	0,497	0,50	Trimmer Potenciómetro Lineal de 10K	
1	PC1647K	1,48	1,48	Potenciómetro de eje lineal de 47K	Podría ser de 22K o de 100Kohm PC1622K ó PC16100K
1	BO0119	1,01	1,01	Botón para el mando de Ganancia	
5	CB0105M	0,793	3,97	5mts de Cable apantallado mono	
1	CN7425MP	0,498	0,50	Conector Jack Hembra Chasis 2,5mm	
1	CN7435MPB	0,512	0,51	Conector Jack Hembra Chasis 3,5mm	
1	CN7025MP	0,959	0,96	Jack Mono 2,5mm macho	
1	CN7035MP	0,688	0,69	Jack Mono 3,5mm macho	
1	CN7035SP	0,744	0,74	Jack Stereo 3,5mm macho	
1	27EF26	0,278	0,28	Microfono Piezoelectrico de 2k6 Hz	Si se agota un 27EE28 o 27EE30
1	PC59N	0,456	0,46	Pinza de Cocodrilo de 46mm con capuchón	
1	CP915	0,589	0,59	Clip para pilas de 9v con cable (15cm)	

Por el profesor  
Cojoncianos

**NOTA:** estos precios no incluyen 18% de IVA ni portes (9€ + IVA para España) – **Noviembre 2010**

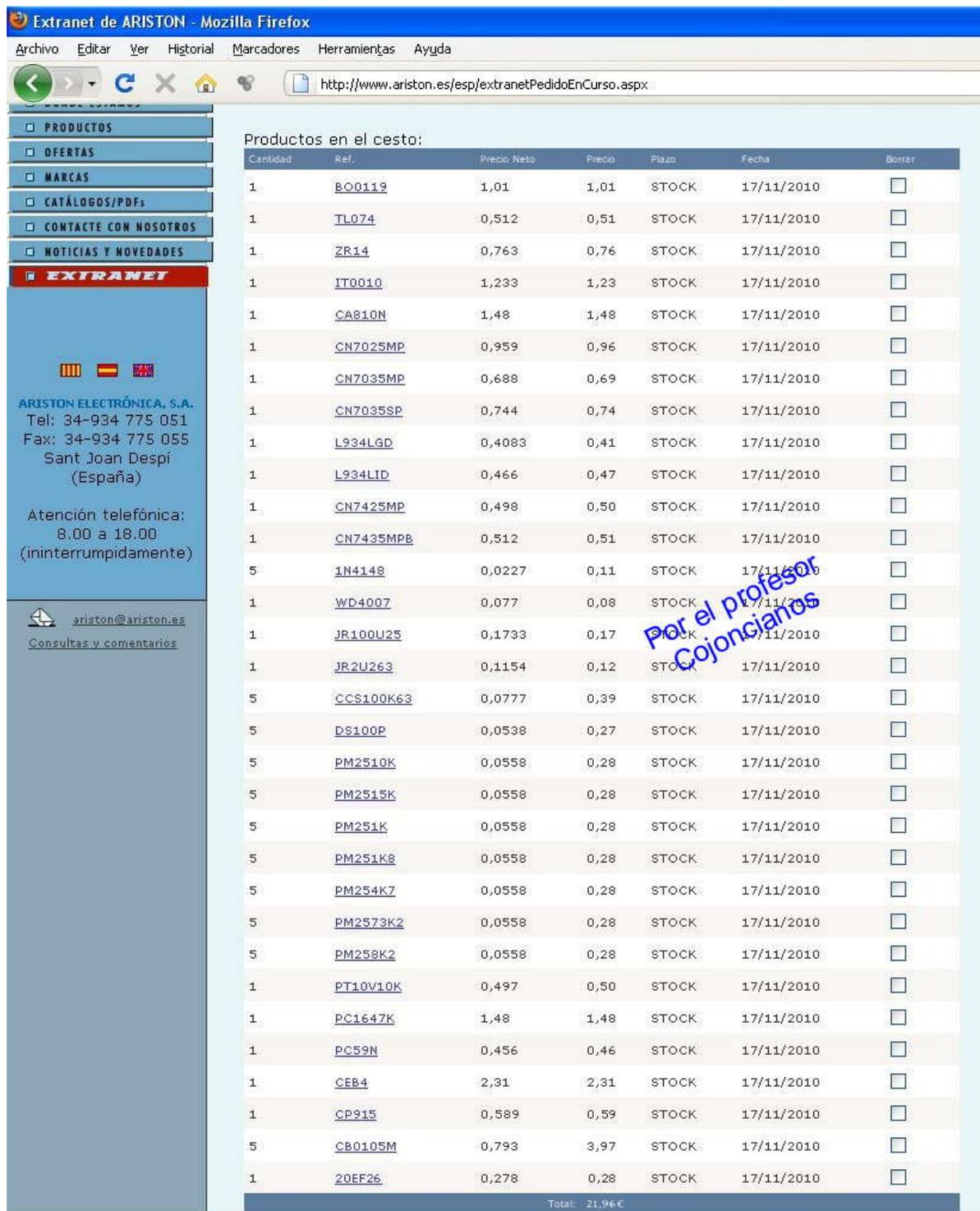
## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojuncianos

Por eso he reseñado las mismas de color azul. Por otro lado no hacen falta 5mts de cable apantallado, ni 5 resistencias de 4K7 ohm y 1/4 Wat ... pero ARISTON al igual que muchas tiendas de componentes electrónicos no suministran cantidades inferiores. Otra cosa a tener en cuenta es que no suministran pedidos inferiores a 10€.

Ahora decides lo que compras y si lo pides a Ariston (Onda Radio) o a cualquier tienda local u online como podrían ser: <http://es.farnell.com> , <http://es.rs-online.com> , <http://www.electrososn.com> , <http://www.micropik.com> , <http://www.diotronic.com> , <http://www.digital-sa.com> , ...

Supongamos que nos decidimos a hacer el pedido de las piezas usando placa perforada:



Extranet de ARISTON - Mozilla Firefox

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

http://www.ariston.es/esp/extranetPedidoEnCurso.aspx

PRODUCTOS  
OFERTAS  
MARCAS  
CATÁLOGOS/PDFs  
CONTACTE CON NOSOTROS  
NOTICIAS Y NOVEDADES  
**EXTRANET**

ARISTON ELECTRÓNICA, S.A.  
Tel: 34-934 775 051  
Fax: 34-934 775 055  
Sant Joan Despí  
(España)

Atención telefónica:  
8.00 a 18.00  
(ininterrumpidamente)

ariston@ariston.es  
Consultas y comentarios

Productos en el cesto:

Cantidad	Ref.	Precio Neto	Precio	Plazo	Fecha	Borrar
1	<a href="#">BO0119</a>	1,01	1,01	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
1	<a href="#">TL074</a>	0,512	0,51	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
1	<a href="#">ZR14</a>	0,763	0,76	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
1	<a href="#">IT0010</a>	1,233	1,23	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
1	<a href="#">CA810N</a>	1,48	1,48	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
1	<a href="#">CN7025MP</a>	0,959	0,96	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
1	<a href="#">CN7035MP</a>	0,688	0,69	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
1	<a href="#">CN7035SP</a>	0,744	0,74	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
1	<a href="#">L934LGD</a>	0,4083	0,41	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
1	<a href="#">L934LID</a>	0,466	0,47	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
1	<a href="#">CN7425MP</a>	0,498	0,50	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
1	<a href="#">CN7435MPB</a>	0,512	0,51	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
5	<a href="#">1N4148</a>	0,0227	0,11	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
1	<a href="#">WD4007</a>	0,077	0,08	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
1	<a href="#">JR100U25</a>	0,1733	0,17	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
1	<a href="#">JR2U263</a>	0,1154	0,12	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
5	<a href="#">CCS100K63</a>	0,0777	0,39	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
5	<a href="#">DS100P</a>	0,0538	0,27	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
5	<a href="#">PM2510K</a>	0,0558	0,28	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
5	<a href="#">PM2515K</a>	0,0558	0,28	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
5	<a href="#">PM251K</a>	0,0558	0,28	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
5	<a href="#">PM251K8</a>	0,0558	0,28	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
5	<a href="#">PM254K7</a>	0,0558	0,28	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
5	<a href="#">PM2573K2</a>	0,0558	0,28	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
5	<a href="#">PM258K2</a>	0,0558	0,28	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
1	<a href="#">PT10V10K</a>	0,497	0,50	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
1	<a href="#">PC1647K</a>	1,48	1,48	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
1	<a href="#">PC59N</a>	0,456	0,46	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
1	<a href="#">CEB4</a>	2,31	2,31	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
1	<a href="#">CP915</a>	0,589	0,59	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
5	<a href="#">CB0105M</a>	0,793	3,97	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>
1	<a href="#">20EF26</a>	0,278	0,28	STOCK	17/11/2010	<input type="checkbox"/>

Total: 21,96 €

Par el profesor Cojuncianos

## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos

Al ir añadiendo los productos a la cesta, observad que todos los productos estén en Stock para que el envío sea inmediato. Vemos que el importe que refleja la cesta es de 21,96€. Aceptamos y escogemos un medio de pago: en mi caso PayPal y aquí vemos el cargo del porte y del IVA:



Extranet de ARISTON - Mozilla Firefox

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

http://www.ariston.es/esp/extranetPedidoEnCurso.aspx

Convertir en página de inicio Añadir a favoritos Ayuda Nota legal Créditos Condiciones generales de venta PEDIDOS

ARISTON

Escriba el código del producto o las palabras a buscar

Buscar Productos Seleccione La Familia

Ver Cesta

Su usuario tiene asociado el pago a través del servidor seguro de **Paypal**

Importe del pedido 21,96 €  
Gastos de envío por DHL Express 9 €

**Importe Total IVA inc. 36,53 €**

Pulse para pagar con Paypal

ARISTON ELECTRÓNICA, S.A.  
Tel: 34-934 775 051  
Fax: 34-934 775 055  
Sant Joan Despí  
(España)

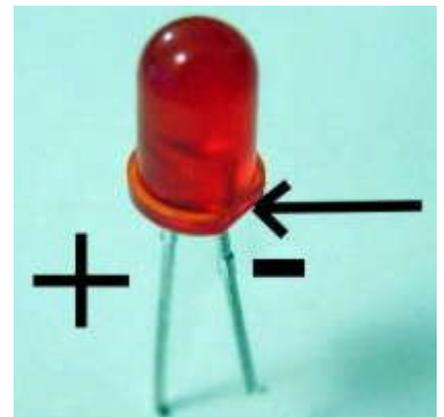
VISA MasterCard Bank account

Por el profesor Cojoncianos

Esperamos unas 48 horas y en casa el material, perfectamente etiquetado en bolsas individuales pequeñas y Factura incluida.

Metiéndonos ya en la construcción diré que con los componentes pasivos no existe polaridad. Me explico: da lo mismo si colocas la resistencia en un sentido u otro. Lo mismo con los condensadores cerámicos o el interruptor. Otra cosa distinta sucede con los componentes activos:

- El Integrado TL074. Tiene una muesca que indica que la patilla de la izquierda es la 1.
- Los condensadores electrolíticos: Son dos piezas de cilindro color negro (a veces azules o violetas) que indican en el encapsulado la patilla negativa. Emplearemos dos: C1 y C2.
- Diodos normales: Tienen una patilla positiva (ánodo) y otra negativa (cátodo) que diferencian pintando una línea negra en el caso de los diodos 1N4148 y una línea blanca en el caso del diodo D1 - 1N4007.
- Diodos Led: al igual que sus hermanos tienen una patilla positiva y otra negativa /cátodo). Se distingue porque la negativa tiene el lado plano y porque esta patilla es más corta que la positiva.



# Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojuncianos

Pues ya lo hemos recibido todo en casa cómodamente:



No tendrás problema para diferenciar las piezas porque cada una viene en bolsa individual con el código. El problema podrías tenerlo si mezclas las resistencias de diferentes valores antes de soldar por descuido. En ese caso si tienes un polímetro no hay problema. Si no lo tienes puedes recurrir a la tabla de códigos de colores:

<p>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9</p> <p>0 Negro 1 Marrón 2 Rojo 3 Naranja 4 Amarillo 5 Verde 6 Azul 7 Púrpura 8 Gris 9 Blanco</p> <p>±1% Marrón ±2% Rojo ±5% Dorado ±10% Plateado</p>	<p>fe</p> <p>±1% ±2% ±5% ±10%</p> <p>1.5K</p> <p>0 X1 1 1 X10 2 2 X100 3 3 X1000 4 4 X10000 5 5 X100000 6 6 X1000000 7 7 ÷10 8 8 ÷100 9 9</p>	<p>±1% ±2% ±5% ±10%</p> <p>15K</p> <p>0 0 X1 1 1 1 X10 2 2 2 X100 3 3 3 X1000 4 4 4 X10000 5 5 5 ÷10 6 6 6 ÷100 7 7 7 8 8 8 9 9 9</p>	<p>±1% 100 50 ±2% 25 15 ±5% 10 5 ±10% 1</p> <p>620K</p> <p>0 0 X1 1 1 1 X10 2 2 2 X100 3 3 3 X1000 4 4 4 X10000 5 5 5 ÷10 6 6 6 ÷100 7 7 7 8 8 8 9 9 9</p>
Código de Colores	Resistencias de 4 Bandas	Resistencias de 5 Bandas	Resistencias de 6 Bandas

[www.forosdeelectronica.com](http://www.forosdeelectronica.com)

## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos

Indico a continuación los valores de colores de las resistencias de 4 bandas, que es el habitual, que usaremos:

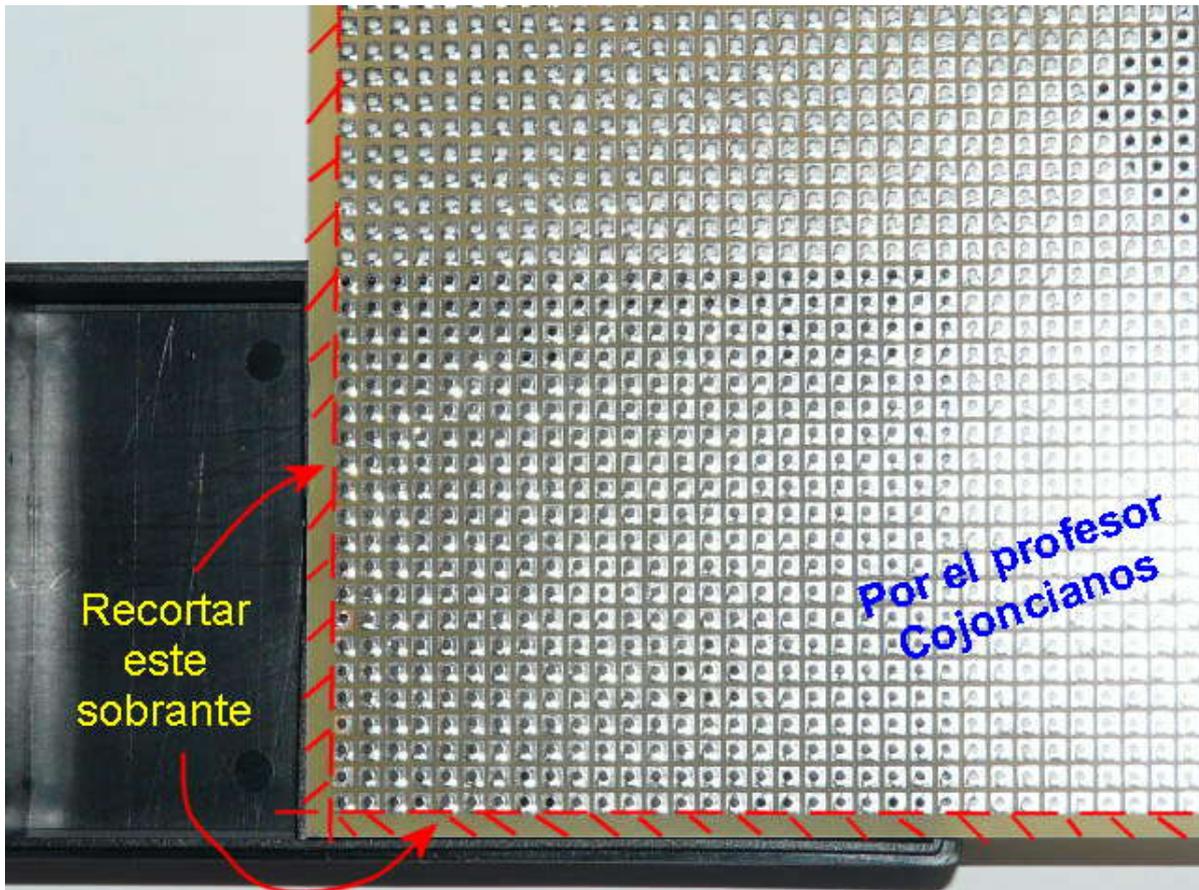
- 75K (75.000 ohmios): violeta – verde – naranja
- 15K (15.000 ohmios): marrón – verde – naranja
- 10K (10.000 ohmios): marrón - negro – naranja
- 8K2 (8.200 ohmios): gris – rojo – rojo
- 4K7 (4.700 ohmios): amarillo – violeta – rojo
- 1K8 (1.800 ohmios): marrón – gris – rojo
- 1K (1.000 ohmios): marrón – negro – rojo

### MONTAJE CON PLACA PERFORADA (Opción 1)

Manos a la obra. Comienza el Brico Tuto en si.

A la hora de abrir esta caja, tened precaución porque emplea unos pasadores que encajan con la tapa de forma que si tiras con fuerza de la tapa se pueden romper. Ayúdate de un destornillador haciendo palanca:

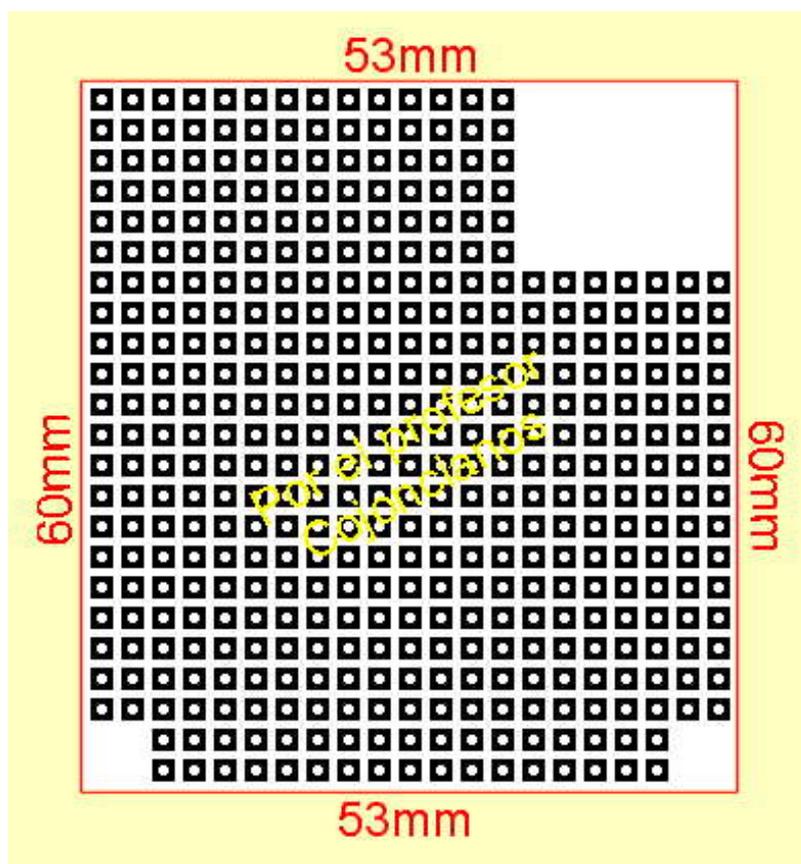
1. Cogemos la placa perforada, la presentamos dentro de la caja para ver el sobrante y de paso eliminamos los laterales con ayuda de una sierra de hierro.



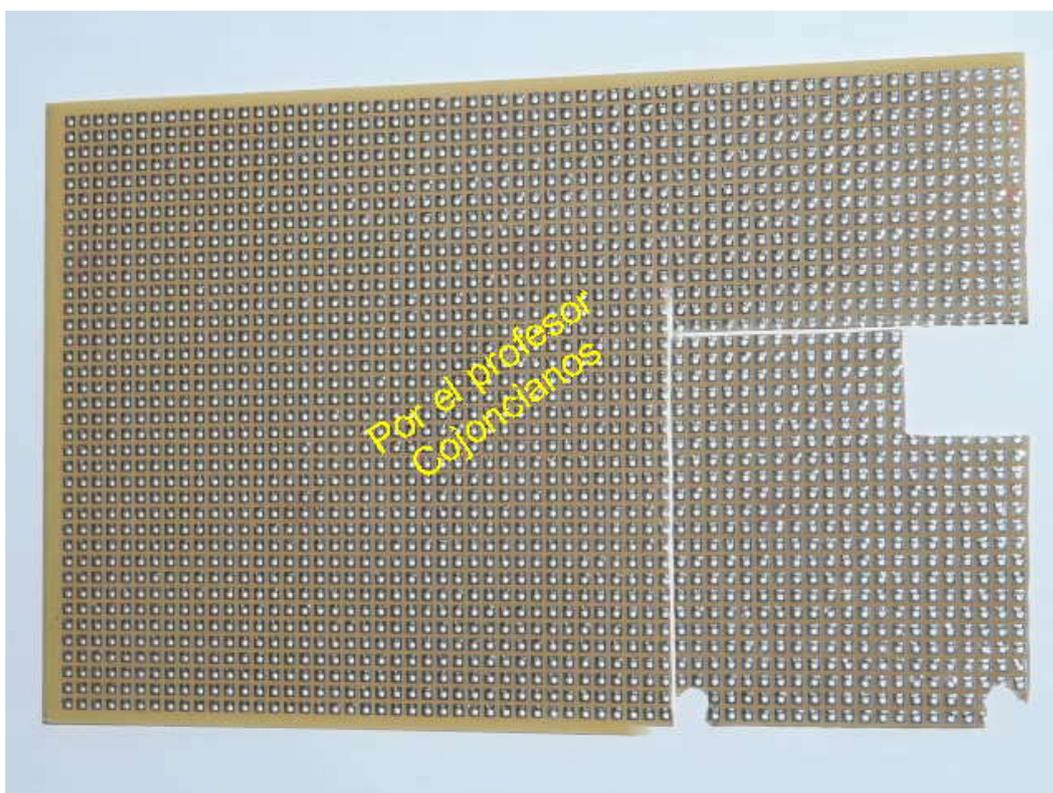
## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos

2. Esto es como debe de quedar la placa. Podéis contar sin problema los agujeros (pads) que lo componen.



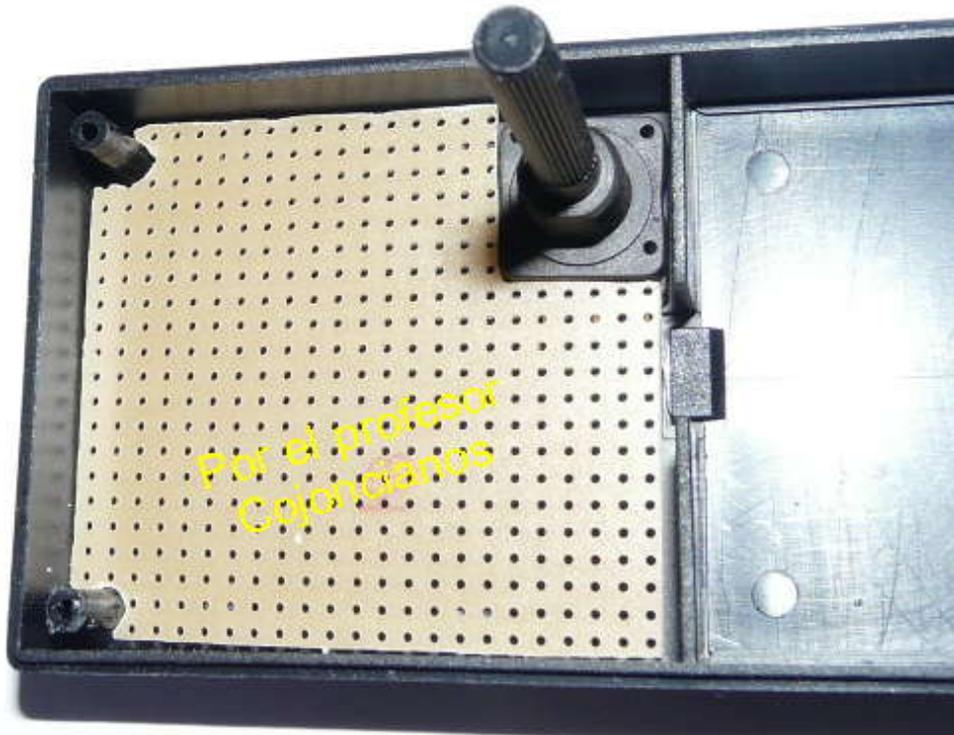
3. Fotografía donde se puede apreciar el recorte lateral del material sobrante:



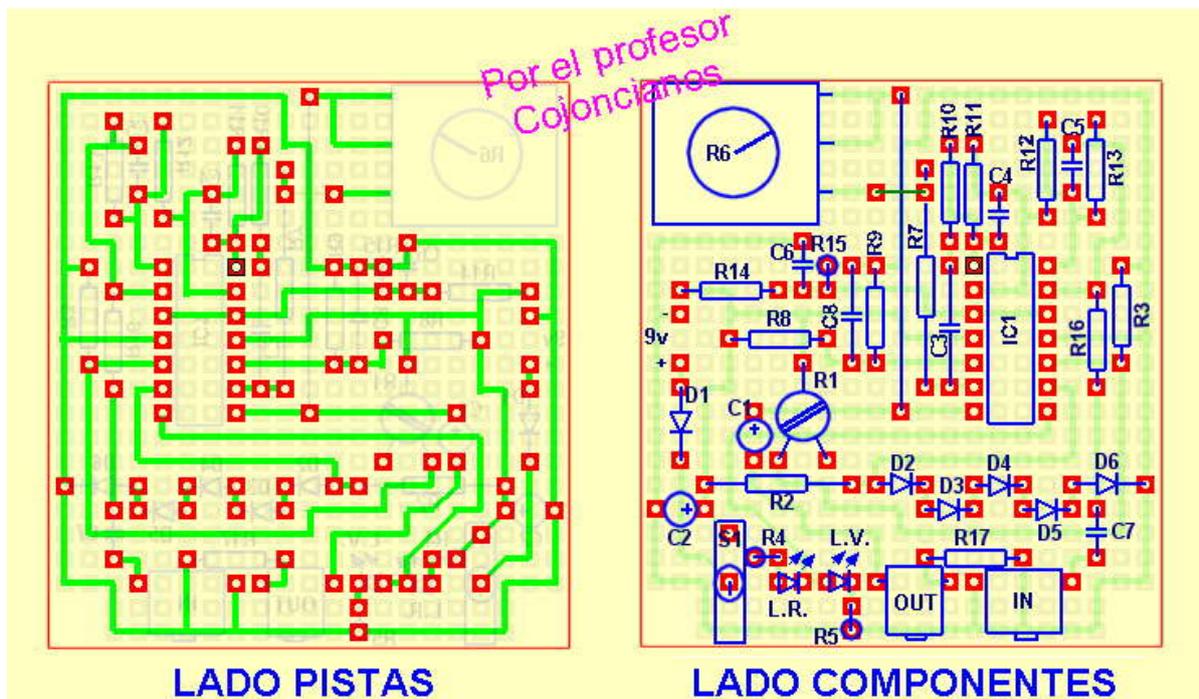
## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos

4. Prueba de fuego donde vemos que hemos acertado. Menos mal que sobra placa por si falláis, o para hacer mas experimentos:



5. Ahora que hemos acabado de mecanizar la placa, comienza el proceso de colocar componentes y soldarlos a la placa, dando forma a las pistas siguiendo esta disposición:



## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos

6. Pues comenzamos. Un par de consejo antes.

**Consejo 1:** nunca soldéis aplicando estaño a la punta del soldador caliente y luego llevar este estaño al componente/placa porque las propiedades del estaño decapante se pierden y origina falsos contactos. Se suelda con el estaño en una mano y el soldador en la otra, apoyando la punta del soldador en el componente y a la par aplicando un poco de estaño. Practicar antes sobre una resistencia de 4K7 que os sobra y en un trozo de placa sobrante.

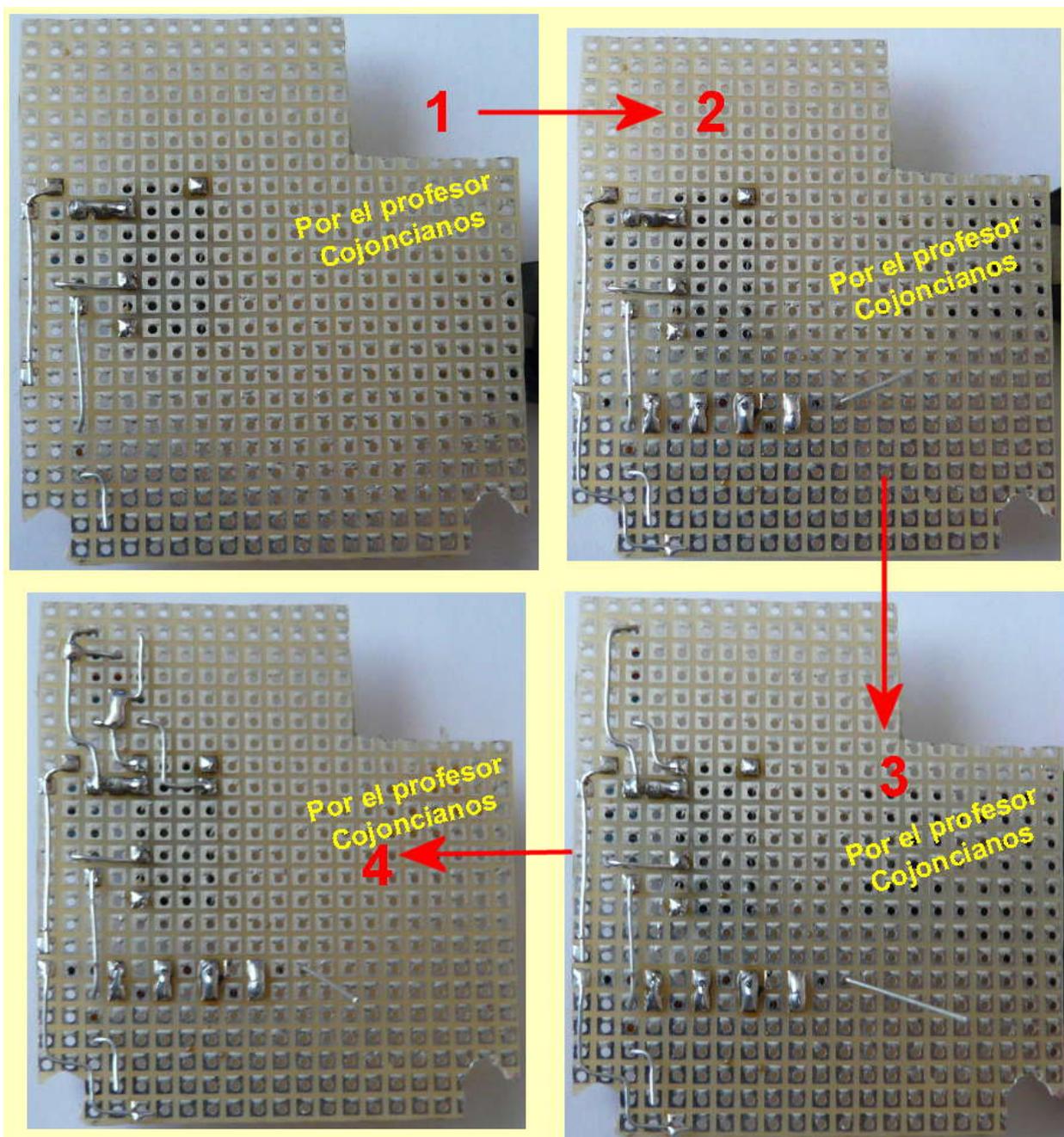
**Consejo 2:** procurad aprovechar las patillas largas para hacer de pistas, modelándolas con un alicate plano pequeño.

**Paso 1:** soldamos el zócalo del Integrado (la muesca del zócalo hacia arriba), R3, R16 y C7.

**Paso 2:** soldamos los diodos D6, D5, D4, D3 y D2 (en este orden y vigilando la polaridad)

**Paso 3:** soldamos R13

**Paso 4:** soldamos C5 (condensador de 100pF de lenteja) y R12



## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos

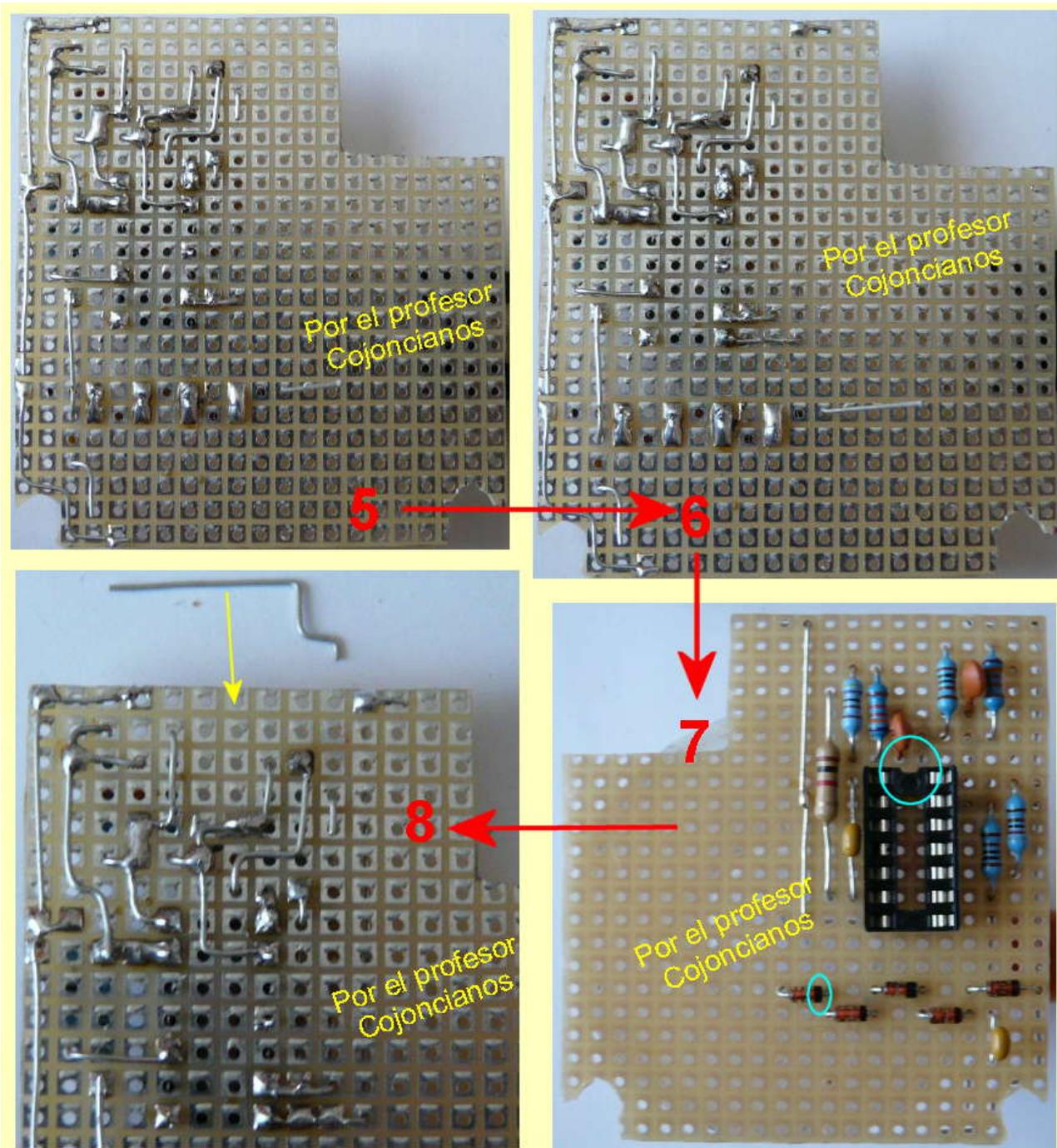
7. Venga, ¿a que no es tan difícil?

**Paso 5:** soldamos R11 y C4 (el otro condensador de 100pF de lenteja).

**Paso 6:** soldamos R10, C3 y R7, además del puente largo que está al lado de R7. (Usad los alicates planos pequeños para que todo se vea recto y presentable)

**Paso 7:** vemos como nos va quedando la placa. Fijaros en lo que os había comentado sobre la polaridad de los diodos y del zócalo del integrado.

**Paso 8:** soldamos R9 y C8 y vamos usando sobrantes de los terminales para conformar las pistas. No tiréis ninguno a la basura porque se necesitan todos para hacer las extensiones como la que he preparado en el paso 8.



## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos

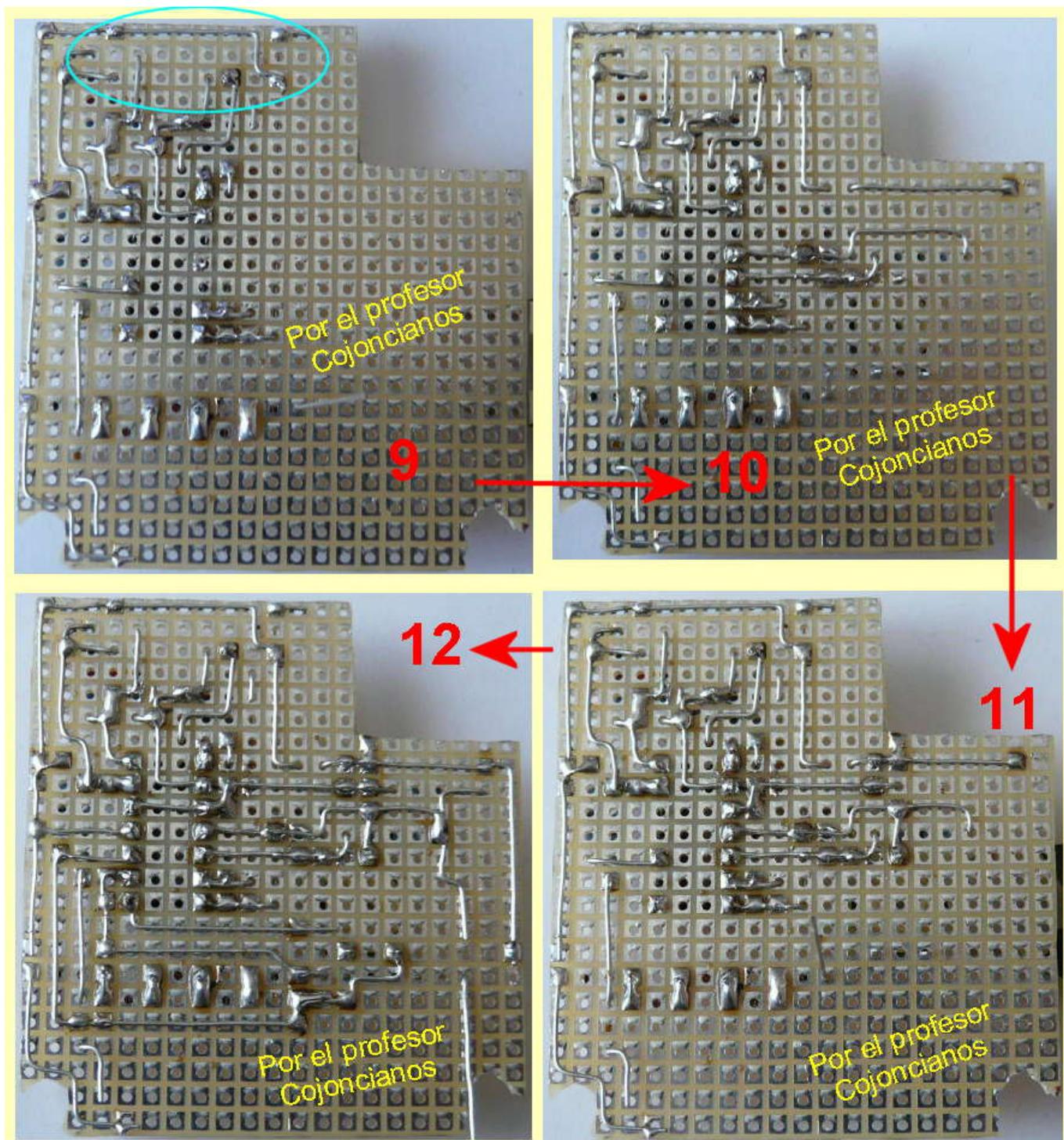
8. Seguimos con un poco de paciencia y disfrutando de lo que hacemos

**Paso 09:** soldamos el puente que habíamos dejado preparado en el paso anterior

**Paso 10:** soldamos R14, R8, R15 (la colocamos en vertical) y el condensador C6.

**Paso 11:** soldamos el Trimmer R1 que tiene las patas más gordas pero que entra sin ningún problema en los agujeros de la placa.

**Paso 12:** soldamos varios puentes con ayuda de los alicates planos, la resistencia R2 y el condensador electrolítico C1. Fijaros en la polaridad de esta pieza.



## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos

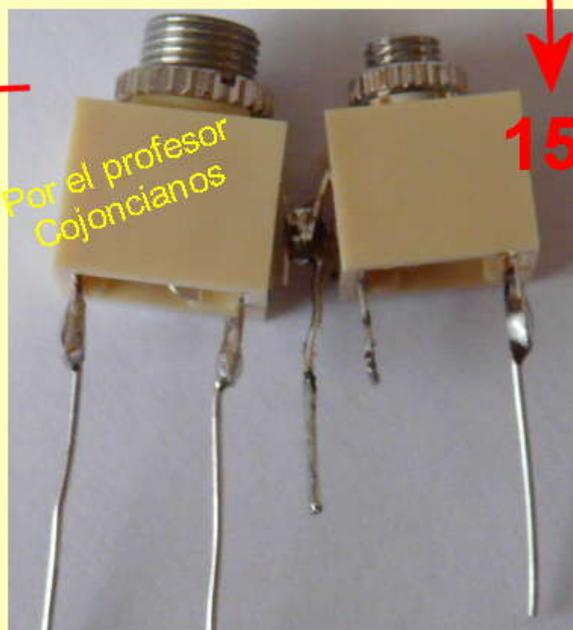
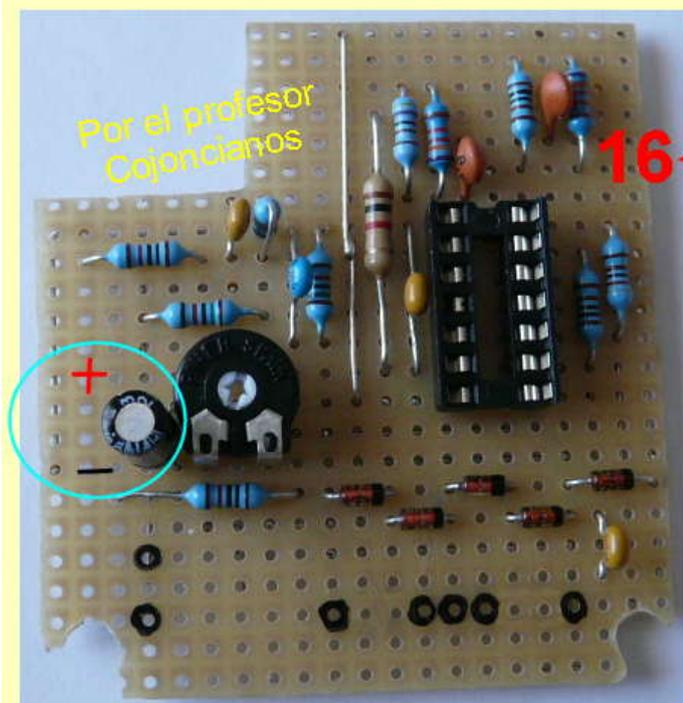
9. Vamos a preparar los conectores de entrada y salida. Para no tener equivocaciones a la hora de conectar los cables del micrófono y del ordenador, empleamos un conector Jack para la salida y un mini Jack para la entrada del previo

**Paso 13:** Recortamos un poco las patillas porque de lo contrario la tapa no podría encajar al sobresalir estos conectores.

**Paso 14:** Unimos las "masas" de ambos conectores con un de las patillas que vamos recortando de las piezas al ir soldando. Vuelvo a recalcar que no las tiréis.

**Paso 15:** prolongamos los terminales de los conectores para poder soldarlos en la placa.

**Paso 16:** vemos como nos va quedando la placa. Fijaros en lo que os había comentado sobre la polaridad del condensador C1. Además he marcado en circulo negro que agujeros son los que van a emplear los conectores y el interruptor S1



## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos

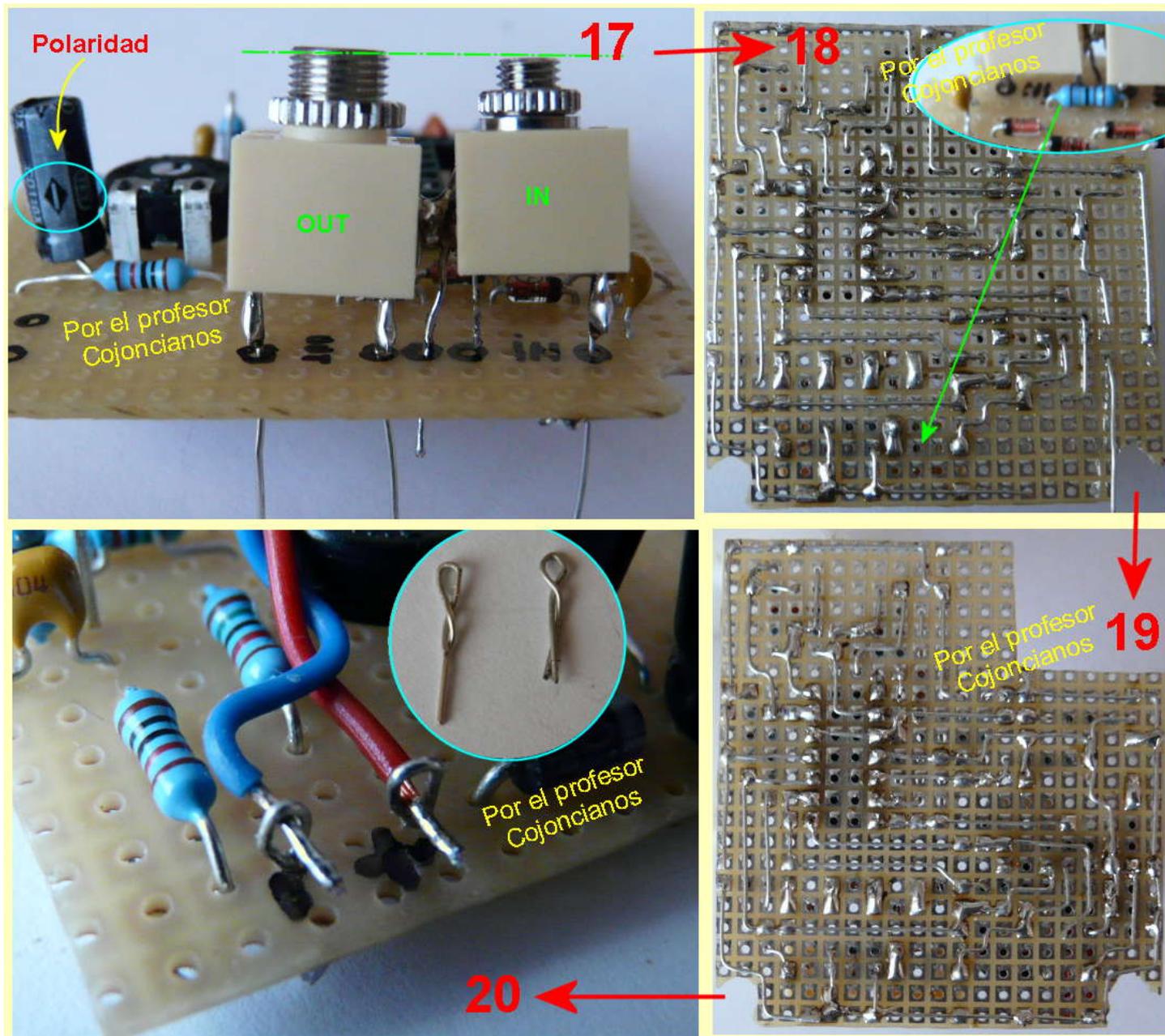
10. Damos un repaso de cómo llevamos los componentes soldados:

**Paso 17:** presentamos los conectores de entrada y salida. **Muy importante** que comprobéis la altura para que la tapa pueda cerrar.

**Paso 18:** soldamos R17 al lado de los conectores.

**Paso 19:** soldamos el condensador electrolítico C2 que es uno de los dos condensadores del circuito que tiene polaridad y el interruptor S1 y la resistencia

**Paso 20:** cogemos unos terminales de componentes recortados y los retorremos con ayuda de los alicates planos, para usarlos como punto de soldadura del cable de la batería de 9v por el lado componentes.



## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

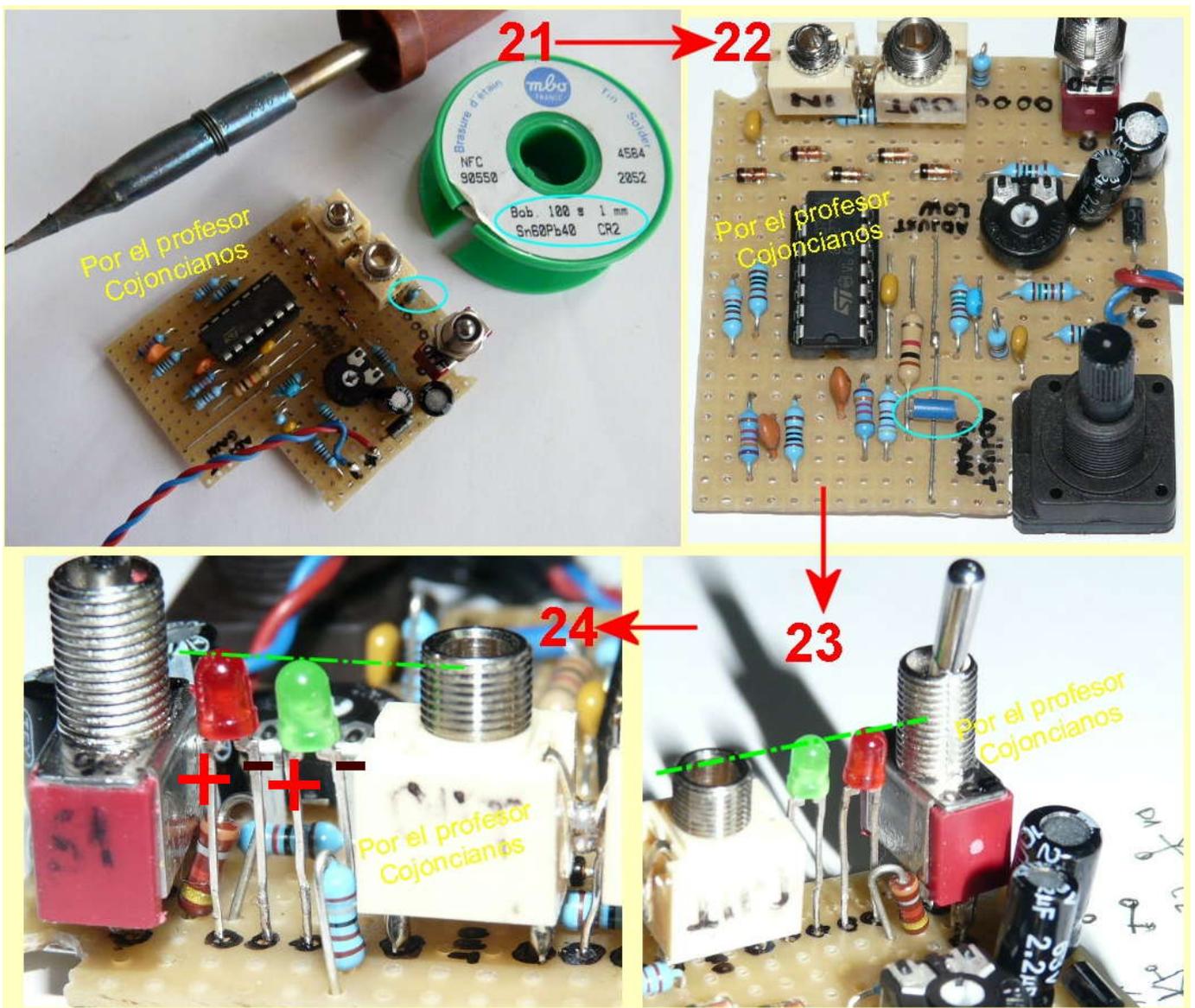
... por el profesor Cojoncianos

11. Vamos ya rematando la placa añadiendo los diodos Led (que poco queda):

**Paso 21:** soldamos R5 (montaje vertical) y os enseño la punta de mi ... soldador y el rollo de 100 gramos de estaño con 40% en Plomo (no Rohs) que empleo.

**Paso 22:** soldamos el potenciómetro R6, al cual le hemos dejado tan solo una prolongación de 14mm en el mando giratorio. Para ello lo hemos serrado con la sierra de hierro. También soldamos el puente corto al cual lo protegemos con el aislante de un trozo de cable, puesto que se cruza por encima del puente largo. Marco en círculo negro donde vamos a soldar los diodos Led que os recuerdo tienen polaridad.

**Paso 23 y 24:** soldamos los diodos Led de forma que su altura se equipare con la de los conectores (un poco por debajo) para que pueda cerrar la tapa. Mejor pecar de largos que no quedarse corto. Siempre tiene arreglo. Soldamos en vertical la resistencia R4 que está al lado del interruptor.



## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

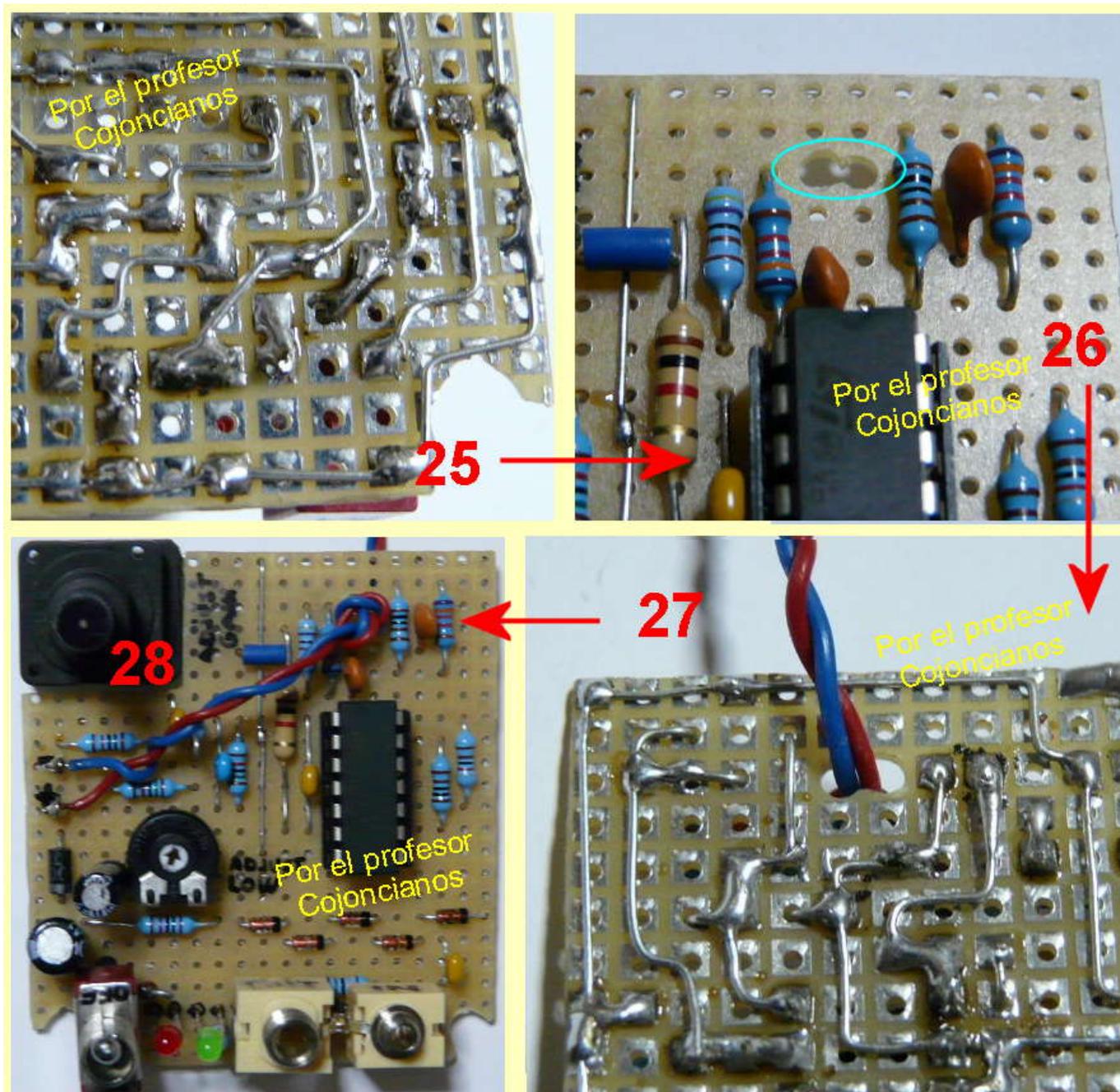
... por el profesor Cojoncianos

12. Ya no queda nada. Soldar el cable de alimentación a la pila de 9v y listo.

**Paso 25:** vemos como ha quedado las soldaduras y pistas por la zona de los diodos Leds.

**Pasos 26, 27 y 28:** hacemos un agujero en la placa para pasar el cable del portapilas de 9v. Le hacemos un nudo y de esta forma en caso de un tirón fortuito del cable, no se transmitirá a la placa de componentes.

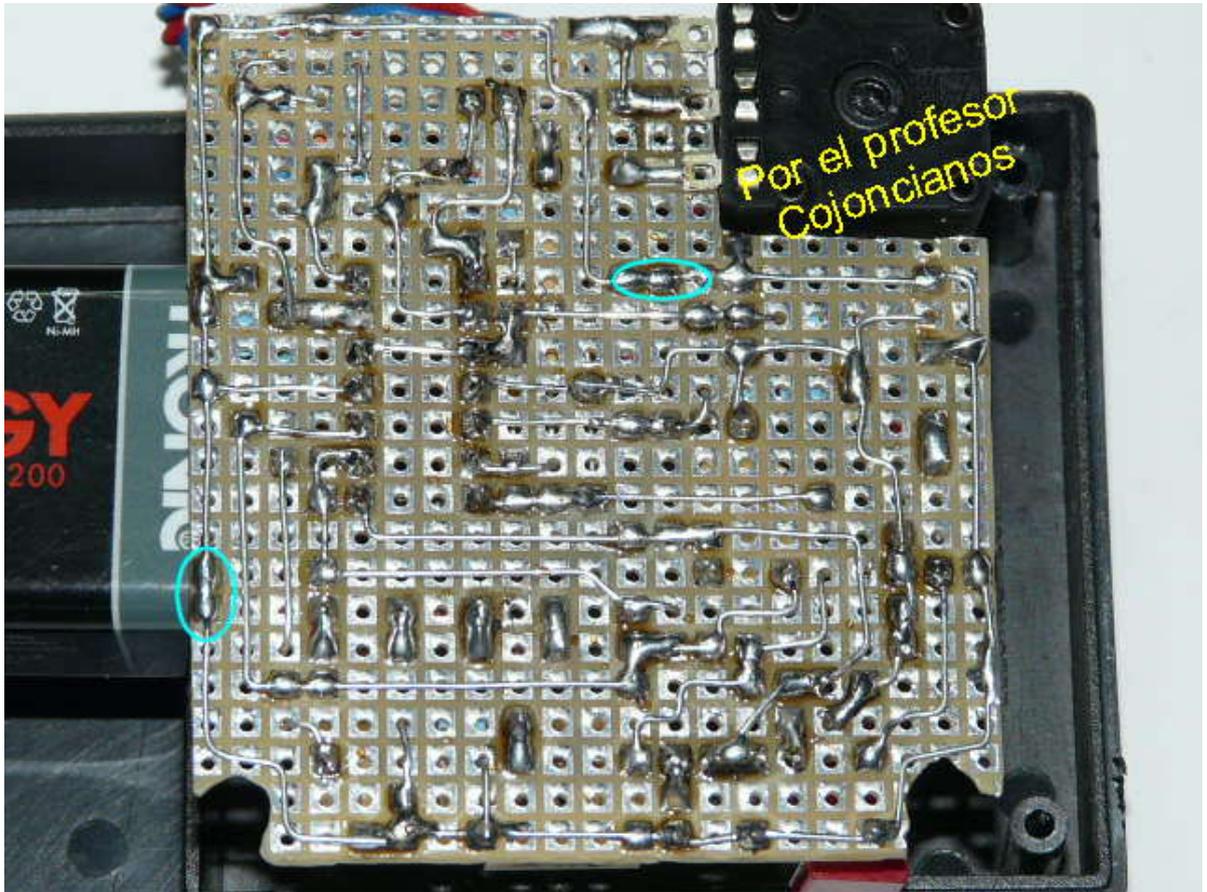
Ya está montado todo el circuito sobre la placa. Falta por preparar los dos cables y mecanizar la caja para finalizar el preamplificador casero para cronocomparador por software.



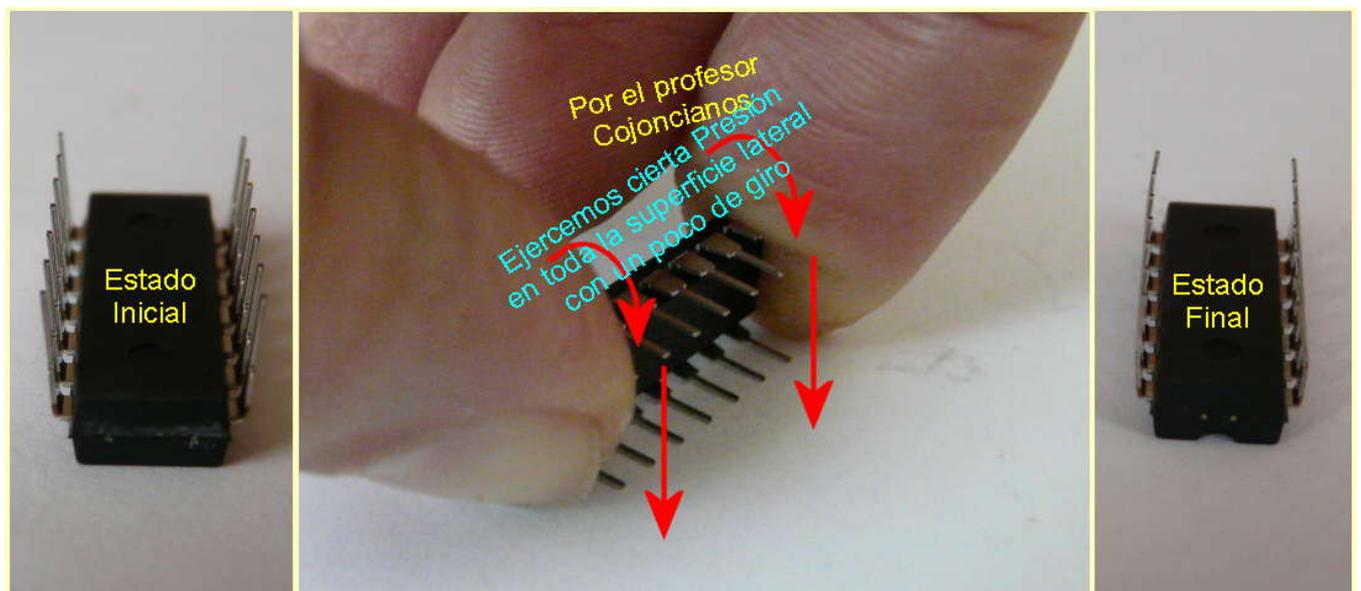
## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos

13. Repasamos que todo ha quedado bien por si se nos ha olvidado unir algún tramo de pista. En mi caso ha pasado en dos puntos con la pista que rodea a todo el circuito (masa) y que reseño en azul. Nadie es perfecto. Por eso recomiendo repasar polaridades, componentes y pistas:



14. Colocamos el circuito integrado en el zócalo. Previamente debemos de doblar un poco las patas hacia dentro para que entre perfectamente en el zócalo. Si no lo hacéis corre riesgo de que se dañen las patillas:



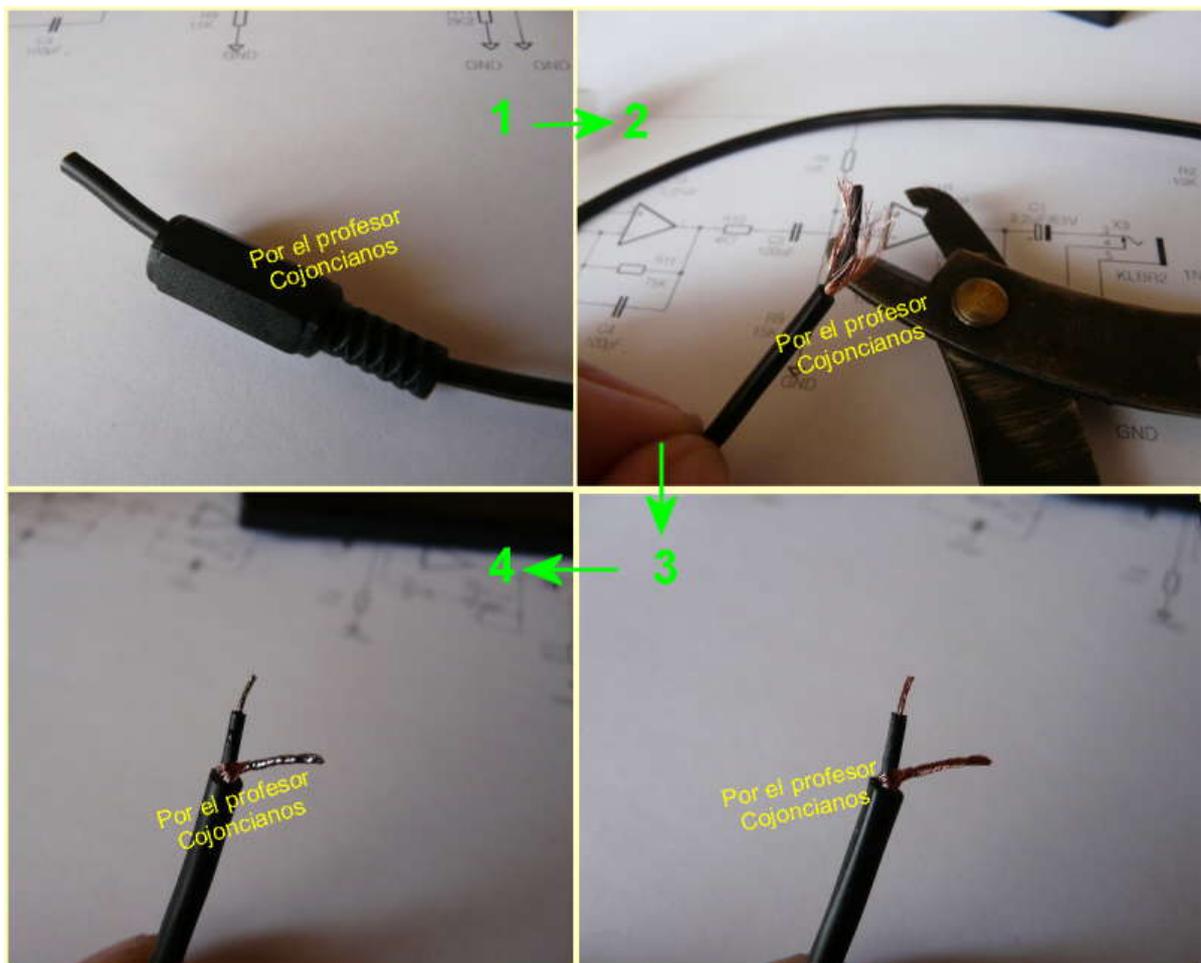
## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos

Si queremos sacar el integrado NUNCA TIRÉIS DEL MISMO CON LOS DEDOS. Colocar un destornillador plano por uno de los extremos entre el integrado y el zócalo y hacer un poco de palanca para desencajarlo. Hacéis lo mismo por el otro lado y sale perfectamente.

### MONTAJE DE LOS CABLES DE AUDIO

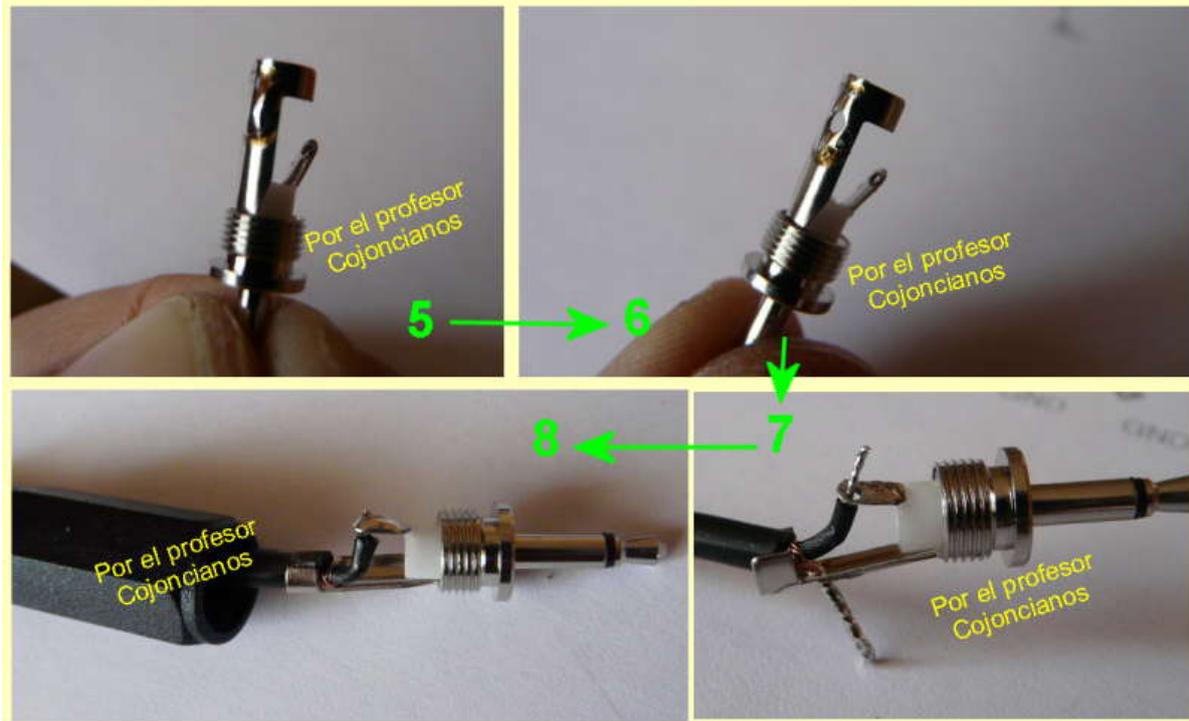
15. Cogemos el cable estero de 5 mts y separamos los dos hilos que tiene el cable tirando de cada uno hacia un lado. Desgarramos el alma que los une por una longitud de 1 metro y 25 centímetros.
  - Uno de los cables de esta longitud lo emplearemos para unir la salida del circuito construido con la entrada de audio del PC. En un extremo pondremos un conector Jack mono de 3,5mm (salida del Previo) y en el otro extremo el Jack estéreo de 3,5mm que se conectará con el PC.
  - El otro cable (de 75 cm, no más) unirá el micrófono piezoeléctrico con la entrada del Preamplificador (mini Jack de 2,5mm).
16. Empezamos por construir el cable de entrada, colocando la vaina del conector aéreo dentro del cable (**paso 1**). Luego pelamos el envoltorio exterior (1cm) dejando al aire la malla del cable y el vivo interior que viene aislado (**paso 2**). Pelamos el vivo interior (5mm) y con los dedos enrollamos los cables (**paso 3**). Finalmente aplicamos el estaño a ambos cables (**paso 4**). Repetimos esta operación en el otro extremo del cable.



## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos

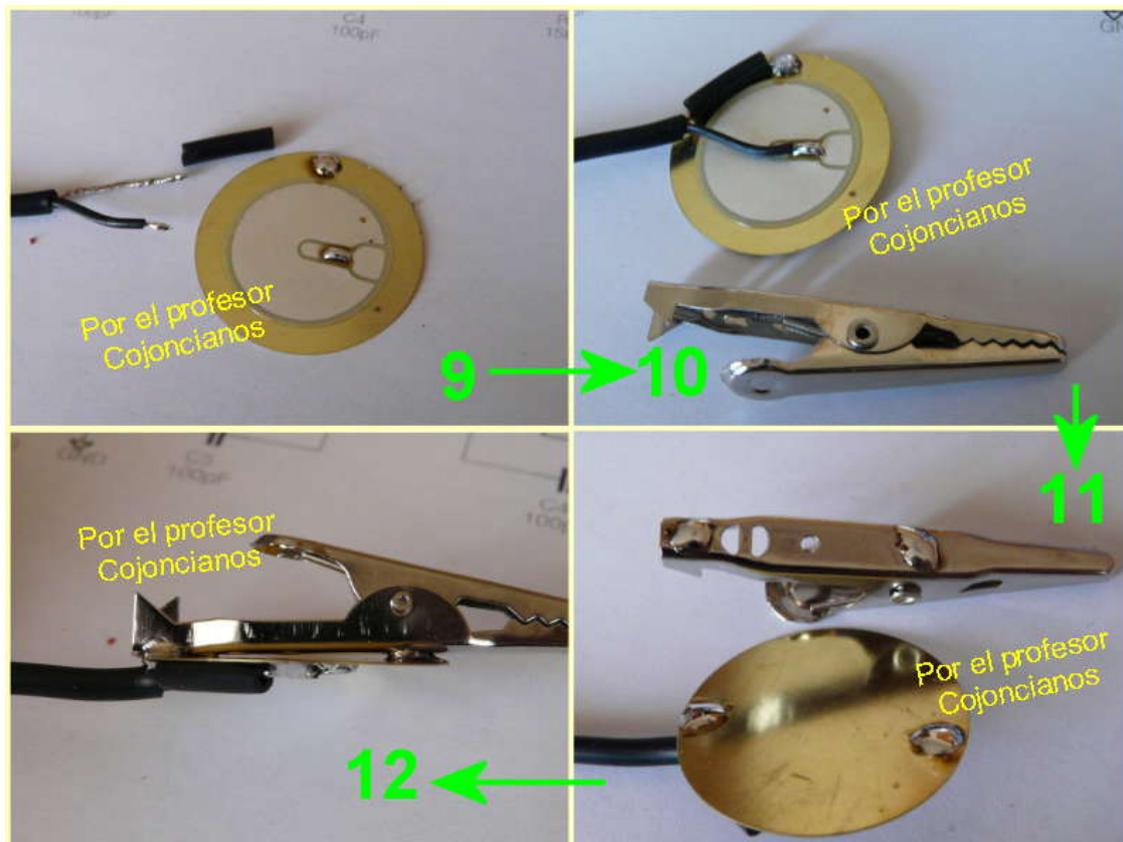
17. Cogemos el conector y aplicamos estaño SIN EL CABLE a los contactos (**paso 5**). Cuesta un poco pero al final se funde perfectamente. Cogemos el soldador nuevamente y calentamos el estaño aplicado SIN APORTAR MAS y de un golpe seco contra la mesa (no a lo bestia) el estaño sale despedido dejando accesible los agujeros nuevamente (**paso 6**). Colocamos el cable en el **paso 7** (la masa siempre al extremo largo), aportamos estaño nuevo y con el alicate prensamos el cable para que quede bien anclado sin que sufran las soldaduras ante un tirón inesperado (**paso 8**). Enroscamos la carcasa y listo el mini Jack.



## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos

18. Soldamos en el otro extremo el micrófono piezoeléctrico. Aplicamos un poco de estaño en un extremo metálico y en el centro (**paso 9**). Soldamos el cable al micrófono (**paso 10**). Retiramos la capucha plástica de la pinza de cocodrilo. Lo aproximamos a la parte inferior del micrófono (disco metálico) y aplicamos unos puntos de soldadura para unir el micrófono con la pinza (**paso 11**). Ya tenemos un cable preparado (**paso 12**)

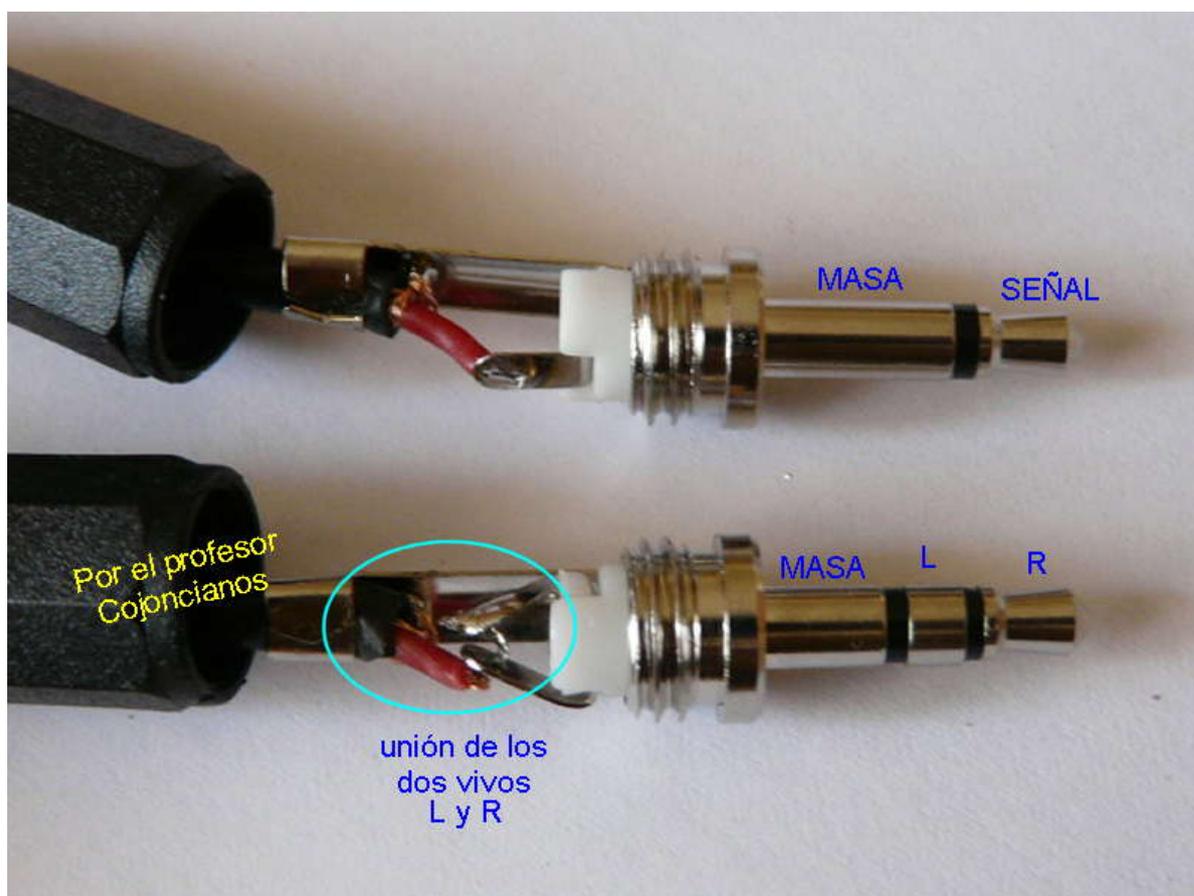


## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos

19. Ahora construimos el otro cable que unirá la salida del preamplificador con el PC mediante dos conectores Jacks de 3,5mm: uno estéreo y otro mono. Este cable puede medir más longitud porque transporta señales de mayor magnitud. Pienso que 125cm es suficiente pero si quieres mas o menos ... es cuestión de gusto.

Con el conector estéreo, lo único que hacemos al disponer de 2 contactos vivos, es unirlos entre sí de forma que el PC reciba por ambos canales la misma señal de nuestro previo.



20. Ya tenemos construido, el circuito y los cables. Pues a probar que funcione. Debería encenderse la luz Verde (la cosa va por buen camino). Si tuvieras un polímetro podrías medir que el consumo en corriente se sitúa sobre 12 mA. Si nuestra pila es recargable y tiene una capacidad de 170 mA ... deberíamos tener pila para 14 horas. No penséis que si la amplificación es mayor consume más. Teóricamente si pero estamos hablando de un preamplificador, no de un amplificador de potencia donde los consumos y calentamientos son significativos. En este montaje nada se debe de calentar y menos echar humo. Al final expondré posibles fallos si no te funciona a la primera y soluciones.

Colocamos el cable de entrada en el previo y con ayuda de la pinza de cocodrilo lo ponemos en contacto con la corona de un reloj mecánico. Ponemos el otro cable uniendo la salida de nuestro circuito con la entrada de línea de tu PC. Iniciamos el software BIBURO y ....

## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos



Hemos tenido suerte.

Te recuerdo que tienes un manual a tu disposición en castellano para manejar este software en <http://tokeiyade.michikusa.jp/download/> . Revisa la mesa de mezclas de Windows para que se amplifique la señal de entrada de micro exterior o línea. Depende de tu PC. Si tienes Windows 7 o Vista escucharás el sonido del reloj por los altavoces. Vigila el acoplamiento con el micrófono (efecto Larsen). Si tienes Windows XP no lo escucharás directamente. Puedes ayudarte de un programa gratuito como es el Audacity de forma que si pulsas el botón de grabación, activa los altavoces y escucharás el tic tac del reloj.

## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos

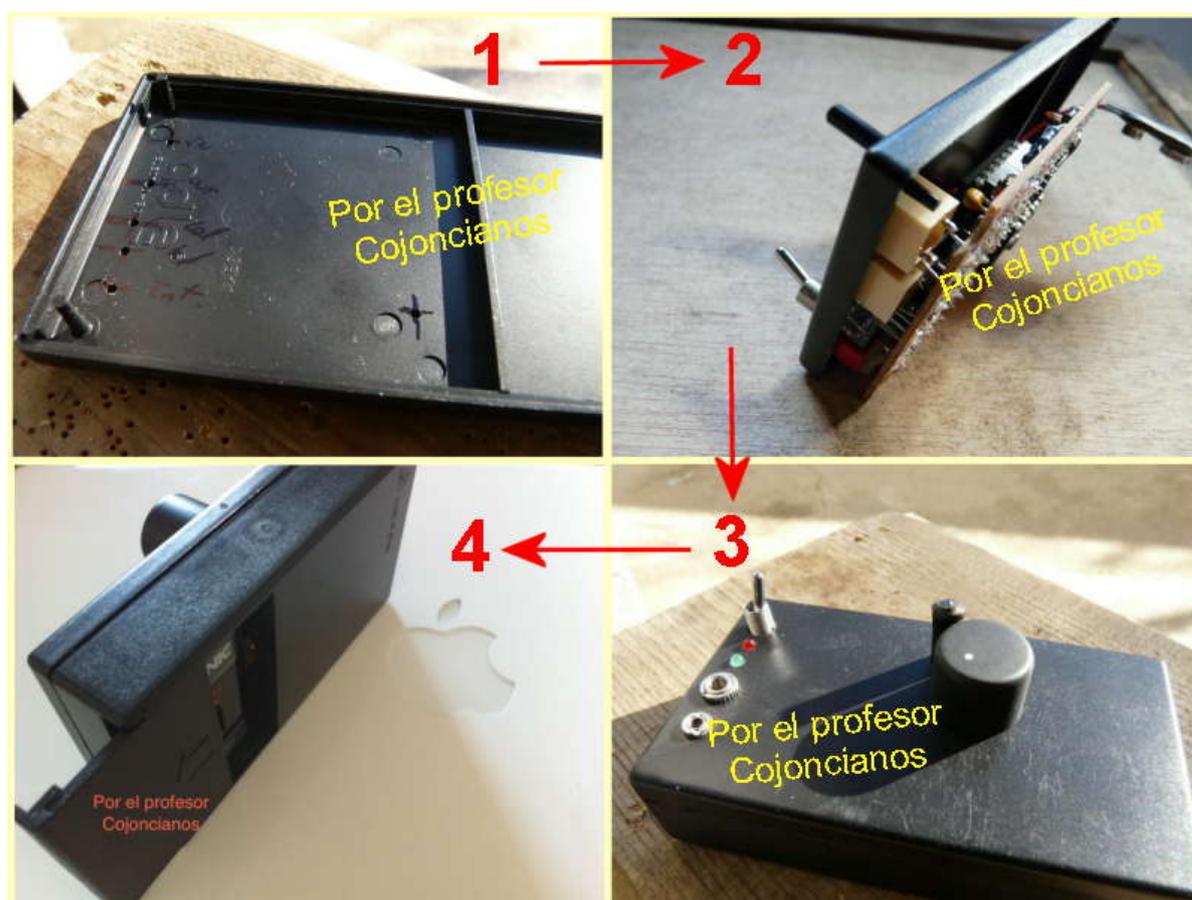
21. Solo queda el MECANIZADO DE LA TAPA FRONTAL.

**Paso 1:** Con una regla medimos las posiciones del potenciómetro, Interruptor, Led Rojo, Led Verde, conector Jack y conector mini Jack. Con un taladro a pilas y una broca de 1,5mm de acero rápido taladramos los puntos que previamente marcamos con un rotulador.

**Paso 2:** antes de taladrar con diámetros más grandes, comprobamos que coinciden. Si es así taladramos con brocas más grandes. Para el Mando de Ganancia y el interruptor empleé 6mm. Para los Leds, 3mm. Para el mini Jack 4 mm y para el Jack 5mm. Comprobarlo vosotros mismos.

**Paso 3:** vemos que encaja todo y procedemos a enroscar los conectores de audio y el interruptor y encajamos el embellecedor de volumen con ayuda de un destornillador plano.

**Paso 4:** Cerramos todo el conjunto y por ultimo atornillamos los dos únicos tornillos de la caja.



**Herramientas empleadas:** Soldador de 25 a 40wat, estaño, alicates planos pequeños, alicates de corte, sierra de hierro, lima, taladro y brocas HSS de 1,5 a 6,5mm ... podremos construir un cronocomparador casero

**Queda por explicar la construcción mediante ácidos de una placa PCB de cobre, por si quieres un acabado más profesional y una guía de resolución de problemas como ya he indicado.**

## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos

### MONTAJE CON PLACA DE COBRE PCB (Opción 2)

Si estás acostumbrado a realizar placas de circuito electrónico, lo único que necesitas son las pistas y disposición de componentes. Lo imprimes en papel translúcido (acetato o vegetal), colocas el mismo sobre una placa virgen de cobre de una sola cara fotosensibilizada (se coloca en un cuarto oscuro) y a la insoladota. La expones a las lámparas de luz Actínica unos minutos. Lo pasas por el revelador y al ácido.

Vale ... he ido muy rápido, pero si eres electrónico no te voy a explicar lo que ya sabes o conoces. Este brico está pensado para gente sin conocimientos y utensilios básicos.

Voy a explicar como hacerlo con ayuda de:

- Sierra de Hierro para recortar la placa de cobre.
- Un simple rotulador permanente (Usad un **EDDING 3000 negro**, para nada los STAEDTLER o sucedáneos permanentes).
- **Agua Oxigenada de 110º volúmenes** que se adquiere por encargo en una farmacia. Con un chorrete servirá. Como la palabra chorrete no define una cantidad, os diré que con 100ml sobra. Como no creo que al farmacéutico le haga gracia, pedidle la cantidad mínima que puede suministrar.
- **Agua Fuerte**, conocida también por el nombre comercial de "Salfuman" (1 botella de 1 litro cuesta menos de 1€ en cualquier supermercado).
- **Estropajo verde**: para limpiar la placa de cobre con ayuda de un detergente abrasivo.
- **Detergente abrasivo**: un poco de "Ajax" en polvo.
- **Barniz protector**: para proteger de la corrosión al circuito (**es opcional**). Lo venden en tiendas de componentes electrónicos. Buscad en Ariston por el código [FLUXSK10](#). Cuesta unos 15€ + IVA
- Punzón para marcar sobre el cobre los agujeros que posteriormente taladraremos.
- **Taladro pequeño con broca de 1mm de acero rápido (HSS) y de 1,5mm para las patillas del trimmer**. Uno de pie serie genial. Si no lo tienes usad uno a pilas que resulte cómodo. Con un taladro se pueden hacer pero con cansancio del brazo y riesgo de partir la broca de 1mm.

En las tiendas de componentes electrónicos venden ácidos preparados para no tener que comprar los dos componentes por separado. Su nombre es Cloruro Férrico. En Ariston lo venden en bote de 100 Gramos por 3,79 € + IVA para diluir con 250cl de agua. Tiene un tiempo de vida útil por lo que si no vas a hacer mas placas en un tiempo se estropea, pero si solo vas a hacer una placa te sirve. Su código de pedido es [PHE250](#). Por ese motivo los electrónicos solemos adquirir los reactivos por separado porque así nos duran años y por poco dinero.

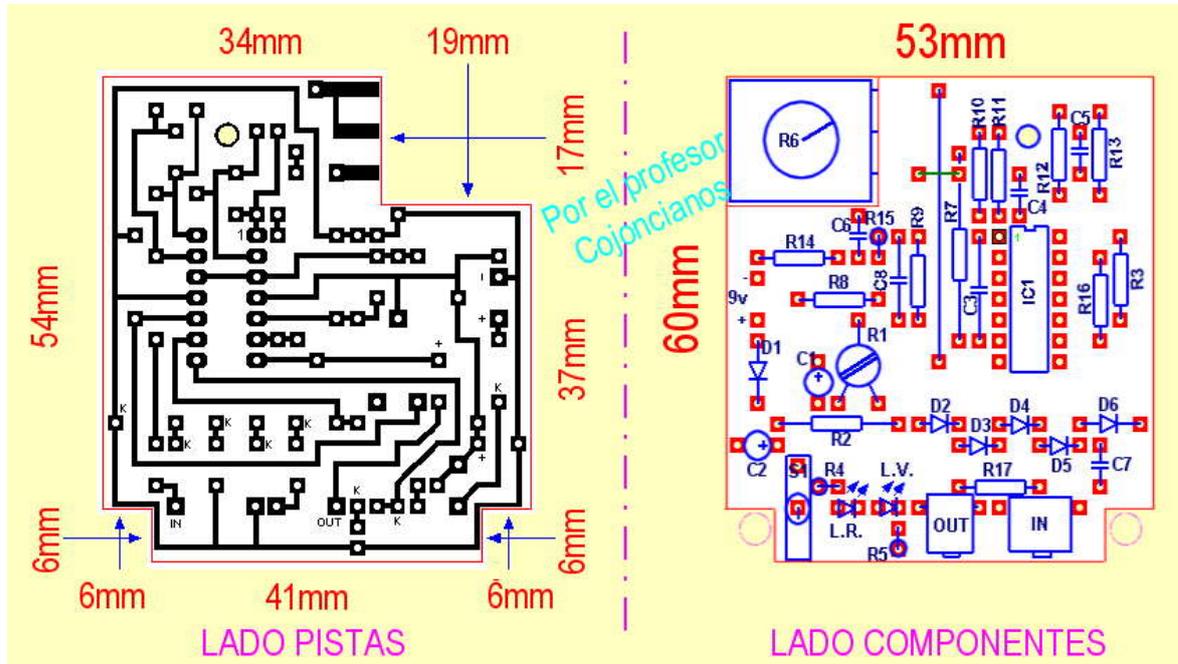
**Vamos a ponernos serios: estamos hablando de ácidos corrosivos, muy tóxicos, que al reaccionar desprende vapores tóxicos. Su ingesta es dañina al igual que el contacto con mucosas y heridas. Por ello usad guantes de Látex y cuidado con salpicaduras a los ojos. Si sucede algo grave, lavar con mucho agua y a Urgencias.**

Después de leer ésto ... si te atreves seguimos. (No es tan peligroso si lo hacemos con cuidado y en un lugar ventilado, por ejemplo una terraza teniendo un grifo al lado o un cubo de agua por si acaso).

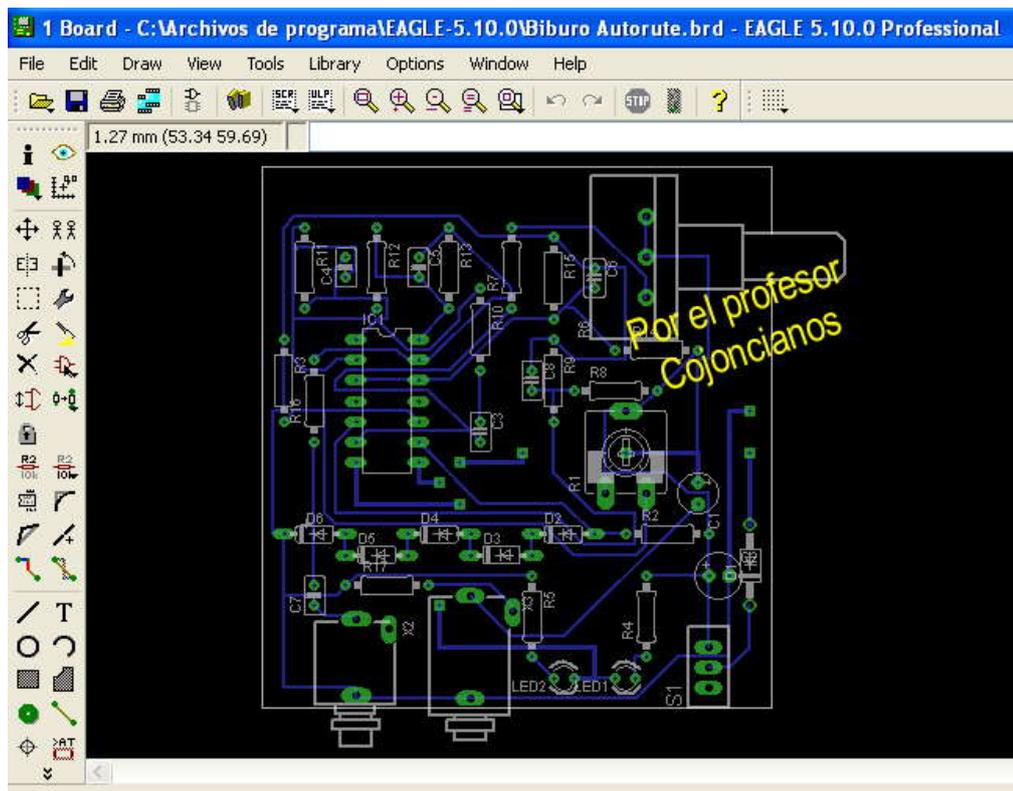
# Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos

1. Posteo el circuito impreso por su lado de pistas y por el lado de componentes, indicando las medidas que deben de tener y que en resumen es un rectángulo de 60 x 53mm, con algunos "mordientes". Lo he colocado para que salga a escala al imprimir este PDF. Sino sale ajustarlo informáticamente.



Lo he diseñado con programas de edición de imágenes trabajando por capas (método artesanal). Alguno se preguntará porque lo he diseñado de esta forma arcaica existiendo programas como ORCAD o EAGLE. Para esta gente les adjunto el diseño que en modo Autoroute el programa generó y que no me convence nada.



## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos

2. Comenzamos a currar con el Brico al estilo artesanal: rotulador en mano y pulso.

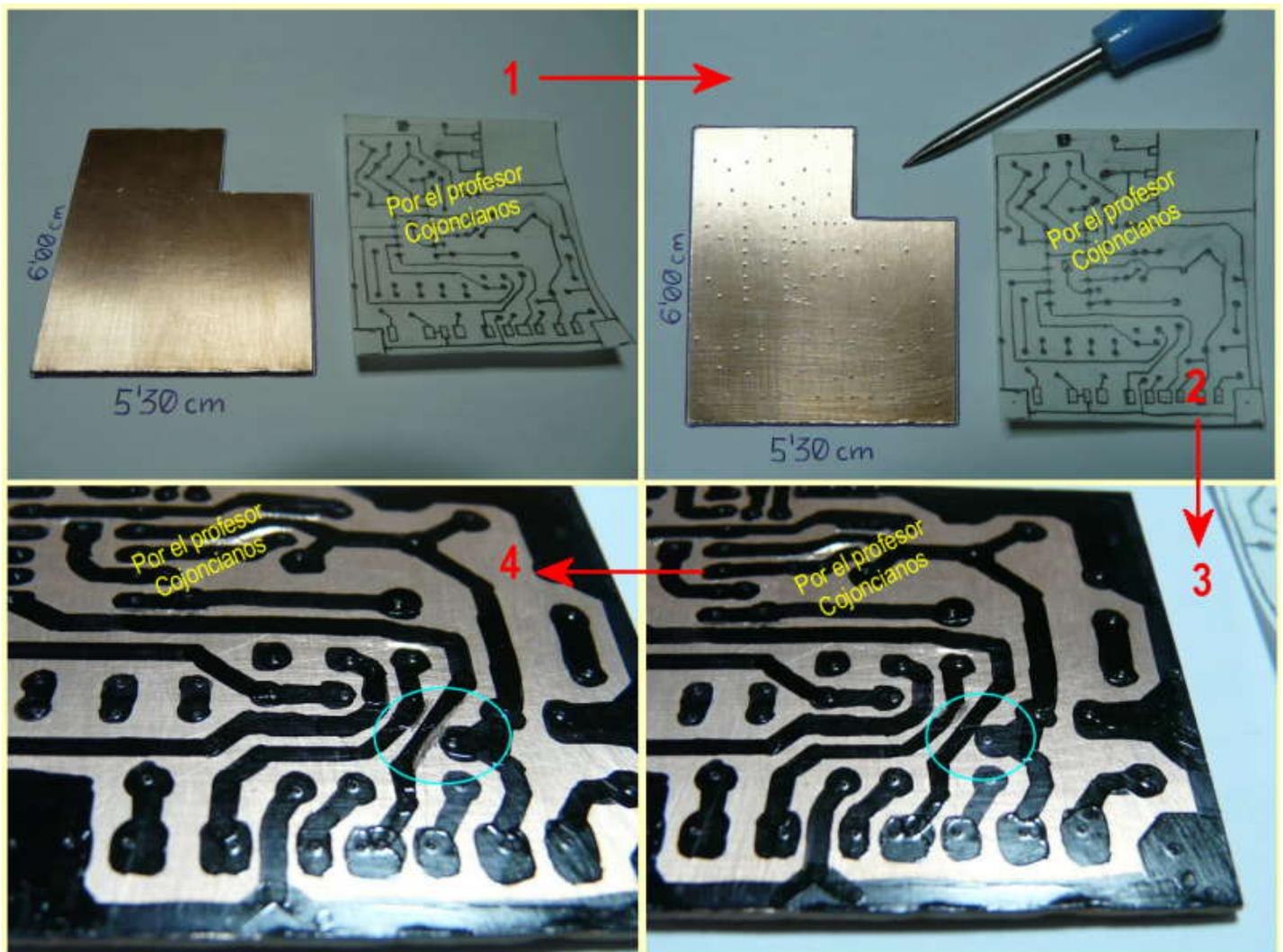
**NOTA:** postearé fotos de la versión preliminar que llevo al diseño definitivo por lo que las pistas, y componentes no se ajustan al 100% al definitivo. Las fotografías pretenden ilustrar el proceso. **Al mirar las fotografías, no os fijéis en la forma que se encuentran distribuidas las pistas y componentes. Las válidas son las indicadas en el paso 1.**

**Paso 1:** cogemos una sierra de hierro y recortamos la placa de cobre virgen.

**Paso 2:** con ayuda de un punzón, marcamos sobre la placa los agujeros a taladrar.

**Paso 3:** cogemos el rotulador y damos forma a las pistas. Puede pasarnos que sin querer se unan dos pistas marcadas con el rotulador.

**Paso 4:** Raspamos un poco con el punzón y seguimos pintando. Raspar un poco no es eliminar el cobre. Es eliminar el rotulador.



## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos

3. Vamos con la parte “tóxica” del tutorial ... bastante menos que usar amoniaco:

- Paso 5:** introducimos la placa con el cobre hacia arriba en el interior de una bandeja plástica. Si es de hierro se nos va a oxidar y encima no se corroerá nuestra placa.
- Paso 6:** Cubrimos la placa con agua fuerte (Sulfumán). Añadimos un chorro pequeño del agua oxigenada de 110 volúmenes y agitamos con suavidad la bandeja ... como si hiciéramos olas. En [éste enlace a Youtube](#), veréis el video que grabé. Un video vale más que mil palabras (<http://www.youtube.com/watch?v=T0ozAEgdSz8>). En 5 o 6 minutos tenemos la placa hecha.
- Paso 7:** el cobre que no estaba protegido por el rotulador ha desaparecido. Quitamos la placa del ácido y la introducimos en agua para seguidamente secarla con un trapo. Ahora con ayuda de un detergente abrasivo, de un estropajo verde y de nuestra fuerza bruta hacemos desaparecer el negro del rotulador.
- Paso 8 (Opcional):** aplicamos una capa del barniz protector para la corrosión, pulverizándolo a 20 cm de distancia, dejando que seque a 20°C durante un día. Dejamos la placa apoyada sobre una pared de forma que esté inclinada y sobre algo que no nos importe que se moje (un trozo de cartón o tabla) porque el excedente del barniz va a precipitarse. Si no lo aplicas no pasa nada. Simplemente que si dentro de un año abrimos la caja, el cobre no estará brillante sino como sucio pero igual de funcional. Esos barnices vales mas de 15€ y se echa muy poco

Es un método más rápido y semiprofesional que el de la placa perforada y que evita errores al copiar y pintar con un rotulador pero requiere del manejo de unos ácidos que no tendrás en casa



## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

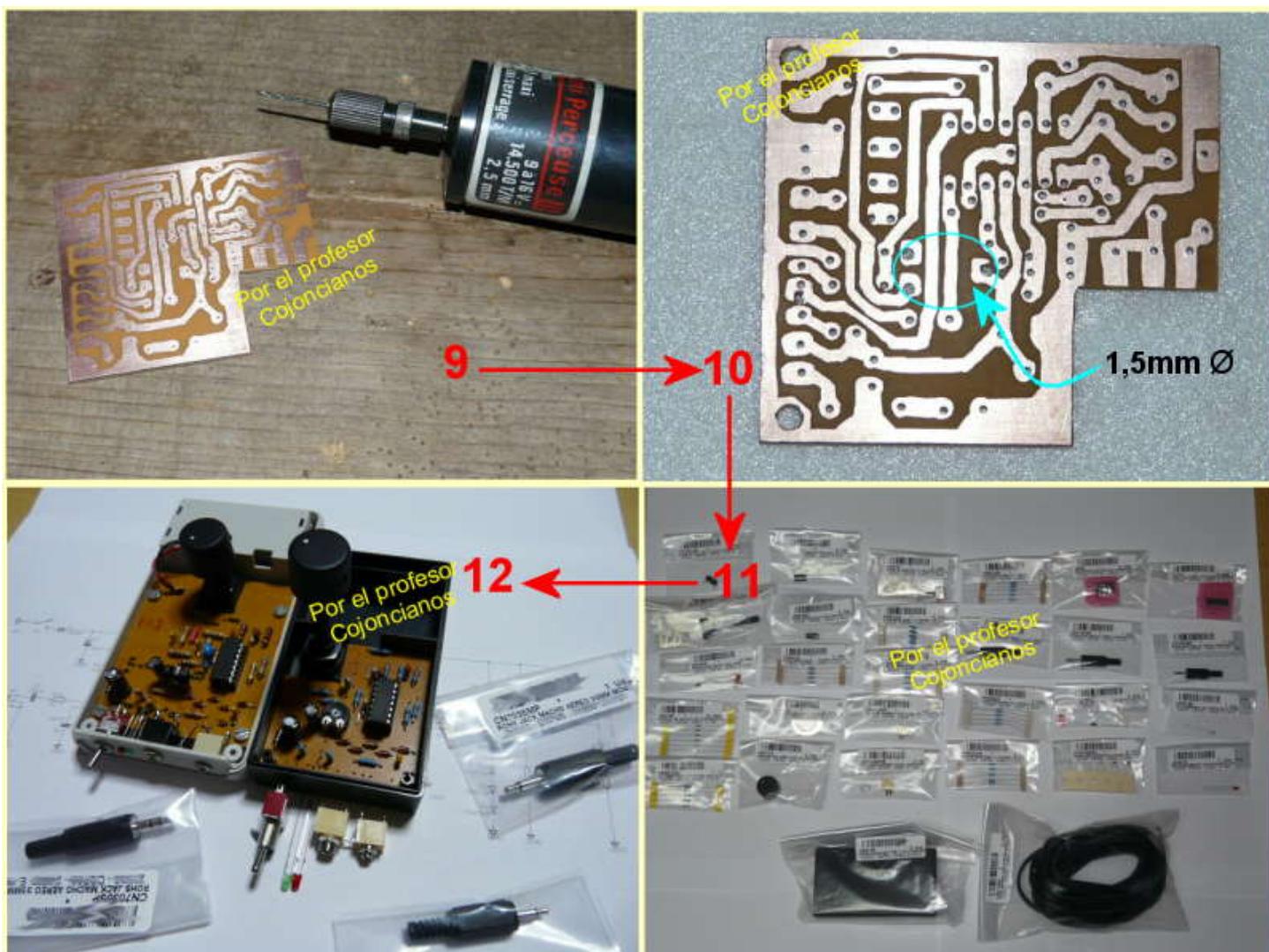
... por el profesor Cojoncianos

4. El resto estaría todo explicado porque es la misma placa y disposición de componentes que la empleada en la placa perforada.

**Paso 13 y 10:** taladramos la placa con una broca de 1mm. Como no tengo taladro de pié, empleo un taladro pequeño tipo DREMEL. Observad que he empleado una broca de 1,5mm para el trimmer de 10K horizontal.

**Paso 11:** Cogemos los componentes electrónicos y los soldamos a la placa vigilando la polaridad en los diodos y condensadores electrolíticos. Todo esto está explicado en el montaje sobre placa perforada. Aquí es más sencillo porque no tenemos que ir con un alicate adaptando pistas. Ya están creadas

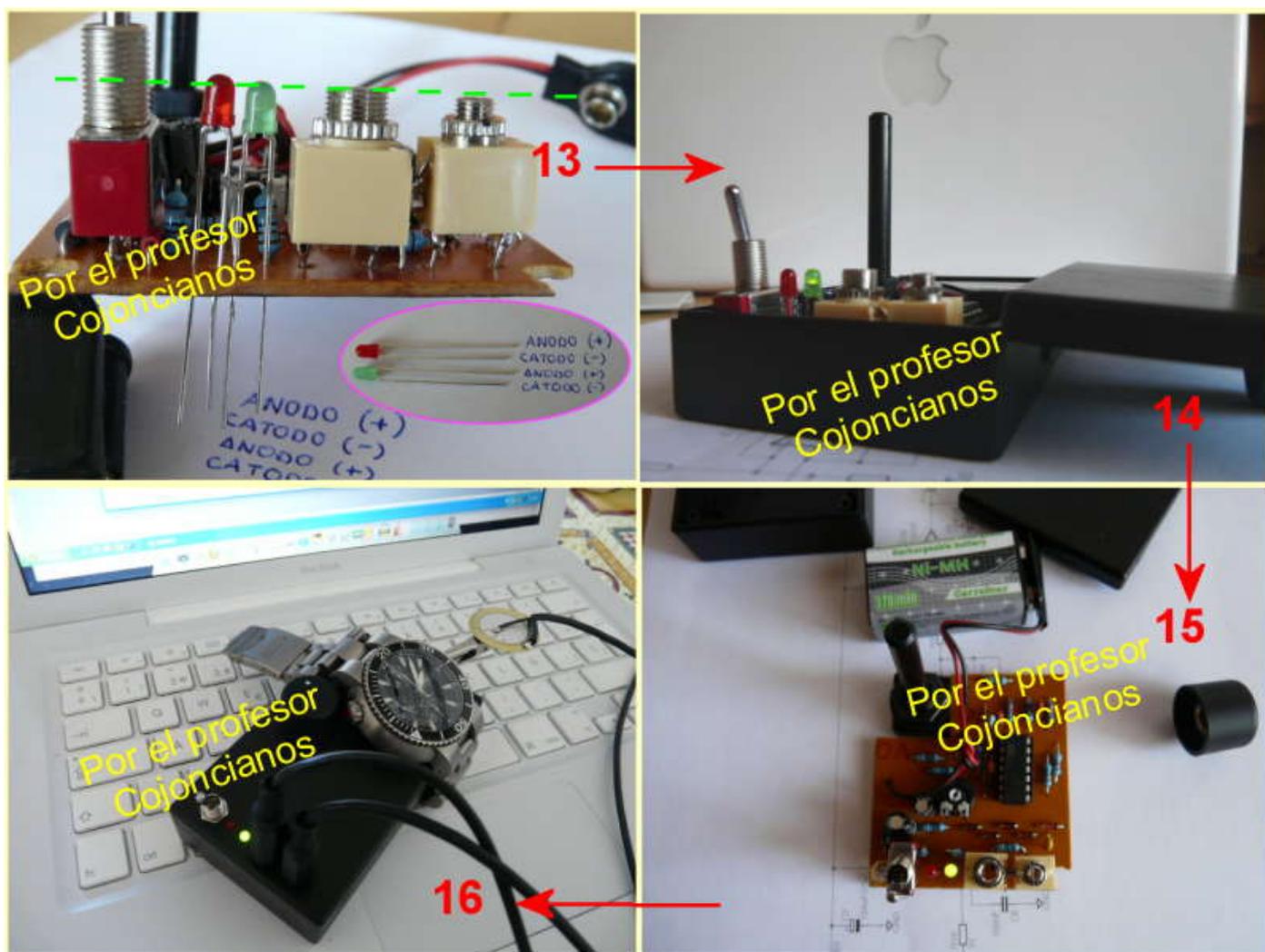
**Paso 12:** Ya tenemos montada la placa. Solo queda construirse los cables de audio y mecanizar la tapa frontal.



## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos

5. Simplemente quiero reseñar la importancia de vigilar la polaridad de los diodos Led. Si no están bien colocados no lucirán y este puede ser un motivo de que no luzcan si bien el circuito funciona perfectamente (**paso 13**), y también en vigilar la altura del interruptor S1 junto con los conectores hembra de audio para sobresalgan un poco por encima de la tapa (**paso 14**). Antes de mecanizar comprobamos que todo funcione (**paso 15**) y por último la prueba de fuego con uno de nuestros pequeñines (**paso 16**). Observad como el micrófono soldado a la pinza de cocodrilo está en contacto con la corona.



Ahora solamente queda ajustar nuestros relojes en el volante ... y eso ya no es trabajo electrónico y puede resultar más problemático que hacer las placas con ácido.

No fue tan difícil. Ha llevado mas tiempo documentar este tutorial que ponerlo en práctica y por 40 € quien no tienes excusa para disponer de un cronocomparador casero que mide muy bien el retraso o adelanto diario de un reloj mecánico.

### RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y CONFLICTOS

El circuito aquí descrito funciona perfectamente habiendo sido construidos para verificar que miden correctamente el desfase. Ha sido comparado con un cronocomparador comercial y por ello indico que sirve para esta utilidad. De todas formas la precisión o no es una cosa que depende del software que emplees con este preamplificador. En las pruebas se ha usado el software gratuito **BIBURO**. El inconveniente de este software es a la hora de medir numéricamente el Beat Error y la Amplitud, cuya inestabilidad hace que no sirva para ello. Este tema se ha explicado en un manual de usuario que encontrarás en <http://tokeiyade.michikusa.jp>

En cuanto a errores de montaje que provoquen que no funcione correctamente procedo a describirlos y su solución si careces de polímetro:

- A. **No enciende ningún Diodo Led y el preamplificador tampoco funciona.** Revisa que la polaridad del cable de la pila esté bien y verifica que la pila esté cargada. Revisa que el interruptor esté activado; con la palanca apuntando hacia el exterior de la caja el previo está encendido. Revisa la Polaridad del Diodo D1. Tiene una franja blanca que debe apuntar hacia el interruptor. Revisa que el integrado tenga la muesca apuntando en dirección contraria a los LED's. Revisa que estén correctamente polarizados los Diodos Leds; para ello obsérvalos de cerca y verás que tienen un lado plano (es el Cátodo). Deben de apuntar en ambos Leds hacia los conectores de audio.

Si con todo ello has conseguido que luzca algún diodo pero sigue sin funcionar el previo, debes de pasar a la sección "E" o superior de este apartado de resolución de errores.

Si no has conseguido que luzcan los Led ni que funcione el previo, entonces debe ser un fallo a la hora de construir la placa. Seguramente estés usando una placa perforada y algo no está bien. Repasa las pistas y colocación de componentes.

- B. **No enciende ningún Diodo Led pero el preamplificador funciona.** Revisa que la polaridad del cable de la pila esté bien y verifica que la pila esté cargada. Revisa que el interruptor esté activado; con la palanca apuntando hacia el exterior de la caja el previo está encendido. Revisa la Polaridad del Diodo D1. Tiene una franja blanca que debe apuntar hacia el interruptor. Revisa que estén correctamente polarizados los Diodos Leds; para ello obsérvalos de cerca y verás que tienen un lado plano (es el Cátodo). Deben de apuntar en ambos Leds hacia los conectores de audio.

Si con todo ello sigue sin lucir, entonces debe ser un fallo a la hora de construir la placa. Seguramente estés usando una placa perforada y algo no está bien. Repasa las pistas y colocación de componentes.

- C. **Enciende el Led Rojo y la pila está a estrenar o con poco uso.** Revisa que no hayas colocado el Led Rojo donde debe de ir el Verde y viceversa. Si es así, cámbialo de posición. Revisa la polaridad de los diodos D2, D3, D4, D5 y D6. La franja negra debe mirar al contrario de donde se encuentran los Condensadores electrolíticos (C1 y C2). Puede ser que te hayas confundido en el valor de la resistencia R3 que debe ser de 8200 ohmios y hayas colocado una de un valor bajo (1K). Revísalo. Puede ser que el valor del trimmer no sea de 10K y se hayan confundido al suministrarlo, habiendo colocado uno de 100K.

## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos

Si con todo ello sigue sin lucir, entonces debe ser un fallo a la hora de construir la placa. Seguramente estés usando una placa perforada y algo no está bien. Repasa las pistas.

- D. **Enciende el Led Verde y no soy capaz de ajustar el Trimmer para que luzca el Led Rojo.** Comprueba que la pila esté por debajo de 7 voltios para poder llevar a cabo el ajuste de cuando debe encender el Led Rojo. Repasa en este caso el procedimiento de ajuste descrito en la página 7 de este tutorial.

Si con todo ello sigue sin lucir, entonces debe ser un fallo a la hora de construir la placa. Seguramente estés usando una placa perforada y algo no está bien. Repasa las pistas y colocación de componentes.

- E. **El ordenador no recibe ninguna señal del Previo.** Comprueba que esté activado en modo reproducción y en modo grabación la mesa de mezclas de Windows. Una forma sencilla es conectando un reproductor MP3 a dicha entrada empleando nuestro cable con conectores en ambos extremos. Si no suena con el reproductor MP3 que acabamos de conectar, entonces revisa que el cable de audio esté bien soldado (página 26). Si suena con el reproductor MP3 revisa la siguiente sección y superiores.
- F. **El ordenador no recibe ninguna señal del Previo y el cable está bien:** comprueba que esté bien soldados ambos conectores hembras del previo (los machos son los aéreos y las hembras los que están en la caja). Comprueba que el Condensador C1 esté correctamente polarizado. Tiene un signo menos en su cápsula que debe de apuntar para el interruptor. Gira el mando de Ganancia al máximo y aumenta el volumen en el ordenador para saber si capta zumbidos al tocar con el dedo en la Resistencia R16.

Si capta zumbidos y los amplifica, pudiendo ajustar el volumen con el potenciómetro del propio previo, entonces se trata de un problema del micrófono y/o cable de entrada. Repasa que esté bien soldado este cable al conector y al micrófono tal y como se indica en la página 23 de este tutorial.

Si capta zumbidos pero el mando de Ganancia del circuito no los puede controlar o si por el contrario no capta ningún zumbido, entonces debe ser un fallo a la hora de construir la placa. Seguramente estés usando una placa perforada y algo no está bien. Repasa las pistas y colocación de componentes.

En este paso es muy recomendable usar el Software gratuito [Audacity](#), pulsando la opción grabación, porque de esta forma vemos en pantalla la señal que amplifica y la podremos oír por los altavoces.

- G. **Escucho por el ordenador todo tipo de interferencias y zumbidos.** esto es síntoma de un claro fallo en blindaje de la señal o falta de masa. Desconecta el cable de entrada del previo para ver si desaparece. Si sucede así revisa este cable y/o el conector mini Jack de entrada. Si no desaparece revisa el cable de salida y el conector Jack de salida. Si continúa apareciendo estas interferencias y zumbidos, repasa las pistas del circuito y soldaduras. Seguramente se te haya olvidado soldar algún componente o añadir o unir algún tramo de pista si empleas placa perforada.

## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

... por el profesor Cojoncianos

- H. **Todo funciona aparentemente bien, pero apenas se ve la gráfica de amplitud.** Esto comienza a ser un problema de manejo del software y te recomiendo que bajes el manual de usuario del Biburo, o bien que está mal soldado el potenciómetro de ganancia. Repasa las pistas y vigila que los dos puentes que se cruzan por el lado de componentes, no hacen contacto. El puente corto debe estar recubierto por un trozo del aislante de un cable pelado. El otro motivo es que tu PC tenga una tarjeta de sonido que amplifique poco y hayas optado por usar un potenciómetro de 22K. Cámbialo por uno de 100K. Te recuerdo que amplificar en exceso resulta contraproducente porque aumenta la distorsión y saturación.
- I. **Todo funciona aparentemente bien, pero la batería dura pocas horas y/o se calienta algo algún componente.** El circuito no se calienta en absoluto nada de nada. Si ello sucede repasa el valor de todas las resistencias y polaridades. Si tuvieras un polímetro puesto en medición de corriente continua, el valor de consumo está en torno a los 11 o 12mA. Verifica si es un problema de la pila recargable en caso de que estés usando pilas de este tipo.
- J. **Todo funciona bien, pero el condensador C2 aparece como hinchado en su tapa superior ... o acaba de explotar.** Eso es lo que sucede cuando a un condensador electrolítico se le conecta a un circuito con la polaridad cambiada. Reemplázalo por uno nuevo y revisa que el otro condensador C1 se encuentre correctamente soldado.
- K. **Han pasado los años (o no) y al girar el mando de ganancia noto chasquidos.** Es debido a polvo que se ha introducido en el interior de la pista de carbón del mando de Ganancia ... o que esté deteriorado (si a un potenciómetro le haces pasar mucha corriente, se deteriora el carbón y surgen estos problemas). Se puede arreglar con un spray especial que elimina el polvo sin añadir aceite, para limpieza de circuitos electrónicos pero por lo que cuestan sale mejor reemplazarlo.
- L. **El interruptor ha dejado de funcionar y nunca se apaga ó enciende.** Cámbialo por uno nuevo.
- M. **Me confundí colocando el Integrado TL074 al revés. ¿Funcionará si lo pongo ahora en su sitio correcto?** Pruébalo tu mismo. No pierdes nada por ello. Recuerda que es muy común y lo puedes encontrar en cualquier proveedor local. Es equivalente a un TL084 o a un LM324.

Es un circuito muy sencillo y realmente no debe de dar complicaciones construirlo. Siempre está bien tener un amigo electrónico a mano que te lo resolverá en un plis plas.

**Se añadirán mejoras en un futuro.** *No prometo nada y el futuro pasaría por disponer de un software más eficaz que BIBURO en cuanto a la hora de cuantificar el **Beat Error** y la **Amplitud**. Si ello se consigue, se podría añadir la mejora esbozada al final de la página 4 en cuanto a reducir la batería. La pila se puede eliminar si alimentamos con un cable USB, pero sería un cable más y no veo la mejora en sí. El proyecto es público y cualquiera puede hacer uso del mismo y mejorarlo o desarrollarlo como considere.*

## Circuito Preamplificador con control de Ganancia e indicador de Batería Baja

*... por el profesor Cojoncianos*