

Teclado accesible



Distribuido bajo licencia CC ¹

Junio de 2012

¹ Esta obra se distribuye bajo licencia Creative Commons de tipo "Atribución-No Comercial-Compartir Obras Derivadas Igual 2.5". Se permite su copia y distribución por cualquier medio siempre que mantenga el reconocimiento de sus autores y no se haga uso comercial de la obra. La licencia completa puede consultarse en: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/ar>



Teclado accesible

Para que sirve el teclado inalámbrico accesible

Esta adaptación permite acceder a cada una de las teclas de un teclado convencional para computadora con un switch o pulsador.

Para ello, se adapta un teclado inalámbrico convencional, desarmándolo y creando uno nuevo, reemplazando las teclas que necesita usar por una matriz de conectores "mini-plug, hembra, mono".

De esta manera, podrá conectar uno o varios pulsadores en la matriz de conectores.



La idea del teclado accesible nace por la necesidad de acceder a juegos clásicos y modernos publicados en páginas Web que no tienen posibilidad de redefinir las teclas para jugar, haciéndose imposible el acceso al juego por persona con movilidad reducida. El teclado accesible permite redefinir la posición de las teclas adaptándose a las necesidades del usuario, colocando las teclas en la posición más conveniente para facilitar el acceso con algunos de los miembros

que tenga movimiento voluntario y controlado (mano, pie, codo, rodilla, cabeza, etc.).



Desarmado del teclado

Comenzaremos desarmando un teclado convencional para computadora, cabe destacar, que se puede usar cualquier teclado que funcione bien, con conexión PS2 o USB. Se recomienda utilizar conexión USB, porque lo podremos conectar en cualquier tipo de computadora que tenga ese tipo de conexión (notebook o netbook).

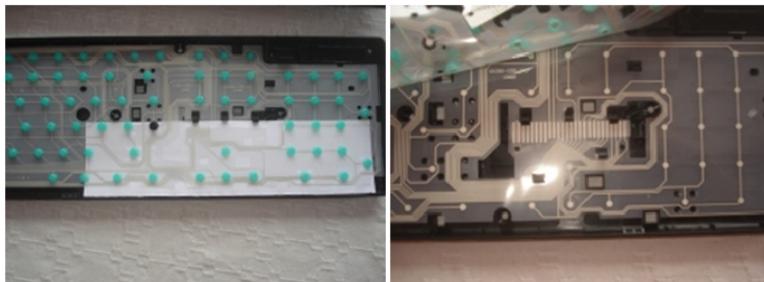
Para este trabajo se utilizó un teclado Genius SlimStar 8000 con conexión USB inalámbrica. Comparado con otras marcas con las mismas características, este kit es de bajo costo y además trae un mouse inalámbrico, que en caso de ser necesario adaptar el mouse ocuparemos un solo puerto USB, ya que en el mismo receptor inalámbrico capta la señal de los dos dispositivos. Cabe aclarar, que las características de los teclados no son todas iguales.

Luego de quitar los tornillos de la parte trasera podremos abrir y desmontar el teclado. En este caso, como muestra la imagen, al quitar la parte frontal del teclado nos encontramos con :

- Tres láminas transparentes con pista, contactos y botones de silicona.
- Un dispositivo electrónico.
- Una pila AAA.

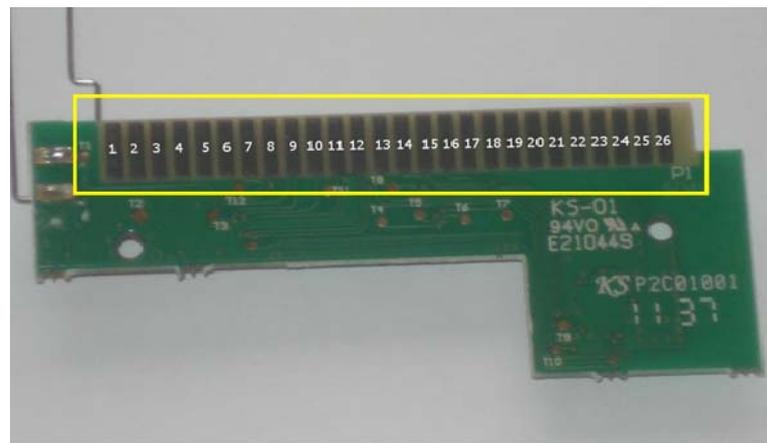


Las láminas 1 y 3 poseen pistas y contactos, y están separadas por una lámina transparente. La lámina 1 contiene los botones de silicona pegados. A cada tecla le corresponden 2 pistas, una de la lámina 1 y otra de la 3. Al presionar una tecla se unen los contactos de las pistas permitiendo al dispositivo identificar que tecla se presionó.



La placa electrónica del teclado tiene 26 contactos,

de los cuales los 8 primeros realizan contacto con la lámina 1 y los 18 restantes con la con la lámina 3. Se numeraron los contactos del 1 al 26 para simplificar el estudio, como muestra el recuadro amarillo en la imagen.



Estructura del teclado ¹

1 Estructura del teclado

http://es.wikipedia.org/wiki/Teclado_%28inform%C3%A1tica%29#Estructura

Un teclado realiza sus funciones mediante un micro controlador. Estos micro controladores tienen un programa instalado para su funcionamiento, estos mismos programas son ejecutados y realizan la exploración matricial de las teclas cuando se presiona alguna, y así determinar cuales están pulsadas.

Para lograr un sistema flexible los microcontroladores no identifican cada tecla con su carácter serigrafiado en la misma sino que se adjudica un valor numérico a cada una de ellas que sólo tiene que ver con su posición física. El teclado latinoamericano sólo da soporte con teclas directas a los caracteres específicos del castellano, que incluyen dos tipos de acento, la letra ñe y los signos de exclamación e interrogación. El resto de combinaciones de acentos se obtienen usando una

tecla de extensión de grafismos. Por lo demás el teclado latinoamericano está orientado hacia la programación, con fácil acceso al juego de símbolos de la norma ASCII²

Por cada pulsación o liberación de una tecla el micro controlador envía un código identificativo que se llama **Scan Code**. Para permitir que varias teclas sean pulsadas simultáneamente, el teclado genera un código diferente cuando una tecla se pulsa y cuando dicha tecla se libera. Si el micro controlador nota que ha cesado la pulsación de la tecla, el nuevo código generado (**Break Code**) tendrá un valor de pulsación incrementado en 128. Estos códigos son enviados al circuito micro controlador donde serán tratados gracias al administrador de teclado, que no es más que un programa de la BIOS y que determina qué carácter le corresponde a la tecla pulsada comparándolo con una tabla de caracteres que hay en el kernel, generando una interrupción por hardware y enviando los datos al procesador. El micro controlador también posee cierto espacio de memoria RAM que hace que sea capaz de almacenar las últimas pulsaciones en caso de que no se puedan leer a causa de la velocidad de tecleo del usuario.

² Juego de símbolos de la norma [ASCII](http://es.wikipedia.org/wiki/ASCII)
<http://es.wikipedia.org/wiki/ASCII>

Estudio del teclado

En este trabajo, se utilizó el programa "codigoTec³" que nos muestra gráficamente en pantalla que tecla se presionó y el código que corresponde a la tecla.

Estudio de los códigos de las teclas



Código de tecla: 65

Referencia de la imagen: el código 65 corresponde a la tecla A.

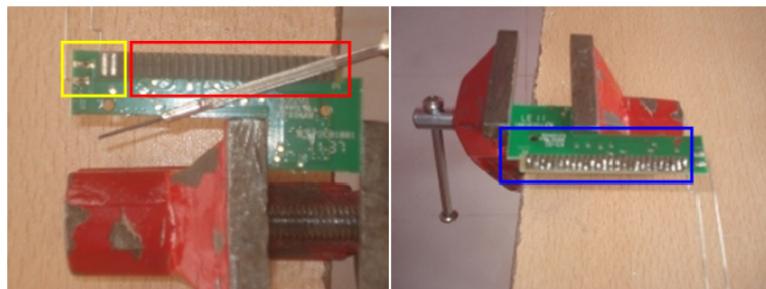
Se recomienda, antes de desarmar el teclado, probar cada una de las teclas con el programa "codigoTec" (*CodigoTec: Programa desarrollado por el Ing. Sergio Ruau disponible en www.sergioruau.com.ar/tecladoAccesible/codigote.c.rar*), para verificar que lo que muestra el programa, corresponda a la tecla que se presionó, y anotar en una tabla el nombre de la tecla y código, para luego poder realizar la matriz de conexión (explicaremos más adelante).

Los materiales necesarios son:

- 26 cables de 0,5mm por 15 cm. de largo.
- 3 borneras.
- Estaño para soldar.
- Pieza (5) del gabinete del teclado (ver Armado del gabinete del teclado).
- Cinta de papel.
- 6 tornillos de 1,5mm de espesor por 7mm de largo (para las borneras).

- 2 tornillos de 3mm de espesor por 7mm de largo (para la placa del teclado).

Paso 1: Para poder realizar el estudio de las posibles combinaciones de los contactos del dispositivo electrónico, soldamos a cada contacto un cable.



Referencias de la imagen:

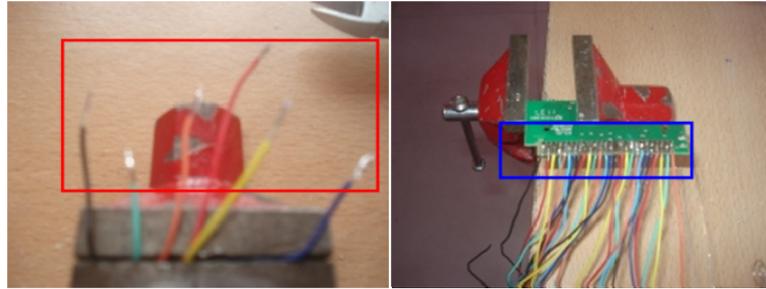
Recuadro rojo: contactos cubiertos por un aislante de color negro.

Para eliminar el aislante sobre las zonas seleccionadas, rayaremos ligeramente la superficie con una pequeña cuchilla o la punta de un destornillador pequeño de pala hasta descubrir el cobre.

Recuadro amarillo: conectores sin aislante.

Para mejorar la adherencia de la soldadura limpiaremos las zonas rayadas con alcohol.

Recuadro azul: colocar gotas de estaño en cada contacto.



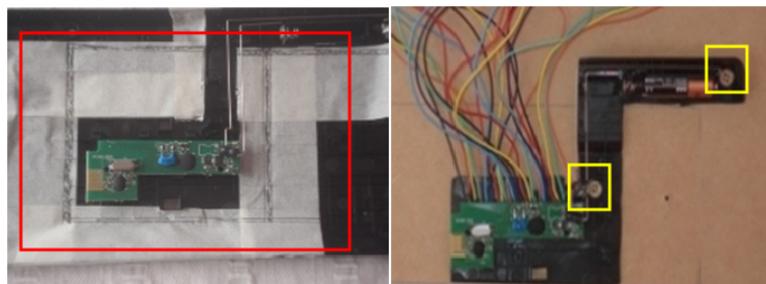
Referencias de la imagen:

Recuadro rojo: puntas de los cables con una gota de estaño, para simplificar la soldadura en los contactos de la placa.

Recuadro azul: soldamos los cables en cada uno de los contactos del teclado.

Nota: Para facilitar la realización de la soldadura, colocar una gota de estaño en cada uno de los contactos de la placa y luego colocar otra gota en la punta de cada cable.

Paso 2: Recortamos de la base del teclado la parte que sostiene la placa electrónica junto al soporte de la pila.



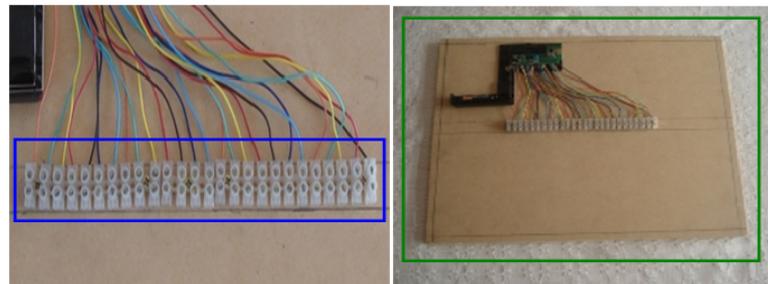
Referencias de la imagen:

Recuadro rojo: marcamos con cinta de papel el

área a recortar para facilitar el corte

Recuadro amarillo: tornillos que fijan la parte recortada del teclado a la base de madera del prototipo.

Nota: Respetar en el corte, toda la superficie que sostiene la placa, esto nos permitirá con solo dos tornillos fijarla a la base del gabinete.



Paso 3: Fijamos temporalmente la placa del teclado a la base del gabinete junto a una bornera con 26 bornes.

Referencias de la imagen:

Recuadro azul: bornera de 26 bornes, cada cable soldado en el teclado lo conectamos a un borne.

Recuadro verde: base del gabinete con la placa del teclado y bornera lista para el estudio de las posibles combinaciones de los contactos del teclado.

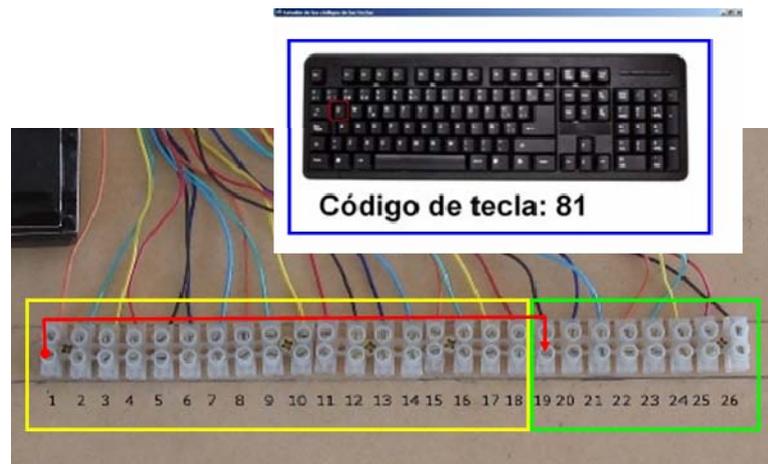
Nota: las borneras utilizadas tienen 12 bornes, en el prototipo se usaron 2 borneras y 2 bornes para poder completar los 26 bornes.

Matriz de Conexión

*Matriz de conexión:
disponible en
www.sergioruau.com.ar/tecladoAccesible/teclado_accesible_matriz_de_conexion.doc*

La matriz de conexión es una matriz de 18 filas por 8 columnas, las filas representan los contactos de 1 al 18 y en las columnas los contactos del 19 al 26.

Luego de conectar el receptor del teclado (conector USB que capta la señal inalámbrica del teclado) en la computadora, procedemos a realizar la matriz de conexión. Debemos probar cada uno de los contactos de las filas con cada uno de los contactos de las columnas. Con un cable pelado en los dos extremos, tocamos primero el contacto de la fila y con el otro extremo tocamos cada uno de los contactos de las columnas. Ej.: comenzamos con el contacto 1 tocando el 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, y 26 luego el 2 tocando el 19, 20, 21, 22, 2



Referencias de la imagen:

Recuadro azul: captura de la pantalla que muestra el programa "codigoTec" en ejecución. Se presionó la tecla "Q" generando el código 81.

Recuadro amarillo: contactos que forman las 18 filas de la matriz de conexión.

Recuadro verde: contactos que forman las 8 columnas de la matriz de conexión

Flecha roja: simula a un cable que conecta el

contacto 1 con el contacto 19.

Código Tecla	19	20	21	22	23	24	25	26
1	q 81	Tab 20	a 65	Esc 27	z 90	235	= 220	1 49
2	w 87	Mayúscula 26	s 83	x 226	88	255	F1 112	2 50
3	e 69	F3 114	d 68	c 115	67	255	F2 113	3 51
4	r 82	f 84	f 70	g 71	v 86	66	5 53	4 52
5	t 85	y 89	j 74	h 72	m 78	n 56	6 54	7 55
6	u 73	y 187	i 75	h 117	m 188	n 193	6 221	7 56
7	i 79	+ 118	k 76	F6 Hada	Bloq Num 150	93	7 119	8 57
8	o 107	F7 194	l 13	Hada	Menú 179	37	F8 36	9 35
9	+ (Num) 105	Enter 102	Fl.Az 59	Fl.Izq 110	106	109	Inicio 33	Fin 34
10	9 (Num) 104	6 (Num) 101	3 (Num) 58	0 (Num) 96	111	39	Re Pag 45	Av Pag 46
11	8 (Num) 103	5 (Num) 100	2 (Num) 97	1 (Num) 32	144	40	Insert 46	Suspende Win 47
12	7 (Num) 102	4 (Num) 100	1 (Num) 161	Barra Esp 174	Bloq Num 175	Fla Abj 176	Suprimir 177	OFF PC 181
13	Hada 101	Shift Izq 160	Shift Der 161	Vol (-) 174	Vol (+) 175	176	177	Win Media 181
14	255	Retroceso 186	}) 192	F11 222	Enter 191	F12 189	F9 219	F10 48
15	p 145	Acento 186	ñ 192	{ 164	}	- 165	? 165	0 44
16	Bloq 19	Hada	Hada	Alt Izq 163	Hada	Alt Gr 163	Hada	Ingr Pant 116
17	Pausa 180	OFF PC 91	Hada 167	Suspende PC 169	Ctrl Der 166	Hada 168	Ctrl Izq 173	F5 170
18	Correo 180	Win Izq 92	167 92	169 182	166 178	168 183	173 172	Buscar Hada

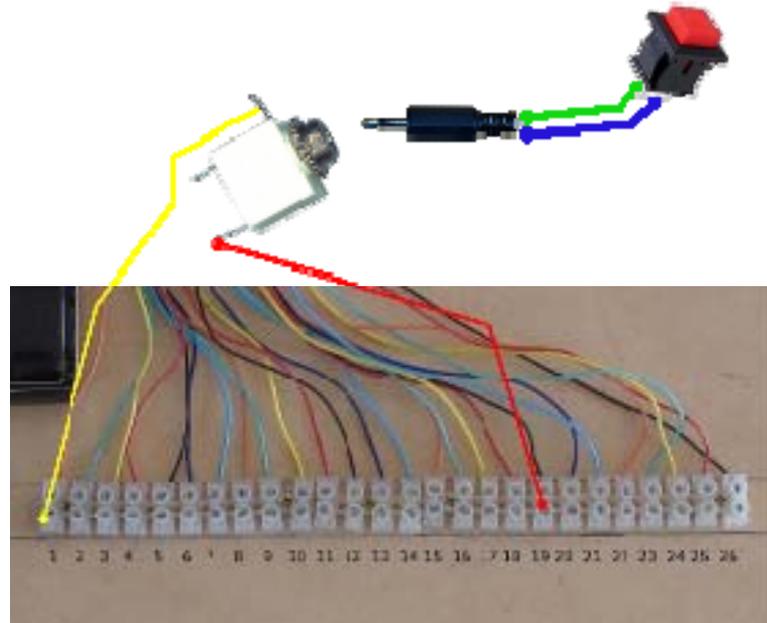
Referencias de la imagen: matriz de conexión terminada.

Recuadro amarillo: código que no corresponde a ninguna función del teclado.

Recuadro azul: la combinación no genera código.

Matriz de conectores

La finalidad del teclado accesible es conectar pulsadores a las teclas. Para ello, conectaremos una ficha tipo "plug" hembra mono en cada tecla que necesitemos activar.



Referencias de la imagen:

Flecha amarilla: simula un cable que conecta el contacto 1 a la ficha tipo "plug" hembra.

Flecha roja: simula un cable que conecta el contacto 19 a la ficha tipo "plug" hembra.

Flecha verde: simula un cable que conecta a la ficha tipo "plug" mono macho de 3,5mm con el pulsador.

Flecha azul: simula un cable que conecta a la ficha tipo "plug" mono macho de 3,5mm con el pulsador.

Si analizamos la matriz de conexión; por ejemplo, el contacto 5 tiene 8 combinaciones con los contactos 19 al 26, y cada combinación representa una tecla. Para poder abarcar la mayor cantidad de combinaciones posibles realizaremos una matriz de conectores.

Código	19	20	21	22	23	24	25	26
Tecla								
5	u	y	j	h	m	n	6	7

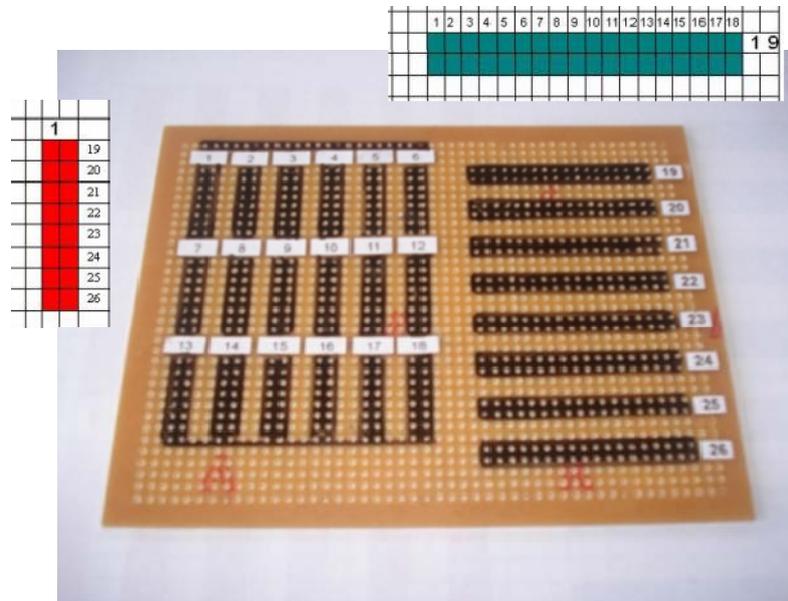
En el prototipo del teclado accesible se utilizaron 70 fichas tipo "plug" hembra, distribuidos en una matriz de 14 filas por 5 columnas. Cabe destacar, que en el prototipo se trató de ser lo más ambicioso posible, por lo tanto, el lector deberá evaluar la cantidad de teclas que necesita adaptar.

A partir de una placa de cobre perforada de 15cm por 15cm podremos construir las bases para conectar la matriz de conectores.

Los materiales necesarios son:

- Placa perforada de cobre para soldar de 15cm por 15cm.
- 4 tornillos de 3mm de espesor por 1,5cm de largo.
- 18 cintas de hilos de 8 cables de 40cm de largo.
- 8 cintas de hilos de 18 cables de 40cm de largo.
- 2 filminas tamaño A4 para impresora.
- 70 fichas tipo "plug" hembra.
- Precintos de plásticos.
- Estaño para soldar.

Paso 1: Marcamos en la placa todos los contactos del teclado, dejando espacio para soldar los cables de las posibles combinaciones.

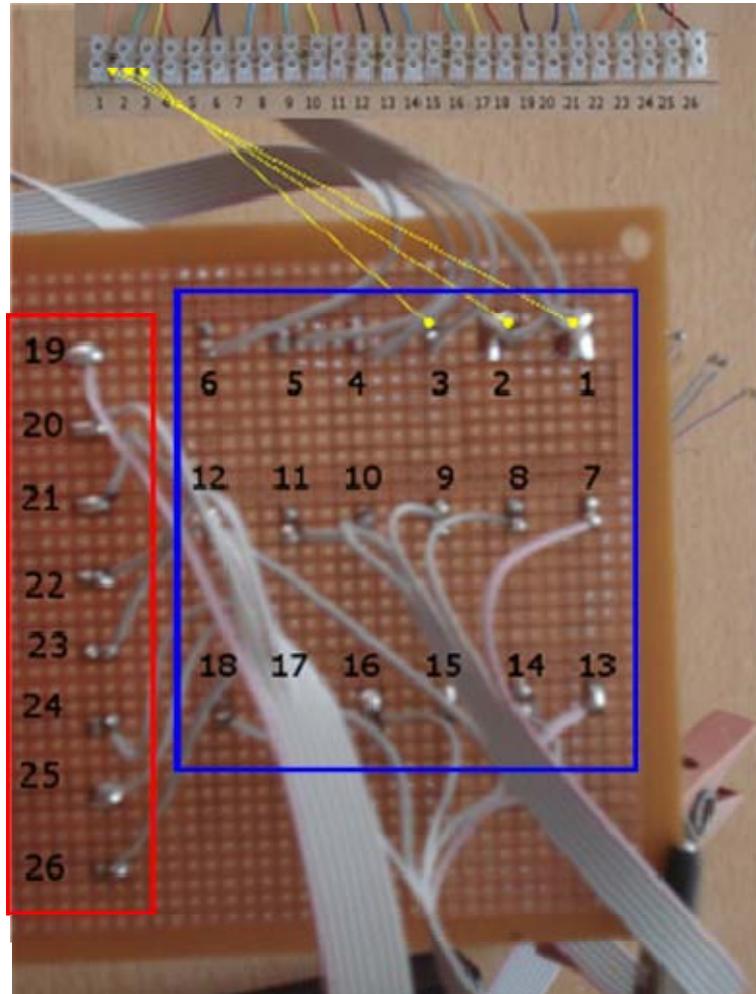


Referencias de la imagen:

Recuadro rojo: muestra el contacto 1 con las 8 posibles combinaciones, los contactos 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26.

Recuadro verde: muestra el contacto 19 con las 18 posibles combinaciones, los contactos 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18.

Paso 2: Soldamos en la placa perforada 3 cintas de 6 hilos de cable y una cinta de 8 hilos. Cada soldadura, en el lugar que le corresponde al conector, según la imagen anterior.



Referencias de la imagen:

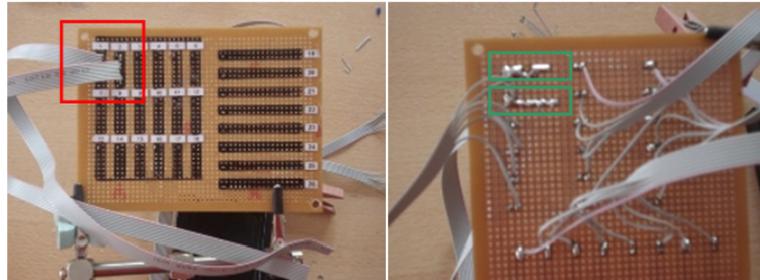
Recuadro azul: soldaduras de las cintas de cable para conectar en los bornes 1 al 18.

Recuadro rojo: soldaduras de las cintas de cable para conectar en los bornes 19 al 26.

Flechas amarillas: simula la conexión de los extremos de las cintas soldadas a la placa con la bornera.

Paso 3: Luego de haber soldado las cintas que conectan con la bornera, soldaremos las cintas de

cables para conectar con las fichas tipo "plug"
hembra.



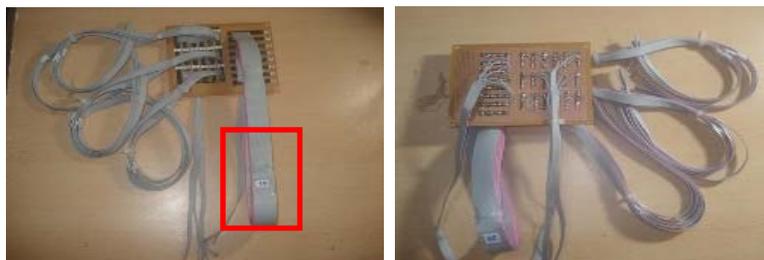
Referencias de la imagen:

Recuadro rojo: cintas de 8 hilos para conectar con
las fichas tipo "plug" hembra.

Recuadro verde: soldaduras de las cintas.

Nota: Todos los cables de la cinta y el cable del
contacto que conecta con el teclado deben estar
soldados entre si.

Paso 4: Luego de soldar todas las cintas, las
numeramos y agrupamos como muestra la siguiente
imagen.



Referencias de la imagen:

Recuadro rojo: cintas con el número de contacto
pegado.

Nota: Numerar cada cinta con el número de contacto que le corresponde. Esto simplificará la tarea de selección de cables para realizar las combinaciones.

Paso 5: Imprimimos en una filmina (*Documento para imprimir la matriz de conectores en la filmina.*

www.sergioruau.com.ar/tecladoaccesible/teclado_accesible_matriz_conectores.doc) tamaño A4 para impresora, los nombres de las teclas y su posición.



Referencias de la imagen:

Recuadro rojo: nombre de tecla adaptada.

Recuadro amarillo: círculo del diámetro de la ficha tipo "plug" hembra.

Nota: la impresión de la filmina se realizó en una impresora chorro de tinta común.

Paso 6: Imprimimos en una filmina (*Documento para imprimir el dorso de la matriz de conectores en la filmina.*

www.sergioruau.com.ar/tecladoaccesible/teclado_accesible_matriz_conectores_espejo.doc) tamaño

A4 para impresora, los nombres de las teclas y su posición en espejo a la filmina anterior.



Paso 7: Colocamos la filmina impresa sobre una lámina de acrílico o plástico. Sostenemos con una prensa, y con un taladro (en este caso con mecha de 6mm) realizamos los agujeros.

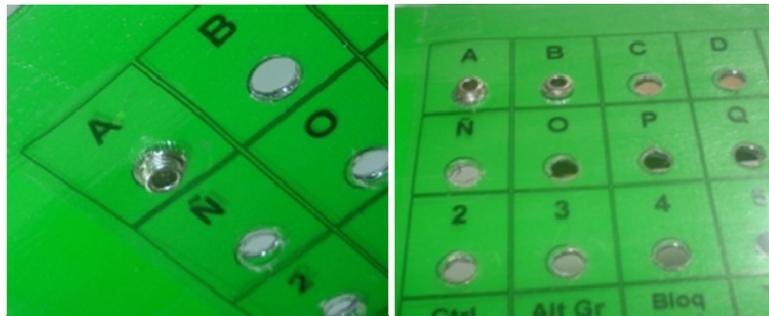


Paso 8: Luego de realizar todos los agujeros de las fichas, colocamos sobre la plantilla la filmina impresa en espejo, para realizarles las perforaciones.

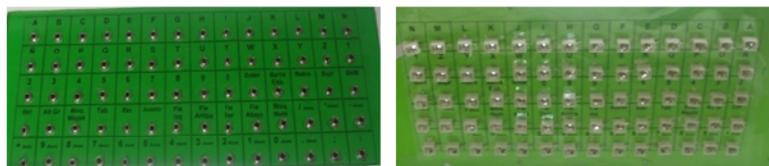


Nota: en éste caso se realizaron las perforaciones de la filmina con un mini torno.

Paso 9: Atornillamos las fichas sosteniendo las filminas del frente y dorso de la plantilla.



Nota: es muy importante que la lámina que sostiene las fichas no sea de metal. Las fichas producen falso contacto y no tendremos el resultado esperado.



Armado del gabinete del teclado

Referencias de la imagen: frente y dorso de la plantilla terminada.

El gabinete fue confeccionado con madera de tipo fibrofácil de 9mm y 3mm de espesor, quedando a criterio del lector la clase y espesor de la madera, teniendo en cuenta la presión que recibirá el gabinete por parte del usuario.

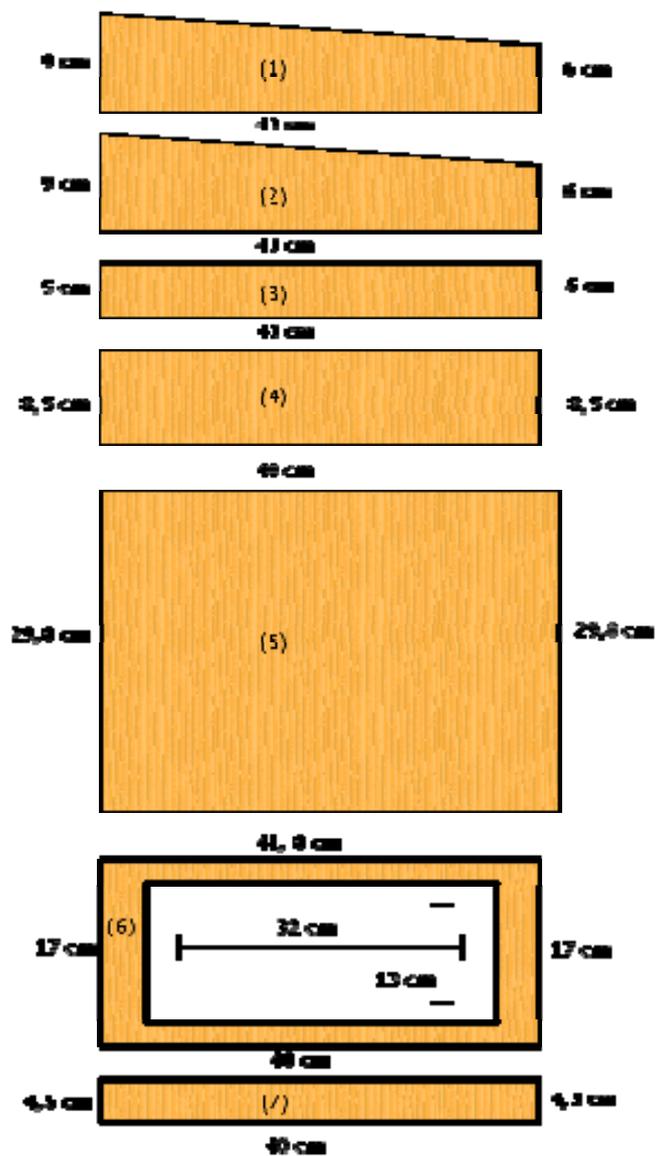
Los materiales necesarios son:

- Maderas:

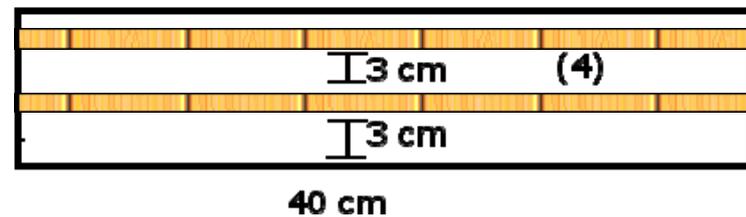
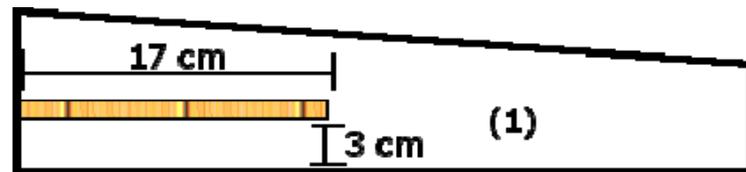
Pieza	Alto izquierdo	Alto derecho	Largo	Espesor
(1)	9 cm.	6 cm.	40 cm.	9 mm.
(2)	9 cm.	6 cm.	40 cm.	9 mm.
(3)	5 cm.	5 cm.	40 cm.	9 mm.
(4)	8,5 cm.	8,5 cm.	40 cm.	9 mm.
(5)	29,8 cm.	29,8 cm.	41,8 cm.	9 mm.
(6)*	17 cm.	17 cm.	40 cm.	3 mm.
(7)	4,5 cm.	4,5 cm.	40 cm.	3 mm.
*corte en la pieza (6)	13 cm.	13 cm.	32 cm.	

- Adhesivo vinilico o cola de carpintero.
- 4 tornillos de 2mm de espesor por 1cm de largo (para la pieza (6))

Paso 1: Cortamos las maderas según especificaciones.



Paso 2: En el interior de las piezas (1) y (2) colocamos una varilla de madera de 1cm de alto por 1cm de ancho por 17cm de largo. En el interior de la pieza (4) colocamos dos varillas de madera de 1cm de alto por 1cm de ancho por 40cm de largo.

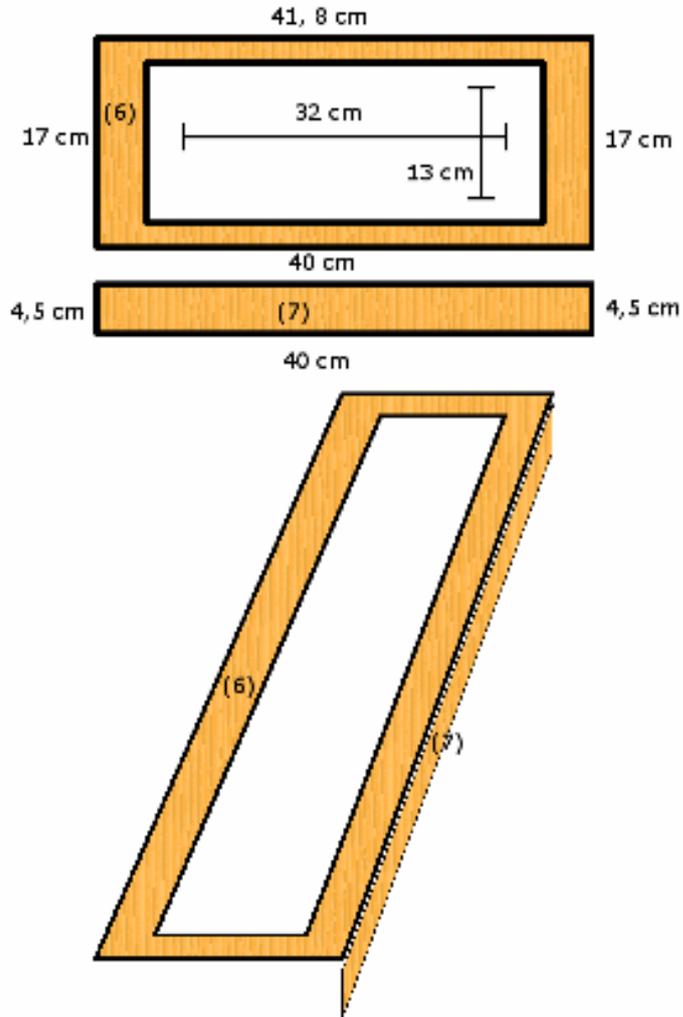


Referencias de la imagen:

Recuadro (1) y (2): varillas de madera de 1cm x 1cm x 17cm, pegada a 3cm de la base.

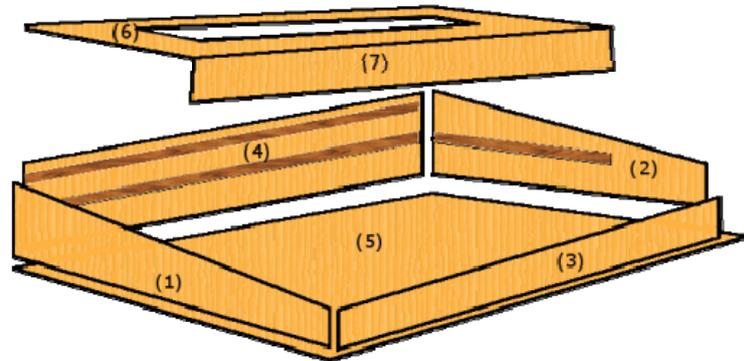
Recuadro (4): varillas de madera de 1cm x 1cm x 40cm, la primera varilla pegada a 3 cm. de la base y la segunda varilla pegada a 3cm de la primera.

Paso 3: Recortamos el interior de la pieza (6) y pegamos las piezas (6) y (7).

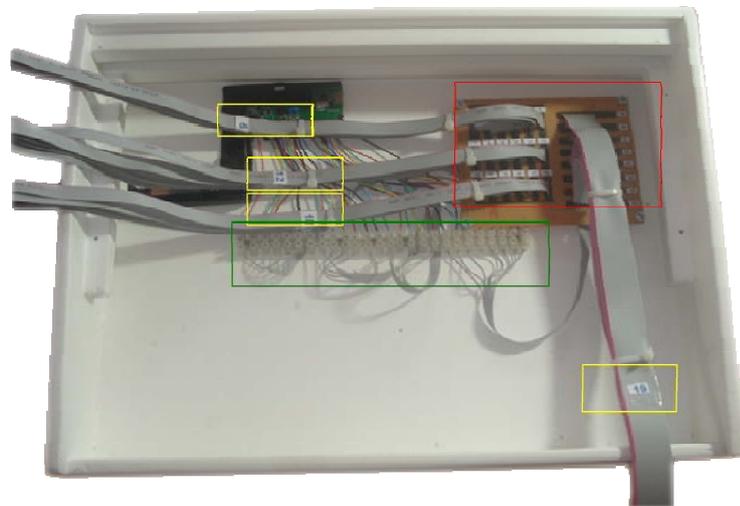


Paso 4: Pegamos las piezas como muestra la siguiente imagen. La pieza (6) lleva 2 tornillos sobre la guía de la pieza (1) y 2 tornillos sobre la guía de la pieza (2.)

Armado del teclado accesible



Paso 1: Luego de armar y pintar el gabinete colocamos las partes que armamos previamente. Fijamos la placa que contiene las cintas, el dispositivo electrónico del teclado y la bornera a la base del gabinete con tornillos.



Referencias de la imagen:

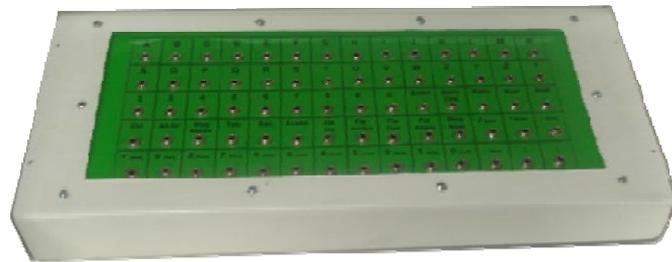
Recuadro verde: bornera que conecta la placa conectora con el dispositivo electrónico del teclado inalámbrico.

Recuadro rojo: placa que conecta a la bornera, y contiene las cintas de cables para realizar las

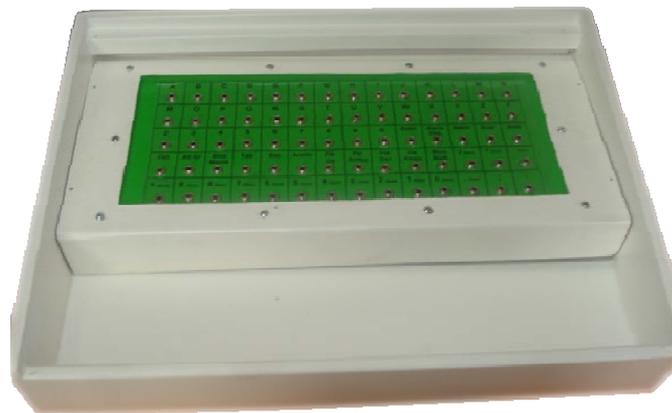
combinaciones de los contactos.

Recuadros amarillos: cintas numeradas y agrupadas por sector de conexión. Conectores del (1 al 6), (7 al 12), (13 al 18) y (19 al 26).

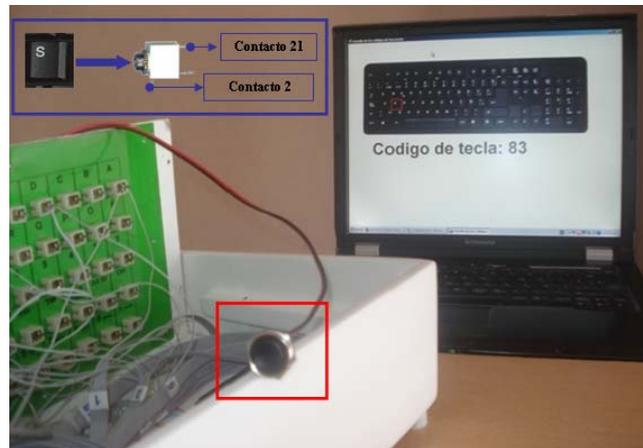
Paso 2: Unimos con tornillos la plantilla de las fichas con la pieza (6) del gabinete.



Paso 3: Colocamos la pieza (6) en el gabinete.



Paso 4: A partir del gabinete armado, comenzaremos a soldar las fichas con los cables. Utilizaremos como ayuda la matriz de conexión.



Referencias de la imagen:

Recuadro azul: para que un pulsador active la letra "S" del teclado, soldaremos un cable de la cinta 21 y un cable de la cinta 2.

Recuadro rojo: pulsador conectado en la ficha que corresponde a la tecla "S".

Nota: Luego de soldar los cables de las fichas, probar el buen funcionamiento con el programa codigoTec. En la imagen vemos el programa en ejecución, al presionar el pulsador, marca el código correspondiente a la tecla.



Estudio de las plantillas

Plantilla que permite accionar 9 pulsadores con un pie.

Nota: Girar el teclado para facilitar la posición del soldador. Proteger con un cartón los cables de las fichas listas para no quemarlos.

Como dijimos anteriormente la finalidad del teclado accesible, es acceder a las teclas por medio de pulsadores, activándolo con alguna parte del cuerpo que tenga movimiento voluntario y controlado (mano, pie, codo, rodilla, cabeza, etc.). En esta etapa recomendamos consultar con un profesional que atienda regularmente al usuario.

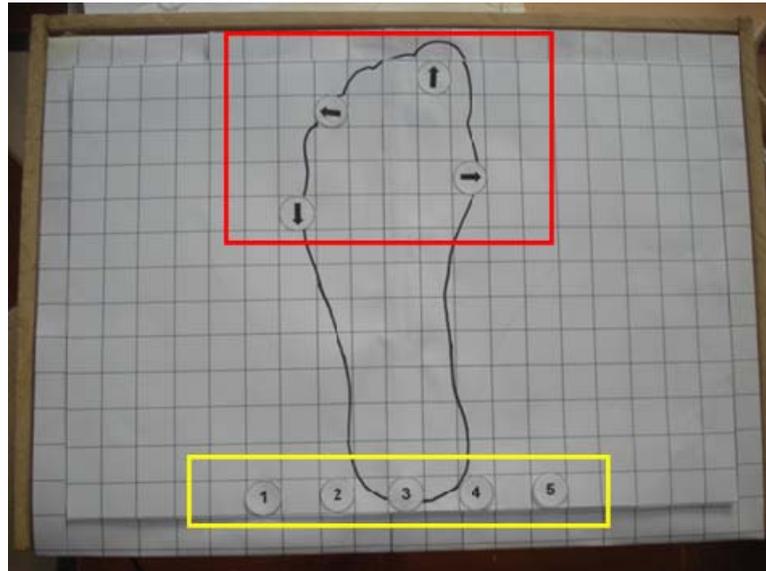
Analizaremos dos tipos de plantillas, con el objetivo de mostrar la metodología de la implementación.

Esta plantilla está pensada para acceder a juegos publicados en páginas web, en las que no se pueden redefinir las teclas para jugar.

Los materiales necesarios son:

- Papel y lápiz para dibujar
- 1 placa de madera de tipo fibrofácil de 9mm. de espesor, de 40cm por 29cm
- 9 pulsadores de tipo "timbre" (requieren que el usuario mantenga la presión para que permanezca cerrado el circuito)
- 40cm de cable bipolar 2 x 0,35mm por pulsador.
- 9 conector jack m 3,5 macho-mono
- Estaño para soldar.
- Pintura y decoración a gusto del lector.

Paso 1: Dibujamos en una hoja el pie del usuario. Ponemos la hoja sobre la madera (madera de fibrofácil de 9mm. de 40cm por 29cm), marcamos con un punzón las posiciones de los pulsadores.



Referencias de la imagen:

Recuadro rojo: posición de los pulsadores para conectar a las teclas que activan las flechas del teclado.

Recuadro amarillo: posición de los pulsadores para conectar teclas que activan funciones del juego (Ej.: Barra Espaciadora, Z, X, A, S, etc.).

Nota: Los juegos analizados no superan más de tres teclas de función, colocar la tecla principal en la posición (3) (Ej.: disparo de una nave), dejando las funciones secundarias a la posiciones (2) y (4). En caso de ser necesario se puede conectar más funciones en la posición (1) y (5).

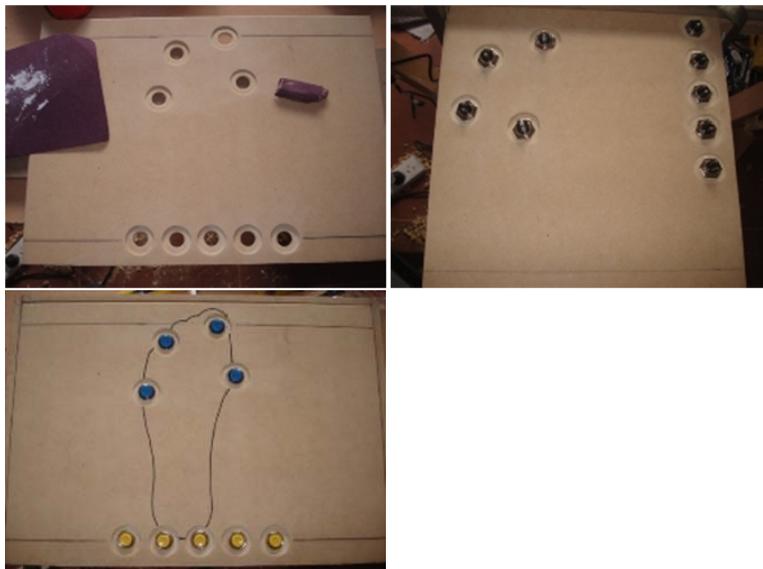
Paso 2: Con una mecha paleta de 3cm marcamos la

posición de los pulsadores. Luego con una mecha copa de 16mm, trabajamos suave del frente y dorso de la madera hasta lograr perforarla. El diámetro de las mechas depende del diámetro de los pulsadores. Utilizar pulsadores redondos, para facilitar su colocación.

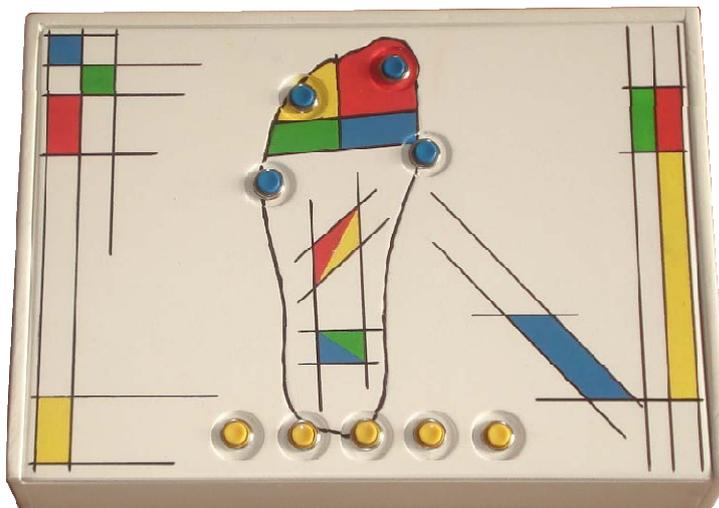


Nota: es importante que la tecla del pulsador sobresalga del nivel de la madera. En caso de necesitar gastar mucho la madera, para poder atornillar el pulsador, hacerlo del lado de atrás de la madera.

Paso 3: Lijamos y colocamos los pulsadores.



Paso 4: Pintar colocar definitivamente los pulsadores.



**Plantilla que
permite
accionar 10
pulsadores con
una mano.**

Esta plantilla está pensada para acceder a juegos publicados en páginas web, en las que no se pueden redefinir las teclas para jugar.

Los materiales necesarios son:

- Papel y lápiz para dibujar
- 1 placa de madera de tipo fibrofácil de 9mm. de espesor, de 29cm de ancho por 40cm de largo.
- 1 placa de madera de tipo fibrofácil de 9mm. de espesor, de 31cm de ancho por 46cm de largo.
- 8 pulsadores de tipo "timbre" (requieren que el usuario mantenga la presión para que permanezca cerrado el circuito)
- 1 palanca con 4 micro switch para máquinas de video juegos arcade.



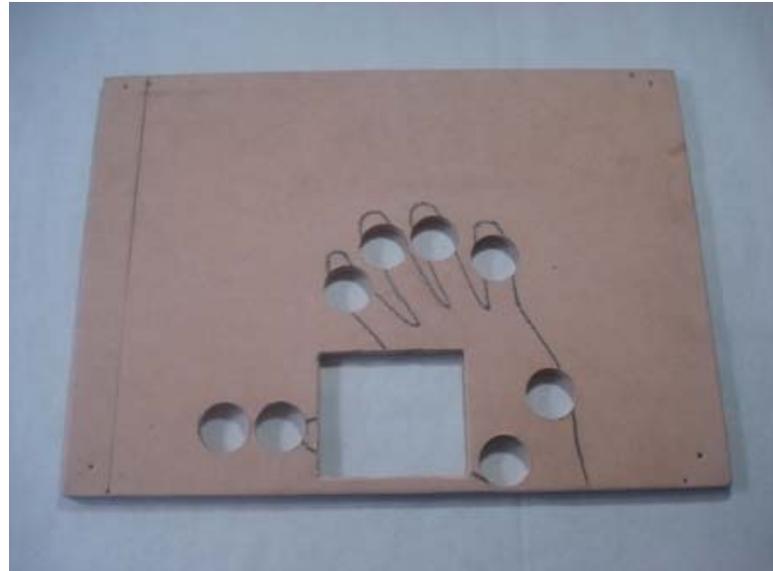
- 40cm de cable paralelo bipolar 2 x 0,35mm por pulsador.
- 12 conector jack m 3,5 macho-mono

- 8 tornillos (para madera) de 3mm de espesor por 7mm de largo.
- Pintura y decoración a gusto del lector.

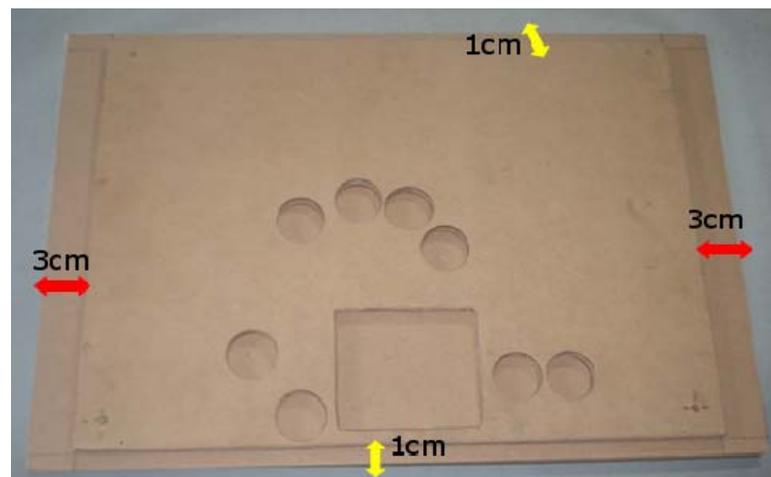
Paso 1: Dibujamos en la madera (de 29cm de ancho por 40cm de largo) el contorno de la mano de la persona que va a utilizar el teclado. Dibujamos 8 círculos de 3cm de diámetro para cada pulsador y el contorno de la base de la palanca.



Paso 2: Con una mecha paleta de 3cm realizamos los agujeros para los pulsadores y con una sierra caladora cortamos el rectángulo que corresponde a la base de la palanca.



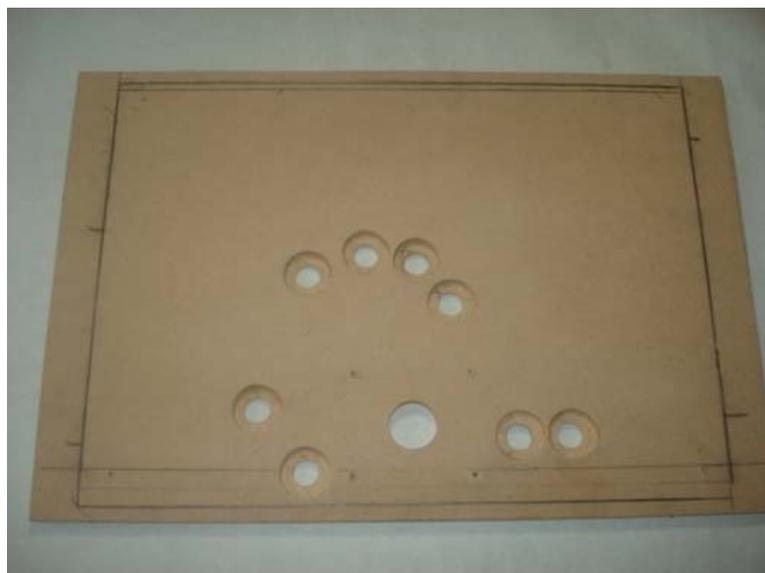
Paso 3: Colocamos la madera de 29cm de ancho por 40cm de largo sobre la madera de 31cm de ancho por 46cm de largo. Dejamos 1cm de espacio libre arriba y abajo y 3cm de espacio libre a la derecha y a la izquierda.



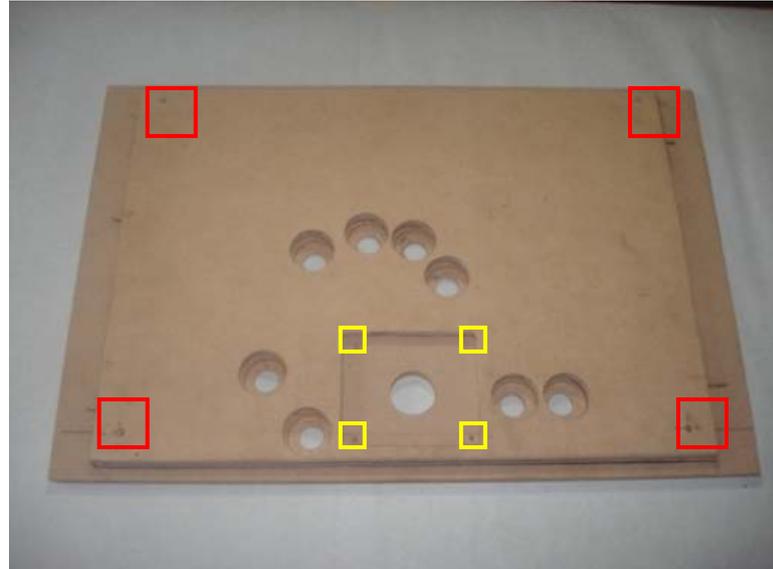
Paso 4: Colocamos la base de la palanca y marcamos el centro.



Paso 5: Luego de marcar los huecos de la madera la retiramos, y con una mecha paleta de 3cm gastamos unos 4mm la madera donde colocaremos los pulsadores.



Paso 6: Con una mecha copa de 16mm, agrandamos el centro para poner los pulsadores. El hueco que corresponde a la palanca, lo perforamos en su totalidad con la mecha paleta de 3cm.

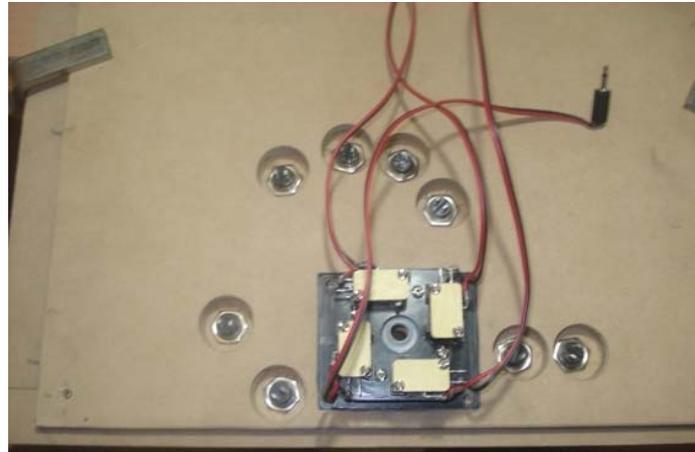


Referencias de la imagen:

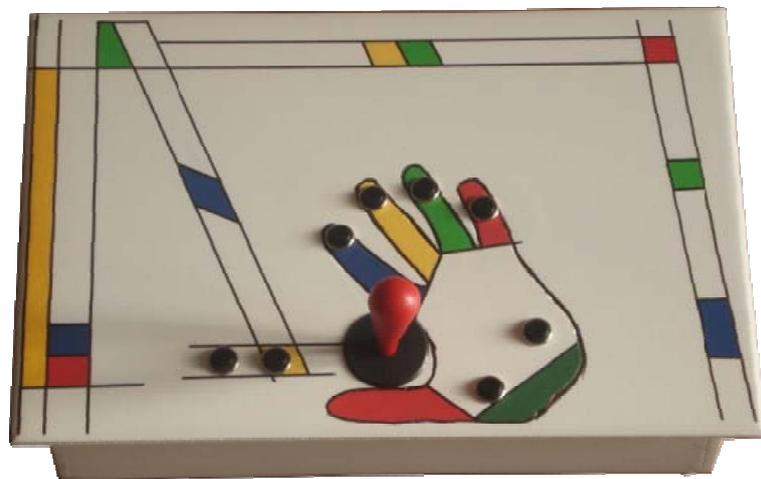
Recuadro rojo: colocamos 4 tornillos para unir las dos placas de madera.

Recuadro amarillo: colocamos 4 tornillos para fijar la palanca a la madera más grande.

Paso 7: Probamos los pulsadores y la palanca para saber que todo esté bien.



Paso 8: Luego de pintar colocamos definitivamente los pulsadores.



Plantilla que
permite variar la
posición de los
pulsadores.

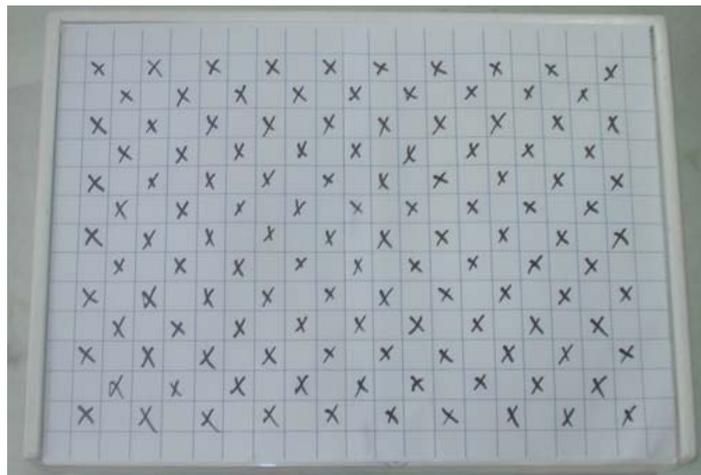
CA partir de una placa de acrílico con 124 perforaciones, es posible variar la posición de los pulsadores en función de las necesidades del usuario.

En este caso se pensó la plantilla para utilizar la

opción de accesibilidad que proporciona el sistema operativo Windows, para controlar las funciones del mouse con el teclado "MouseKey". Los pulsadores se distribuyeron de tal forma, que sea posible acceder con un solo pie.

Los materiales necesarios son:

- 1 placa de acrílico transparente de 5mm. de espesor, 29cm de ancho y 40cm de largo con 124 perforaciones de 16mm



Referencia de Imagen: Plantilla de papel para realizar las perforaciones. (*Plantilla para marcar posición de los pulsadores en la placa de acrílicos: disponible en www.sergioruau.com.ar/tecladoAccesible/teclado_accesible_plantilla_pulsadores_acrilico.doc*).

- 1 hoja de cartulina blanca.
- Lápices de color o pintura.

- 13 pulsadores.

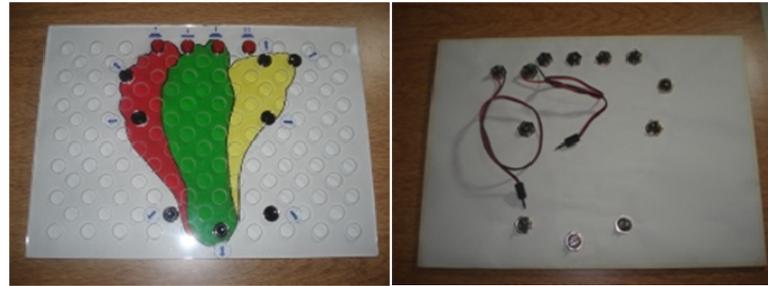
Paso 2: Colocamos la hoja de cartulina blanca debajo de la placa de acrílico y recortamos los bordes.



Paso 3: Dibujamos y recortamos en la hoja de cartulina la posición de los pulsadores a partir del movimiento del pie.



Paso 4: Colocamos y conectamos los pulsadores.



Armado de la conexión de los pulsadores.

Los pulsadores utilizados en este trabajo son del tipo "timbre" (requieren que el usuario mantenga la presión para que permanezca cerrado el circuito), de 16mm y 13mm la tecla. Pero la conexión a desarrollar sirve para cualquier tipo de pulsador.



Pulsador con conexión soldada, para atornillar a la plantilla.

Los materiales necesarios son:

- 1 pulsador de tipo "timbre".
- 40cm de cable paralelo bipolar 2 x 0,35mm.
- 1 conector jack de 3,5mm macho-mono.
- Estaño para soldar.
- Barras para pegar con pistola térmica.



Paso 1: Colocamos el cable en las patas del pulsador, de adentro hacia fuera, y soldamos los cables con estaño.



Paso 2: Colocamos el cable en las patas de la ficha jack macho, de adentro hacia fuera, y soldamos los cables con estaño.



Paso 3: En caso de ser necesario ahorrar espacio en

el teclado, achicamos la ficha, para ello cortamos la vaina de la ficha y doblamos el cable.



Paso 4: Luego de asegurarnos que no se produzca falso contacto, para ello probamos el pulsador en el teclado, pegamos con la pistola térmica el cable y la ficha.



Pulsador con terminales "faston" hembra, para atornillar a la plantilla.

Los materiales necesarios son:

- 1 pulsador de tipo "timbre".
- 40cm de cable paralelo bipolar, 2 x 0,35mm.
- 1 conector jack de 3,5mm macho-mono.
- 2 terminales "faston" hembra.



- Estaño para soldar.
- Barras para pegar con pistola térmica.

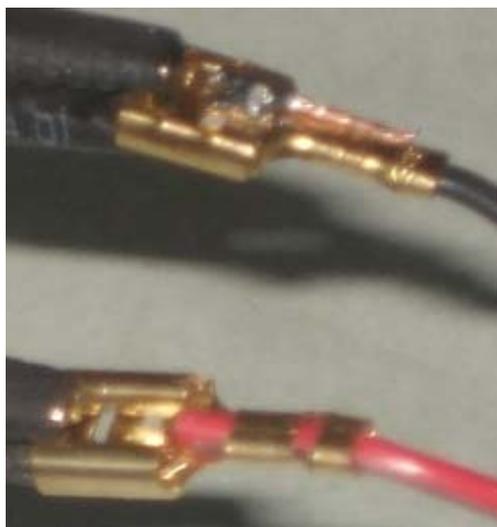


Los pasos para colocar la ficha jack macho, son los mismos que los anteriores, solo vamos a modificar el extremo del cable que conecta al pulsador.

Paso 1: Colocamos los cables en las terminales "faston" hembra, desde adentro hacia fuera.



Paso 2: Cerramos las patitas de las fichas y soldamos el cable.



Nota: Este tipo de ficha permite reutilizar los cables en diferentes pulsadores.



Conexión para 1 o 2 pulsadores que permite activar una misma tecla, con terminales "faston" hembra, para atornillar a la plantilla.

Los materiales necesarios son:

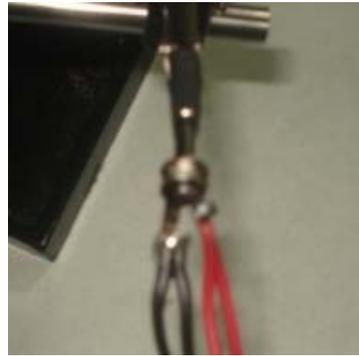
- 2 cables de 40cm paralelo bipolar, 2 x 0,35mm.
- 1 conector jack de 3,5mm macho-mono.
- 4 terminales "faston" hembra
- Estaño para soldar.



Los pasos para colocar las terminales "faston" hembra, son los mismos que los anteriores, solo vamos

a modificar el extremo del cable que conecta al conector jack de 3,5mm macho-mono.

Paso 1: Tomamos conector jack de 3,5mm macho-mono y colocamos en cada patita de la ficha dos cables del mismo color, luego soldamos los cables.



Conexión para 1 o 2 pulsadores que permite activar una misma tecla, con 2 fichas tipo "plug" hembra mono.

Los materiales necesarios son:

- 2 cables de 40cm paralelo bipolar, 2 x 0,35mm.

- 1 conector jack de 3,5mm macho-mono.
- 2 fichas tipo "plug" hembra mono
- Estaño para soldar.



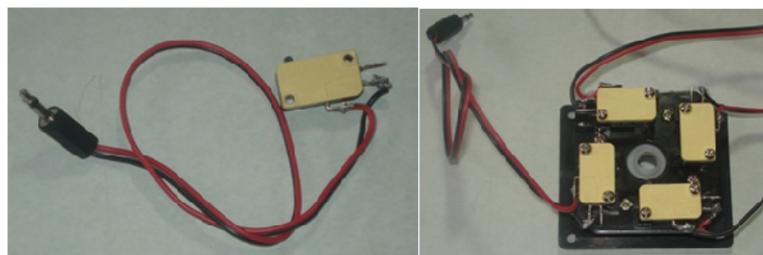
Nota: Este tipo de conexión sirve como alargue para conectar un switch o pulsador, fuera de la plantilla del teclado.



Conexión de micro switch de la palanca

Las conexiones de los micro switch de la palanca, se pueden hacer de la misma manera que los pulsadores.

Autores y datos de contacto



Apellidos: Ruau

Nombre: Sergio Beltrán

Código Postal : 1900

Ciudad: La Plata

País: Argentina

Correo electrónico : s_ruau@yahoo.es

Sergio Ruau es ingeniero en sistemas de información y ha desarrollado diversas herramientas para personas con necesidades especiales, como por ejemplo el software JuegoSwitch, la programación del sistema ASAS, la adaptación de un mouse para pie o la adaptación de un Joystick de la consola de juegos PlayStation II, para usar con una mano. Dirección de correo electrónico: s_ruau [arroba] yahoo.es