

# Diseño de circuitos impresos con KiCad

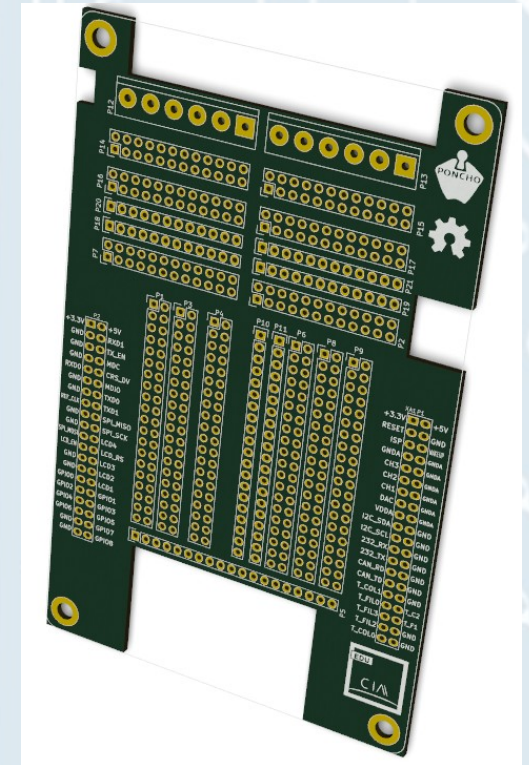
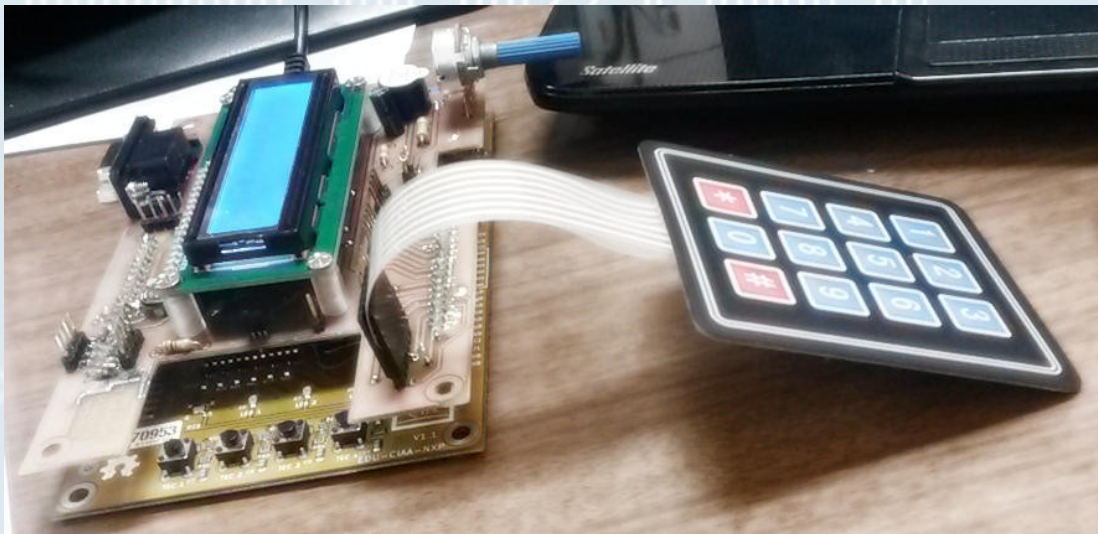
Orientado al diseño de Ponchos para la EDU-CIAA – CLASE 2

Preparado por: Diego Brengi





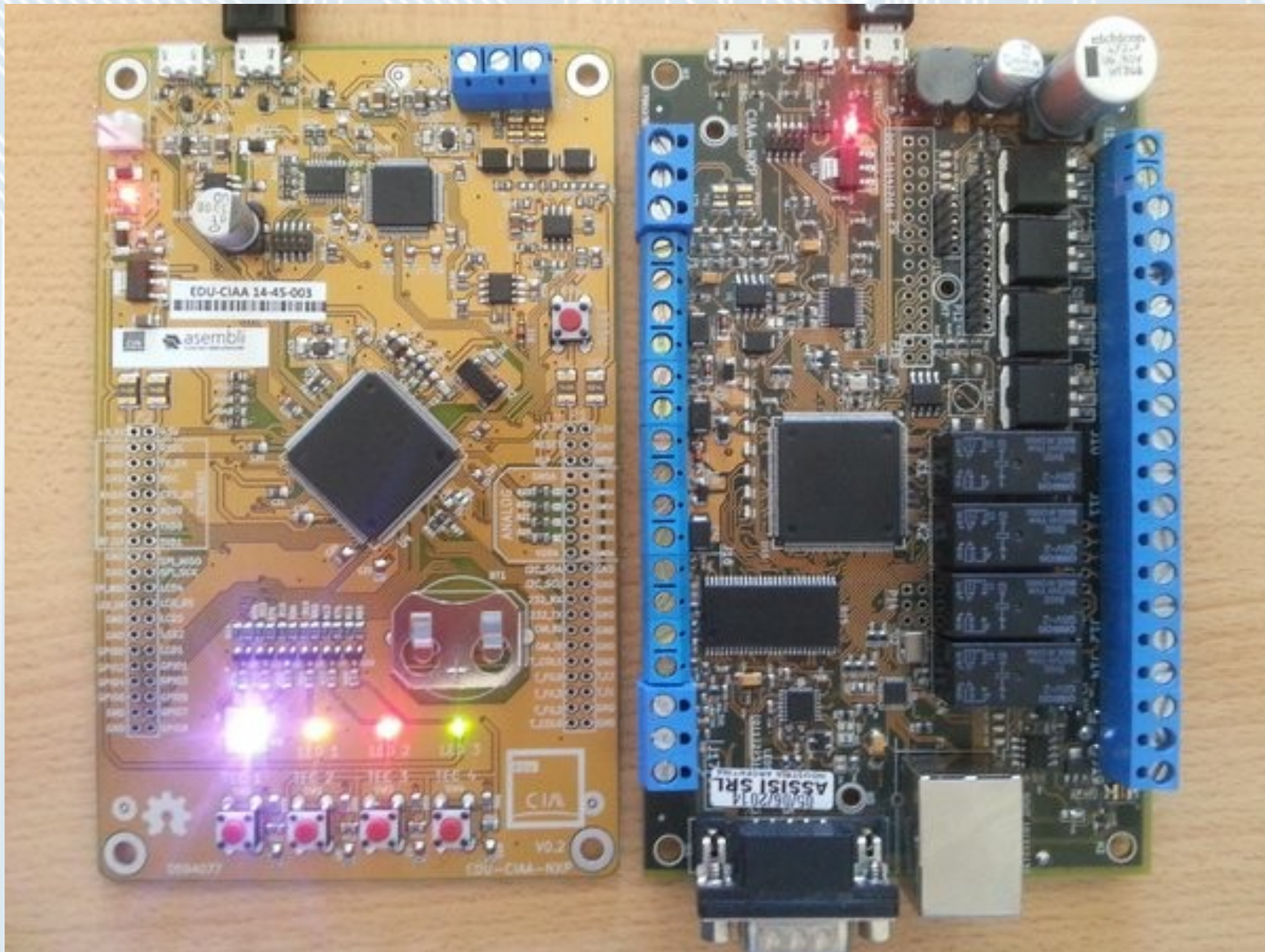
- Hardware y conector de expansión de la EDU-CIAA.
- Ponchos conocidos.
- Templates de KiCad.
- Modelos de Ponchos.
- Realizando un Poncho simple (RS232).





# Hardware EDU-CIAA-NXP

- La EDU-CIAA es una versión económica de la CIAA.
- La versión más conocida de la EDU-CIAA es la NPX con procesador LPC 4337.



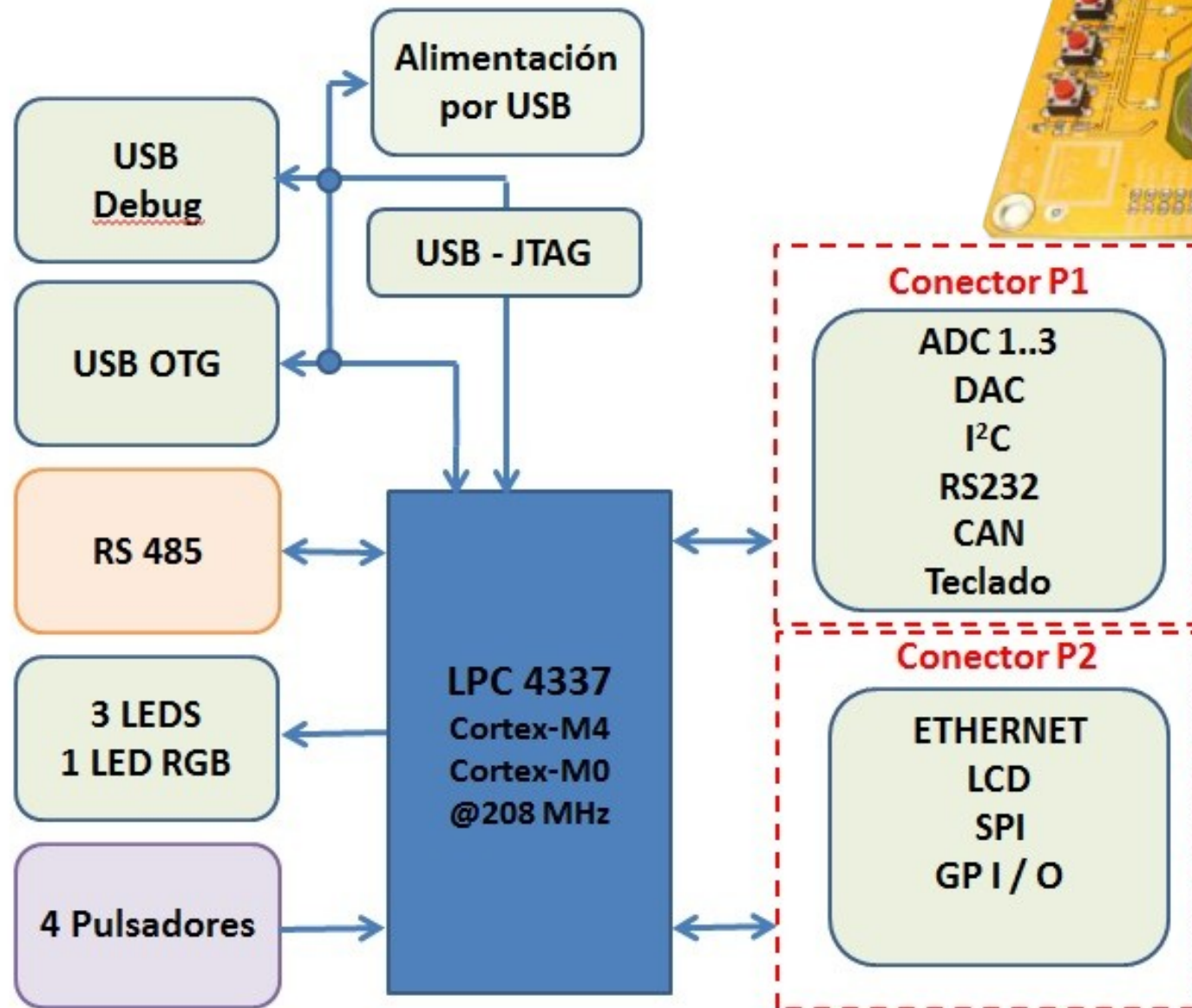
<https://twitter.com/pablorldolfi/status/530708697606266880>

Diseño de circuitos impresos, orientado a Ponchos de la EDU-CIAA – Diego Brengi



# Hardware EDU-CIAA

- Posee muy pocos periféricos en la placa principal.
- Posee dos conectores de expansión.



# Conector de expansión EDU-CIAA

- La EDU-CIAA posee dos conectores de expansión (P1 y P2)











P1				P2			
Pin	Señal	Pin	Señal	Pin	Señal	Pin	Señal
1	3.3V	2	5v	1	3.3V	2	5v
3	RESET	4	GPIO_GND	3	GPIO_GND	4	ENET_RXD1
5	ISP	6	WAKEUP	5	GPIO_GND	6	ENET_TX_EN
7	ANALOG_GND	8	ANALOG_GND	7	GPIO_GND	8	ENET_MDC
9	ADC0_3	10	ANALOG_GND	9	ENET_RXD0	10	ENET_CRS_DV
11	ADC0_2	12	ANALOG_GND	11	GPIO_GND	12	ENET_MDIO
13	ADC0_1	14	ANALOG_GND	13	GPIO_GND	14	ENET_TXD0
15	DAC	16	ANALOG_GND	15	ENET_REF_CLK	16	ENET_TXD1
17	VDD_A	18	ANALOG_GND	17	GPIO_GND	18	SPI_MISO
19	I2C_SDA	20	GPIO_GND	19	GPIO_GND	20	SPI_CLK
21	I2C_SCL	22	GPIO_GND	21	SPI_MOSI	22	LCD4
23	RS232_RXD	24	GPIO_GND	23	LCD_EN	24	LCD_RS
25	RS232_TXD	26	GPIO_GND	25	GPIO_GND	26	LCD3
27	CAN_RD	28	GPIO_GND	27	GPIO_GND	28	LCD2
29	CAN_TD	30	GPIO_GND	29	GPIO0	30	LCD1
31	TEC_COL1	32	GPIO_GND	31	GPIO2	32	GPIO1
33	TEC_F0	34	TEC_COL2	33	GPIO4	34	GPIO3
35	TEC_F3	36	TEC_F1	35	GPIO6	36	GPIO5
37	TEC_F2	38	GPIO_GND	37	GPIO_GND	38	GPIO7
39	TEC_COL0	40	GPIO_GND	39	GPIO_GND	40	GPIO8

[https://github.com/ciaa/Hardware/raw/master/PCB/EDU-NXP/Doc/EDU\\_CIAA\\_Pinout\\_Rev\\_1.0.ods](https://github.com/ciaa/Hardware/raw/master/PCB/EDU-NXP/Doc/EDU_CIAA_Pinout_Rev_1.0.ods)



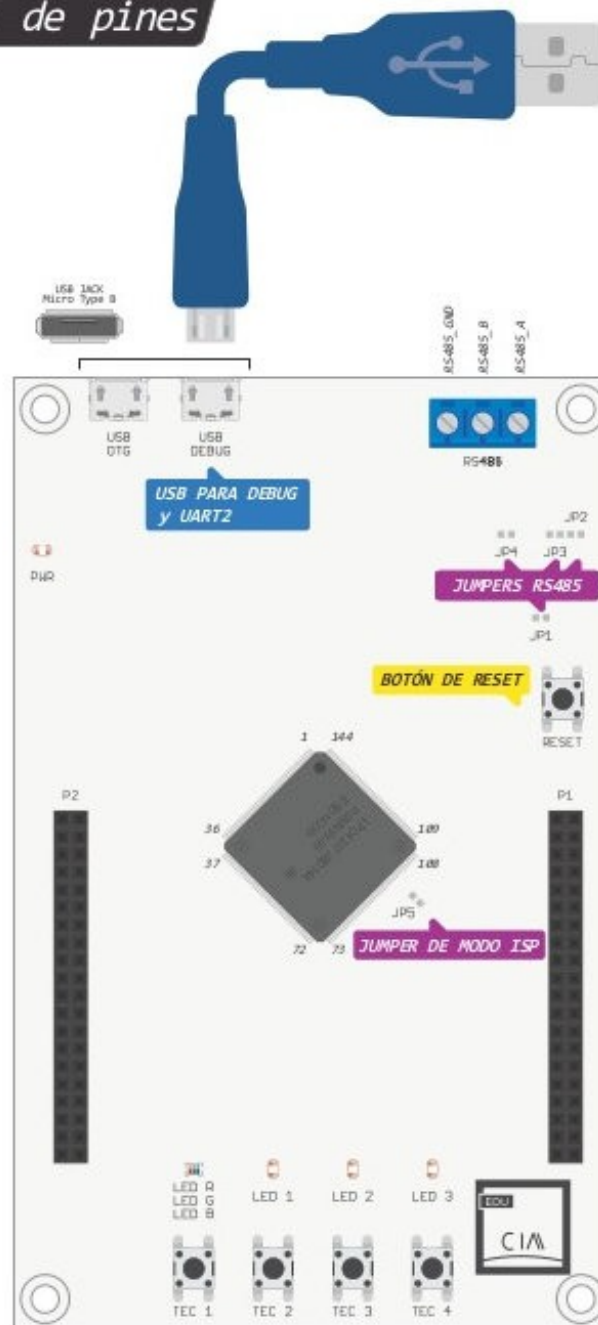
# Conector de expansión EDU-CIAA









































## EDU-CIAA-NXP Asignación de pines

 Alimentación	 Control e ISP
 Tierra Digital	 Ethernet
 Pin E/S GPIO	 Pin Serie
 Tierra Analógica	 Pin LCD
 Pin Analógico	 Pin Teclado

P2	
 3V3	1
 GND	3
 GND	5
 GND	7
 RXD0	9
 GND	11
 GND	13
 REF_CLK	15
 GND	17
 GND	19
 SPI_MISO	21
 LCD_EN	23
 GND	25
 GND	27
 GPIO0	29
 GPIO2	31
 GPIO4	33
 GPIO6	35
 GND	37
 GND	39
	2
 5V	4
 RXD1	6
 TX_EN	8
 MDC	10
 CRS_DV	12
 MDIO	14
 TXD0	16
 TXD1	18
 SPI_MISO	20
 SPI_SCK	22
 LCD4	24
 LCD_RS	26
 LCD3	28
 LCD2	30
 LCD1	32
 GPIO1	34
 GPIO3	36
 GPIO5	38
 GPIO7	40
 GPIO8	

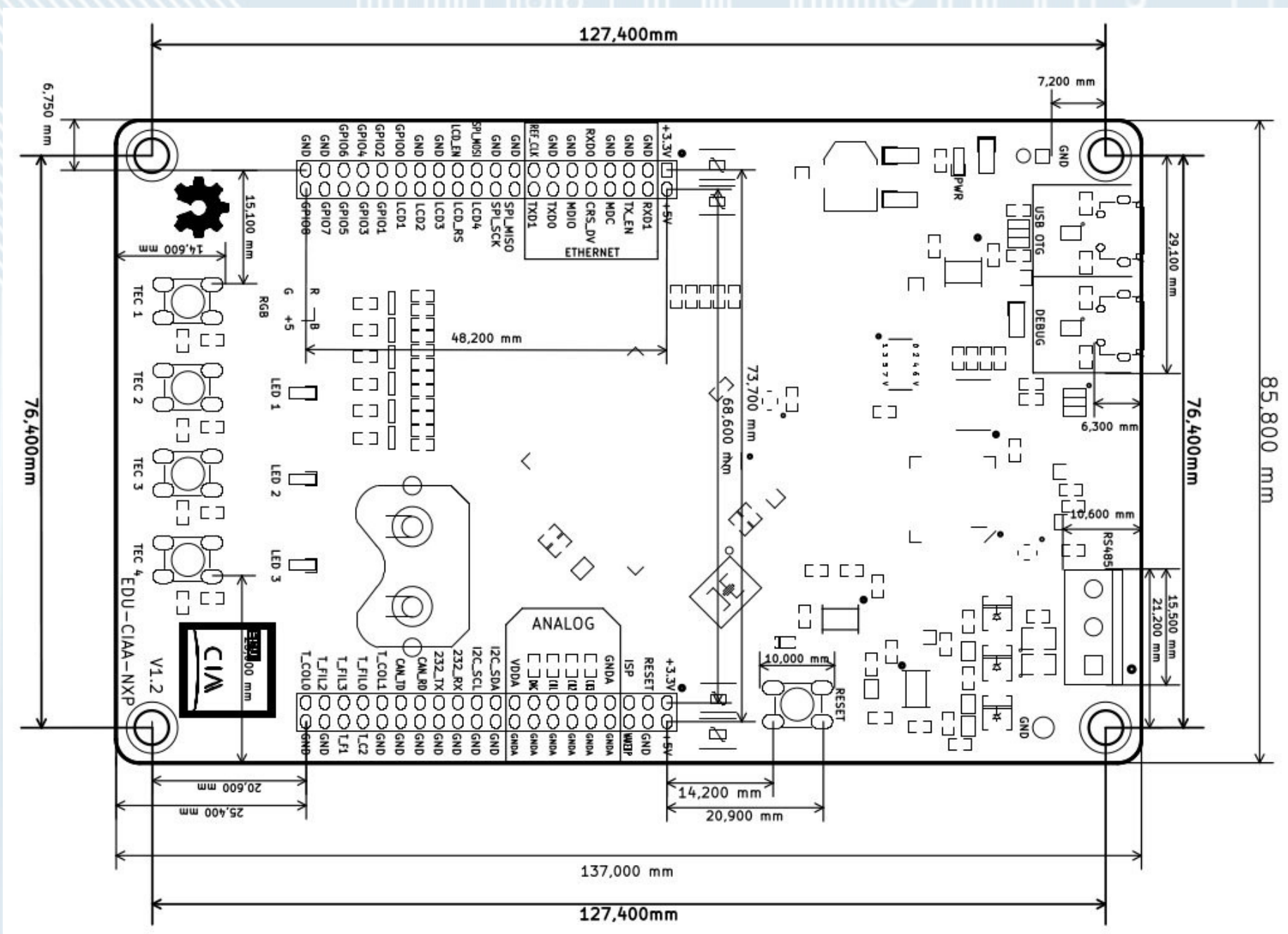
Tira de 40 pines hembra de 0.1"(2,54 mm) de espaciado



P1	
 3V3	1
 RESET	3
 ISP	5
 GND	7
 CH3	9
 CH2	11
 CH1	13
 DAC	15
 VDDA	17
 I2C_SDA	19
 I2C_SCL	21
 232_RX	23
 232_TX	25
 CAN_RD	27
 CAN_TD	29
 T_COL1	31
 T_FIL0	33
 T_FIL3	35
 T_FIL2	37
 T_COL0	39
	2
 5V	4
 GND	6
 WAKEUP	8
 GND	10
 GND	12
 GND	14
 GND	16
 GND	18
 GND	20
 GND	22
 GND	24
 GND	26
 GND	28
 GND	30
 GND	32
 GND	34
 T_COL2	36
 T_FIL1	38
 GND	40
 GND	

Tira de 40 pines hembra de 0.1"(2,54 mm) de espaciado

## Dimensiones de la EDU-CIAA



# Definición de Poncho

Se bautiza “Poncho” a cualquier circuito impreso que se conecta con los conectores de expansión mediante encastre de los pines.

La página oficial de los Ponchos está en la wiki del proyecto CIAA:

<http://www.proyecto-ciaa.com.ar/devwiki/doku.php?id=desarrollo:edu-ciaa:ponchos>

The screenshot shows a web browser window with the URL `www.proyecto-ciaa.com.ar/devwiki/doku.php?id=desarrollo:edu-ciaa:ponchos`. The page header includes the CIAA logo (Computadora Industrial Abierta Argentina) and logos for ACSE and CADIEEL. Navigation links include 'Cambios recientes', 'Gestor de ficheros', 'Índice', 'Sobre el Proyecto', 'Educación', and 'Desarrolladores Industrias'. A search bar and a 'Conectarse' button are also present.

The main content area is titled 'Ponchos EDU-CIAA' and features a blue shield icon with the text 'Poncho' and 'EDU CIAA'. Below the icon, the text reads: 'Llamamos "Ponchos" a los módulos conectables para montarse sobre el módulo procesador EDU-CIAA. Esperamos que el nombre "Poncho" se utilice como "Shield" en Arduino entre la comunidad del proyecto CIAA.'

The sidebar on the left contains sections: 'Acerca de la CIAA' (Inicio, Origen del proyecto, Propuesta innovadora, Coordinación del proyecto, Grupos de trabajo, Licencia BSD de la CIAA, Aplicaciones de la CIAA), 'Vinculación y Prensa' (Red de contactos locales (65), Vídeos y Demostraciones, La CIAA en los Medios, Gobierno y Entidades, Visitas a Empresas, Premios y Reconocimientos, Agenda de Eventos), and 'Industria' (Robusta y confiable, Empresas utilizando la CIAA, La CIAA para la industria: CIAA-NXP).

The right sidebar contains a 'Tabla de Contenidos' with the following items: 'Ponchos EDU-CIAA', 'Equipo de coordinación del desarrollo de Ponchos', 'Responsables por Ponchos', 'Código de Ponchos Realizados', 'Participar en el desarrollo de Ponchos EDU-CIAA', 'Repositorio de ponchos', and 'Nuevos Ponchos'.

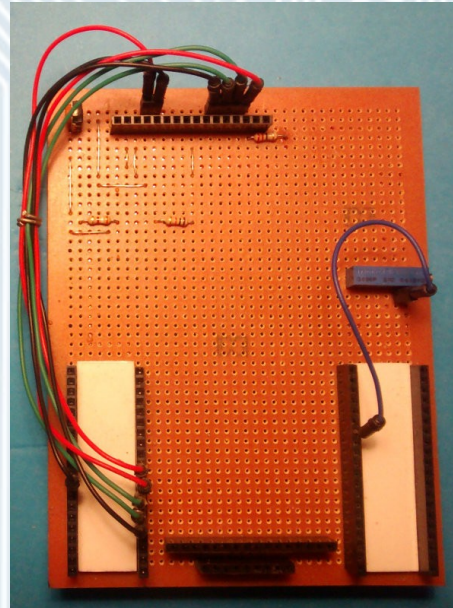
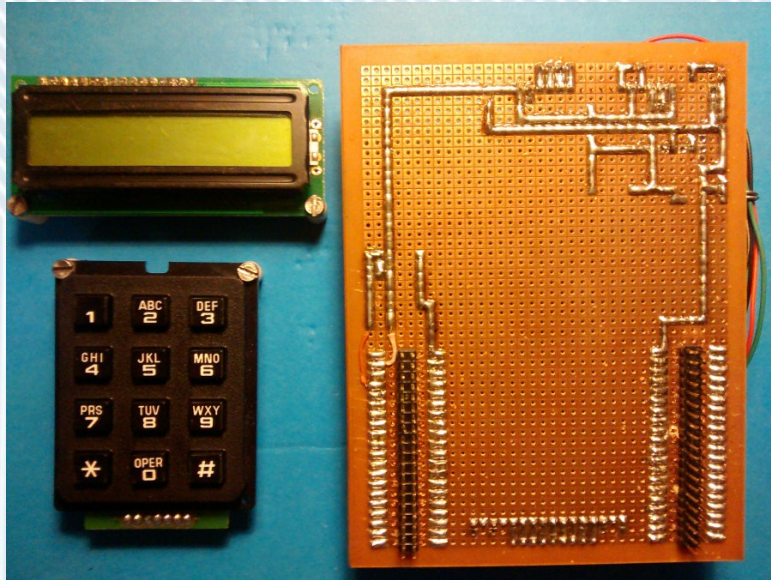
*Diseño de circuitos impresos, orientado a Ponchos de la EDU-CIAA – Diego Brengi*





# Ponchos existentes

Se puede hacer un Poncho utilizando una placa universal, soldando los pines y haciendo el circuito uniendo islas y utilizando cable.

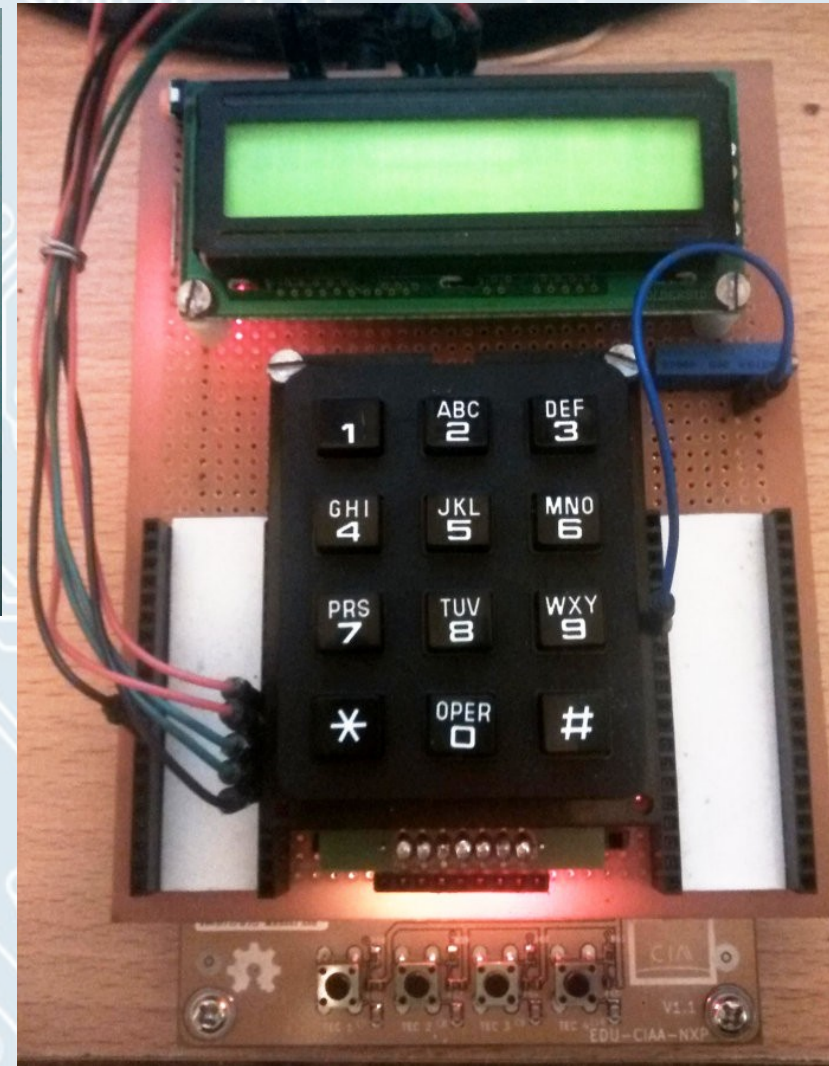


**Función:** Teclado y LCD.

**Autor:** Matías Ferraro.

**Estado:** Fabricado y funcionando.

**Archivos:** No disponibles.



Fotos de Matías Ferraro.



# Ponchos existentes

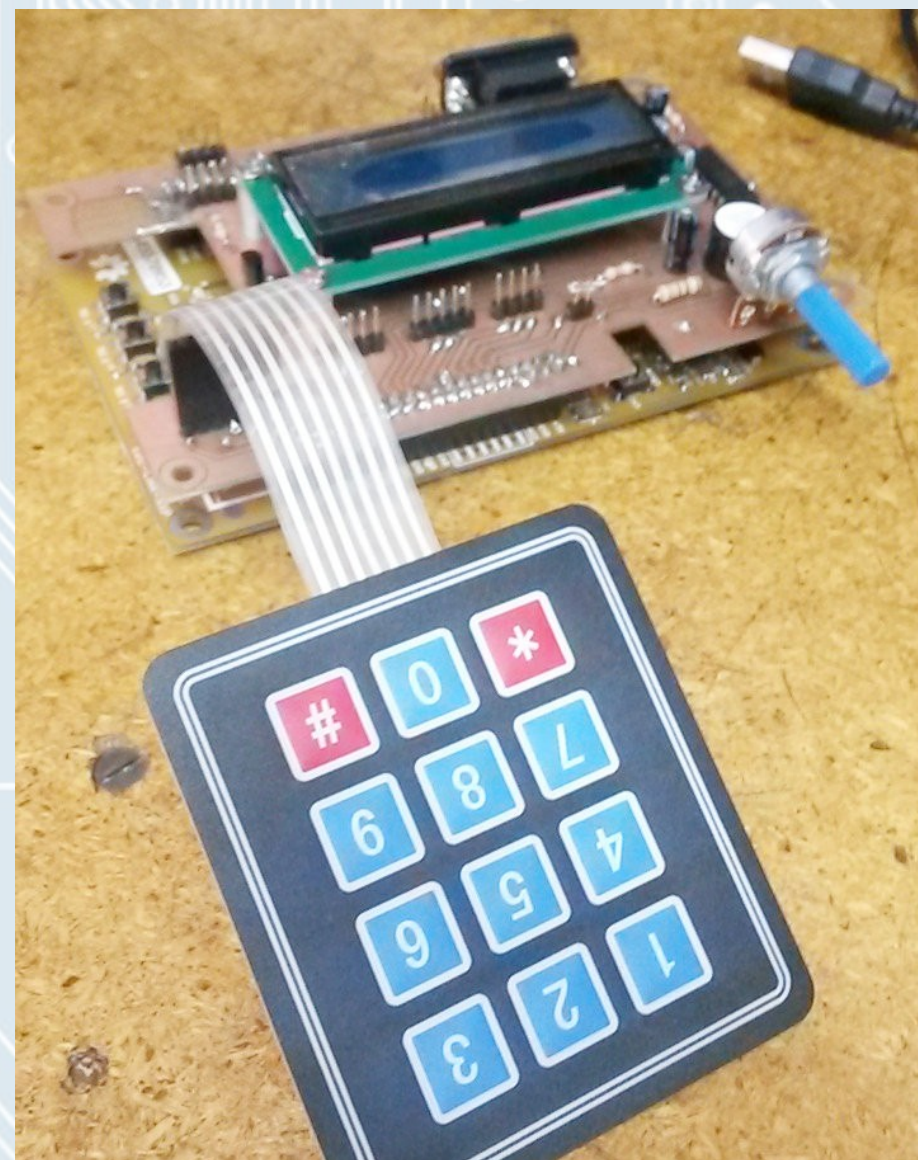


**Función:** Teclado, LCD, RS232 y conectores de expansión.

**Autor:** Leandro Sarmiento

**Estado:** Fabricado.

**Archivos:** Intenciones de contribuirlo al proyecto CIAA. Basado en el modelo Poncho Grande.



Fotos del Poncho con teclado, autor Leandro Sarmiento, obtenida del <https://groups.google.com/forum/#!forum/embebidos32>



# Ponchos existentes

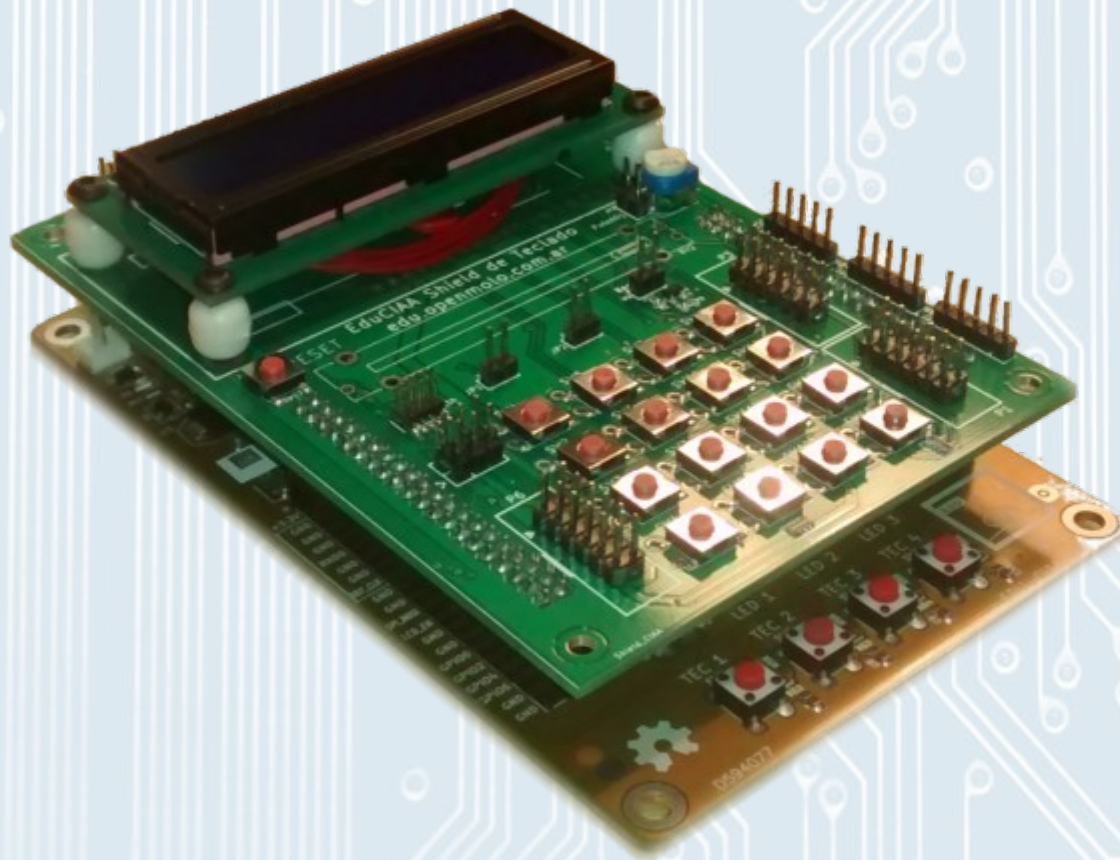
**Función:** Teclado, LCD, y conectores de expansión.

**Autores:** Martín de Almeida, Leonel Caraccioli y Eric Pernia

**Estado:** Fabricado.

**Archivos:** Solo disponible el esquemático en PDF.

[http://proyecto-ciaa.com.ar/devwiki/doku.php?id=desarrollo:edu-ciaa:poncho\\_ui](http://proyecto-ciaa.com.ar/devwiki/doku.php?id=desarrollo:edu-ciaa:poncho_ui)



[http://proyecto-ciaa.com.ar/devwiki/doku.php?id=desarrollo:edu-ciaa:poncho\\_ui](http://proyecto-ciaa.com.ar/devwiki/doku.php?id=desarrollo:edu-ciaa:poncho_ui)

## Principales recursos para el desarrollo de Ponchos:

Documentación, esquemáticos y PCBs de la Edu-CIAA y las CIAAs. Repositorio de Hardware:

<https://github.com/ciaa/Hardware>

Modelos, plantillas y Ponchos disponibles.

Repositorio de Ponchos:

<https://github.com/ciaa/Ponchos>

Software de diseño de PCBs:

<http://kicad-pcb.org/download/>

Cliente para el manejo de Git:

<https://git-scm.com/downloads>

<https://git-scm.com/downloads/guis>



## Estructura de directorios:

**doc:** Documentación general de Ponchos. Logos, dimensiones, ayudas, etc.

**kicad/libModelos:** Símbolos de utilidad para hacer un poncho nuevo, como por ejemplo logos y conector de poncho.

**kicad/libPonchos:** Símbolos que se usaron en los modelos pero que son de propósitos generales.

**kicad/Poncho\_Esqueleto.pretty:** Módulos de PCB (Footprints o huellas) de utilidad para hacer un poncho nuevo. Por ejemplo el conector de ponchos, plantillas para posicionar con respecto a la edu-ciaa, logos, etc.

**kicad/Poncho\_Modelos.pretty:** Módulos que se usaron en los modelos pero que son de propósitos generales.

**Modelos: Modelos de Ponchos.**

**expansores\_ciaa:** Adaptadores para el puerto de expansión de la CIAA.

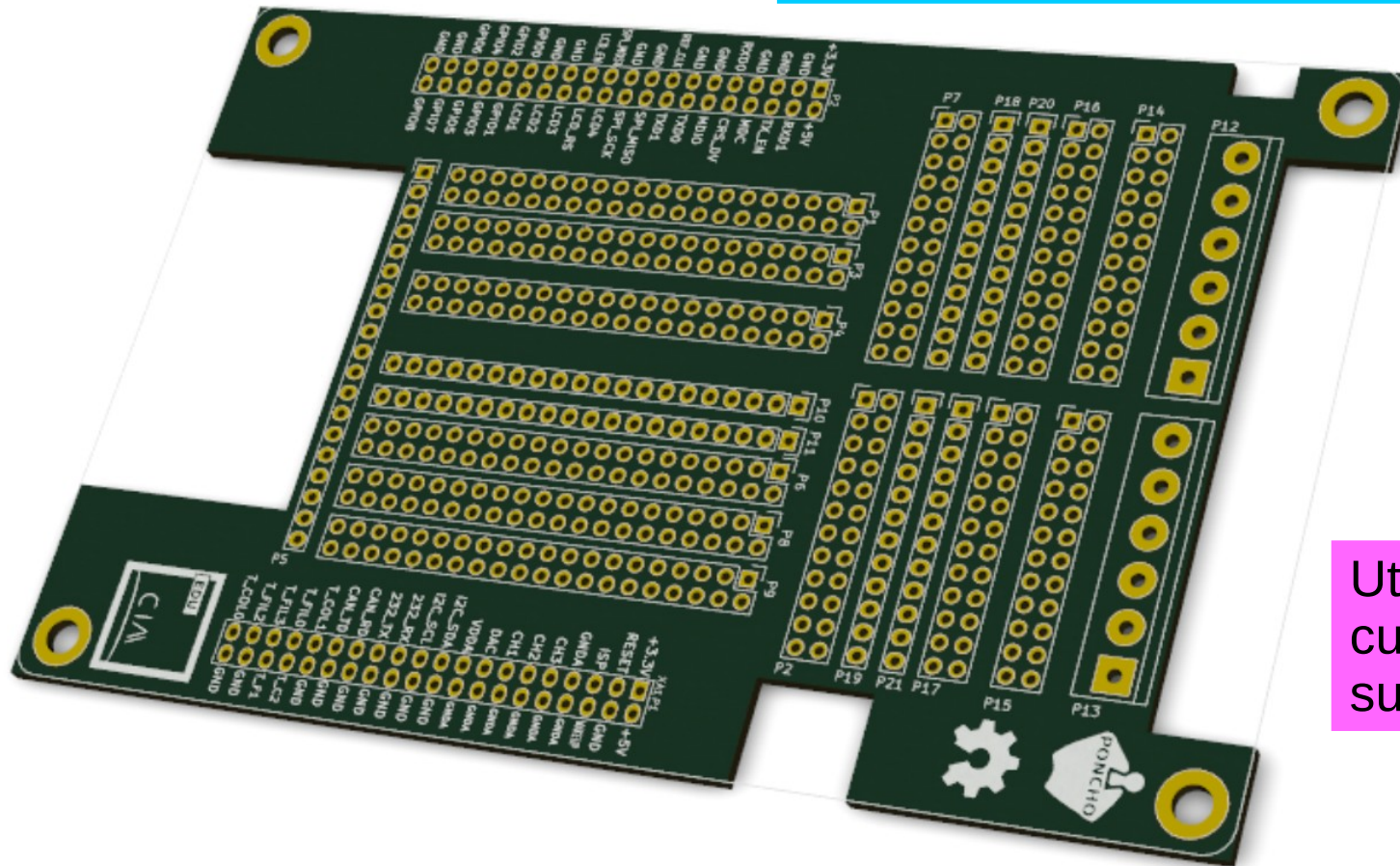
**OTROS:** Ponchos contribuidos al repositorio.

# Modelos de Ponchos - Poncho Grande

Para facilitar el desarrollo de Ponchos se realizaron modelos con varios tamaños.

## PONCHO GRANDE

Cubre toda la EDU-CIAA, dejando huecos para los pulsadores, los LEDs, el pulsador de reset, los conectores USB, 485 y alimentación. Posee un área de prototipado a modo de ejemplo.



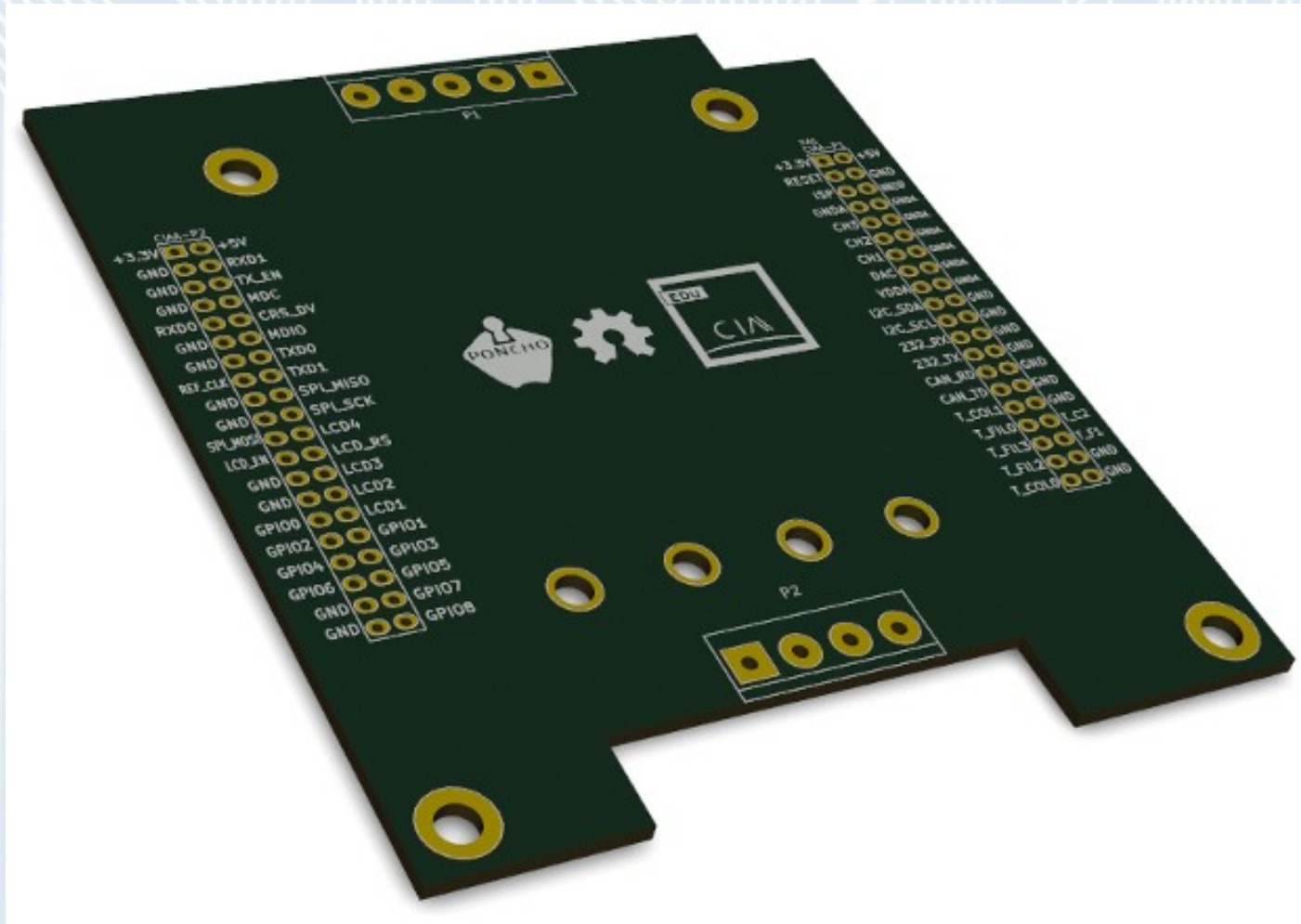
Utiliza P1, P2 y los cuatro agujeros de sujeción.



# Modelos de Ponchos - Poncho Grande

## PONCHO MEDIANO

Cubre casi 2/3 de la EDU-CIAA, considera huecos para los pulsadores y el reset y tiene Agujeros para dejar ver los LEDS.

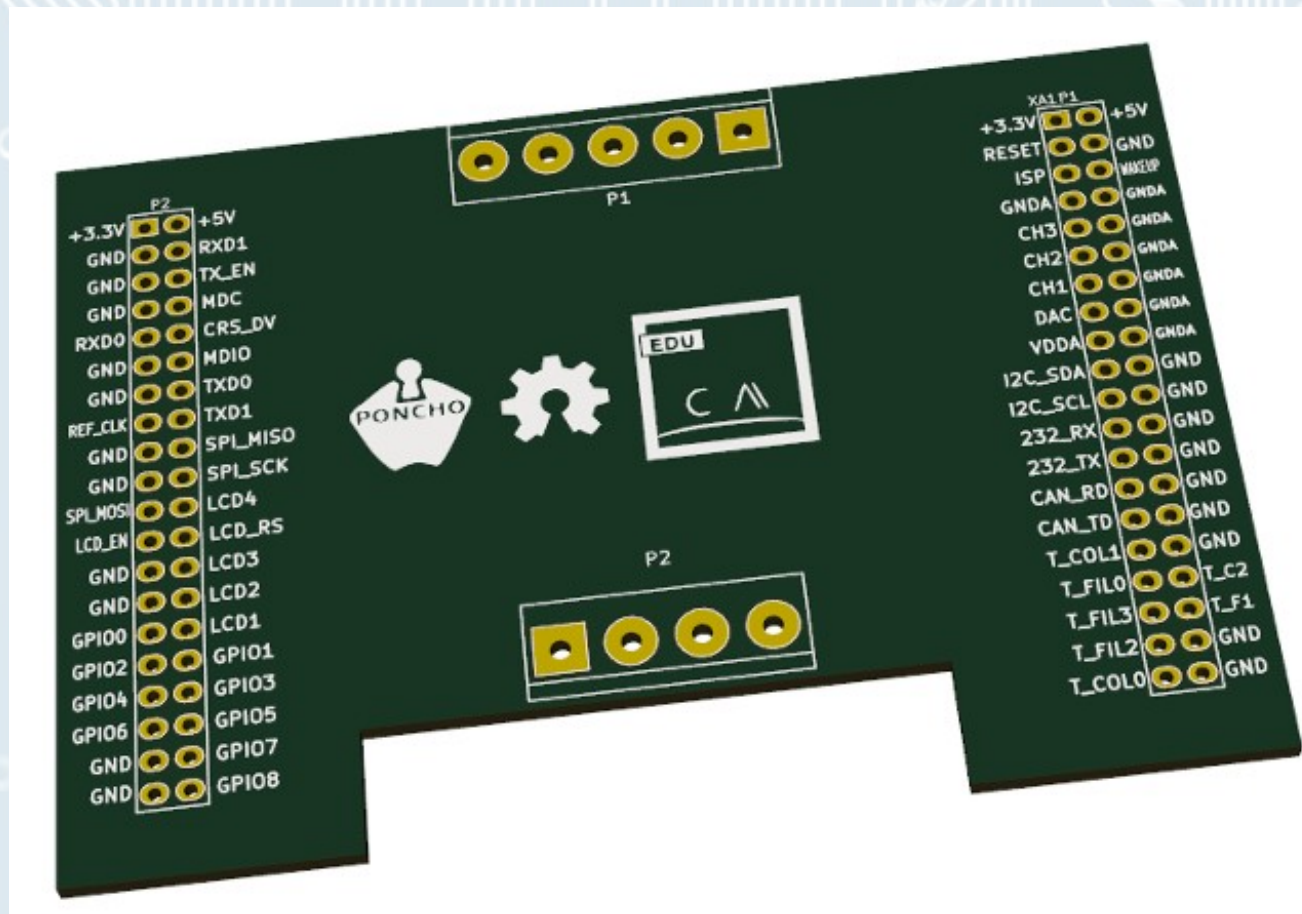


Utiliza P1, P2 y dos agujeros de sujeción de la EDU-CIAA.

# Modelos de Ponchos - Poncho Grande

## PONCHO CHICO

Cubre solo el sector entre conectores de expansión de la CIAA y considera huecos para los LEDS.



Utiliza P1, P2 y no posee sujeción adicional.

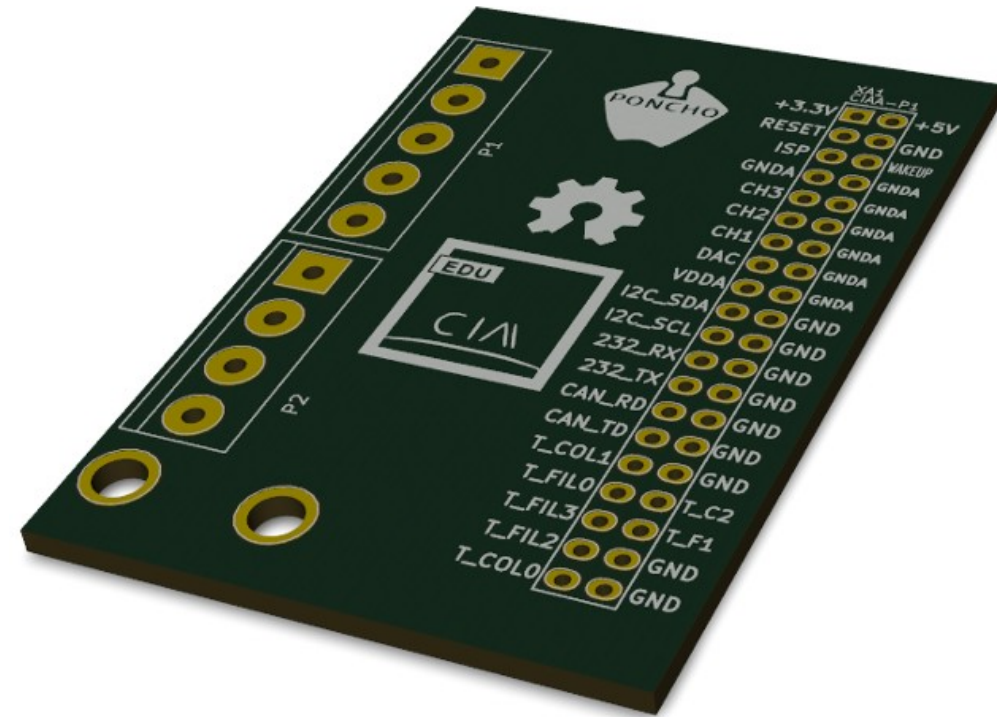
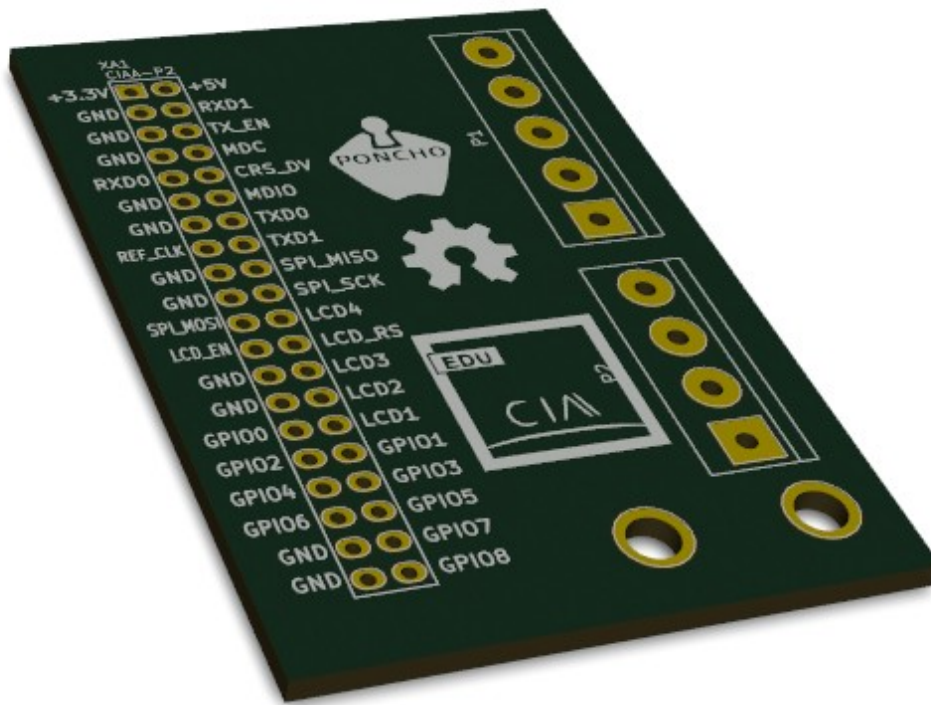


# Modelos de Ponchos - Poncho Grande

## PONCHO IZQUIERDO Y DERECHO

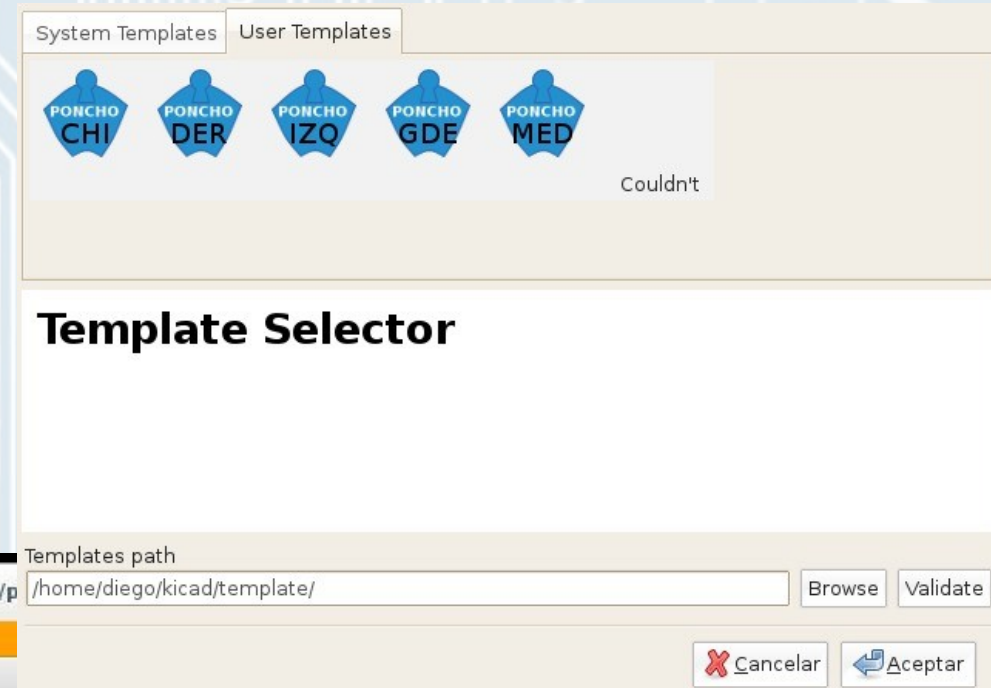
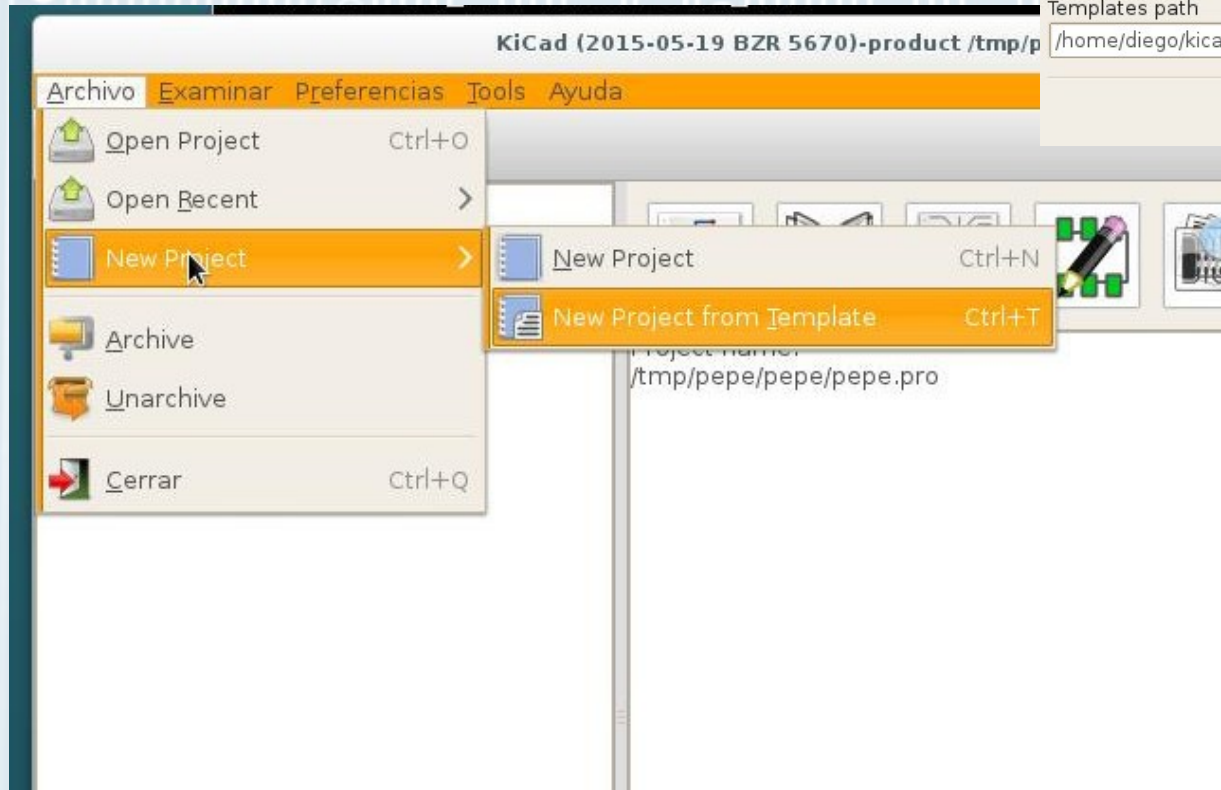
Solo utilizan uno de los conectores de expansión. Llegan hasta lamitad de la EDU-CIAA para permitir al mismo tiempo un poncho derecho y uno izquierdo.

Utiliza P1 o P2, consideran agujeros para los LEDs y no poseen sujeción adicional.



# Plantillas de Ponchos para KiCad

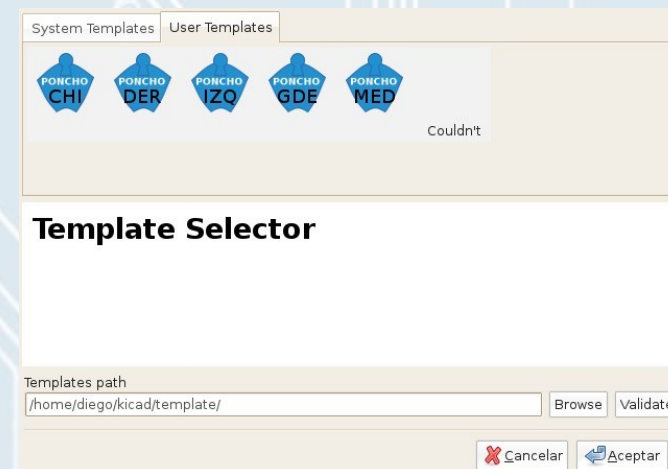
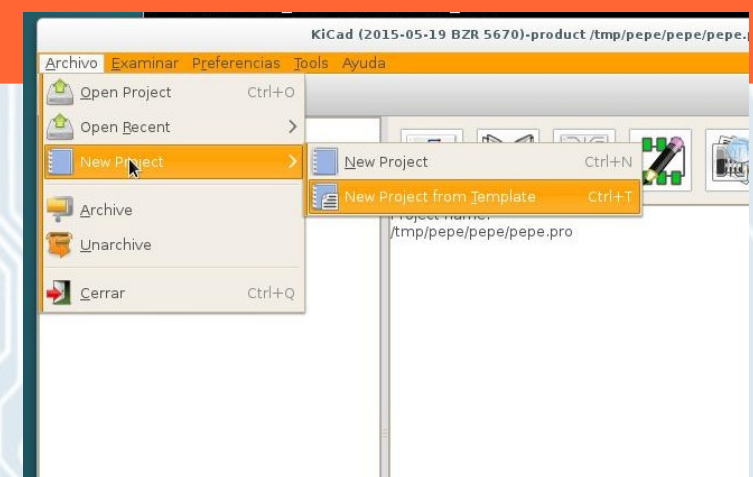
Los modelos de Poncho tienen algunos archivos especiales que permiten ser utilizados como plantillas de KiCad. El uso del template simplemente nos ahorra copiar el modelo y renombrar los archivos de proyecto, esquemático y PCB.





# Plantillas de Ponchos para KiCad

- 1) Bajarse los plantillas (Directorio “modelos” del repositorio de Ponchos). Se recomienda instalarlos en los directorios de Plantillas del sistema para no sobrescribirlos por error.
- 2) Abrir Kicad y seleccionar en el administrador de proyectos “New Project” → “New Project From Template” (CTRL-T).
- 3) Ingresar la ubicación y el nombre del proyecto nuevo.
- 4) Se abre el diálogo para elegir el template. Seleccionar el directorio modelos.
- 5) Seleccionar el template de poncho deseado.

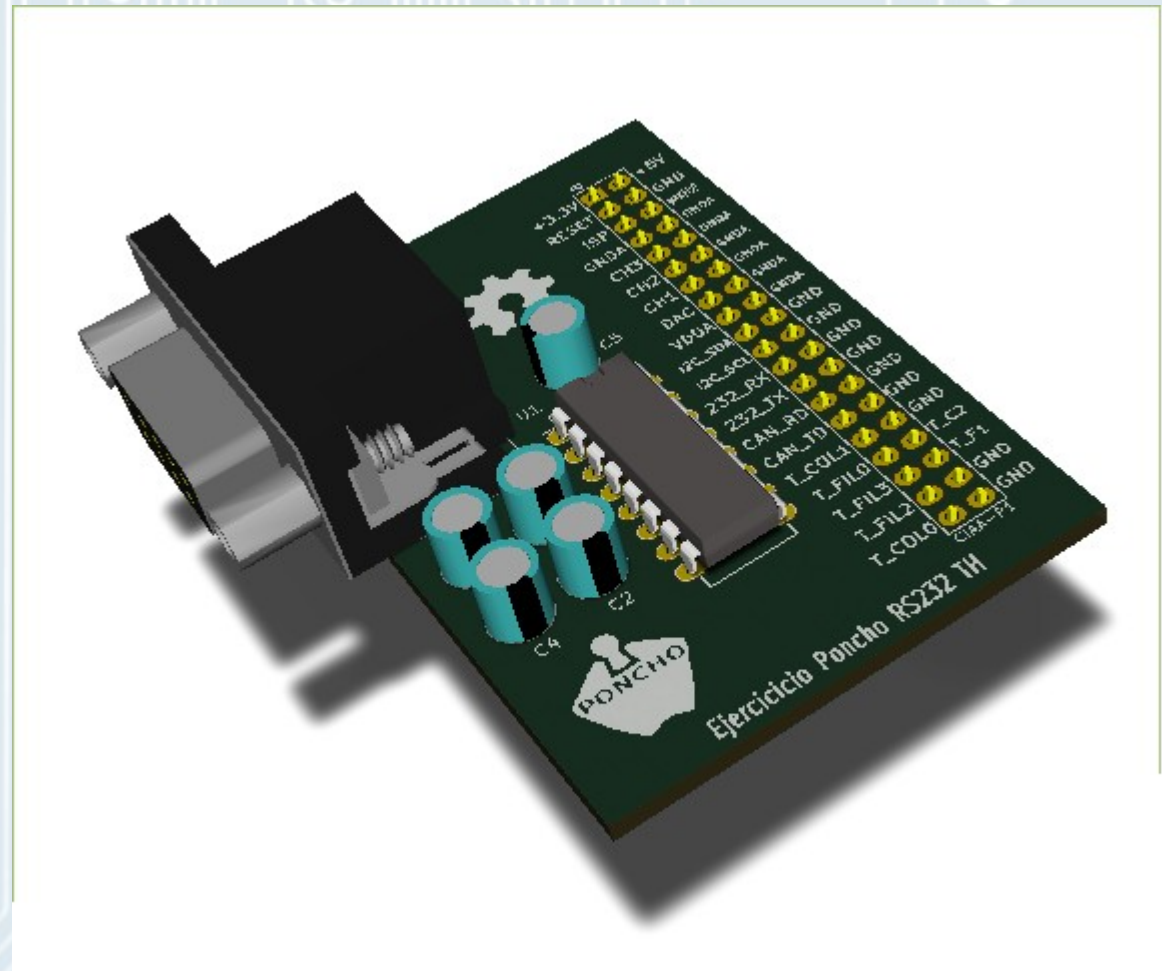


# Creando un Poncho desde cero

Archivos provistos para el ejercicio:

<https://github.com/INTI-CMNB/Practicas-Curso-Kicad/tree/master/Materiales>

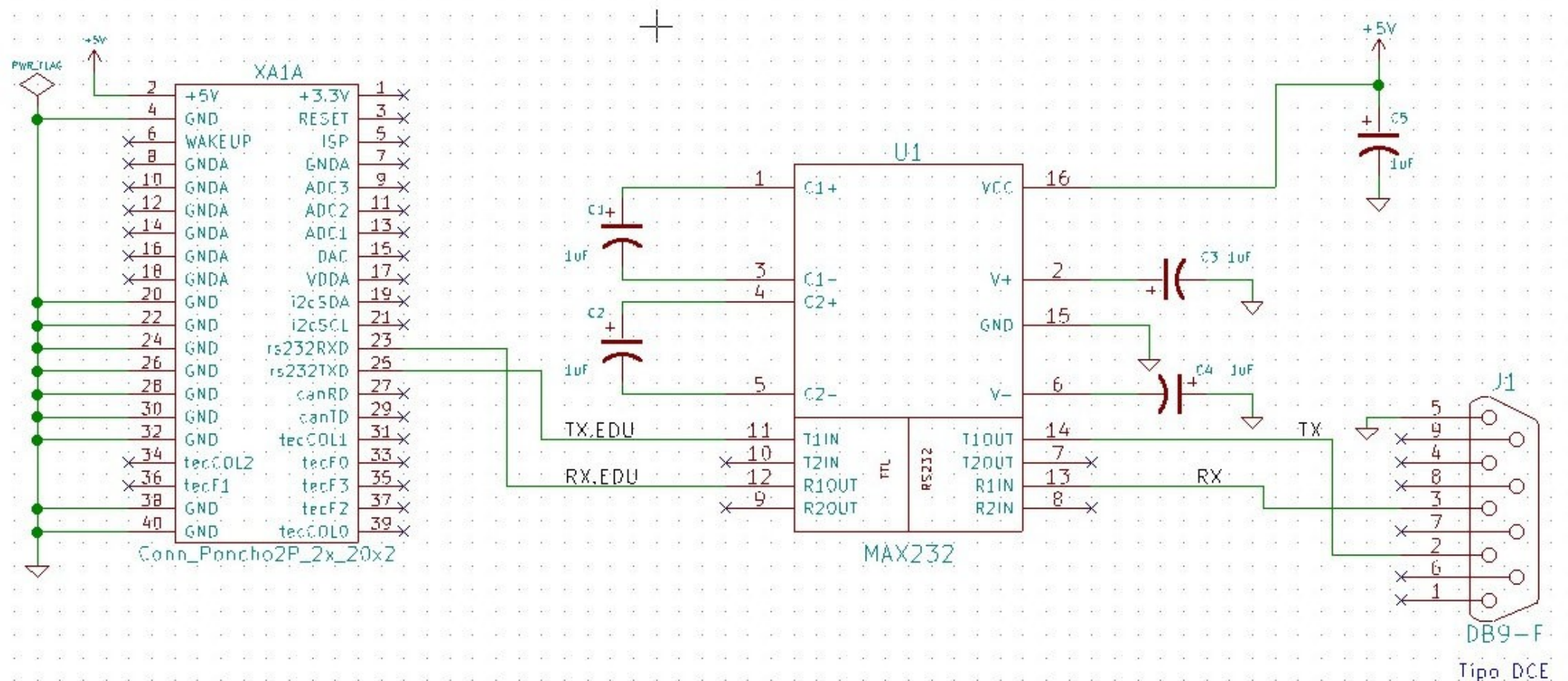
- 1) Crear un proyecto nuevo.
- 2) Abrir el proyecto.
- 3) Abrir el esquemático.
- 4) Configurar para incluir los símbolos de Ponchos y las bibliotecas provistas para el ejercicio.



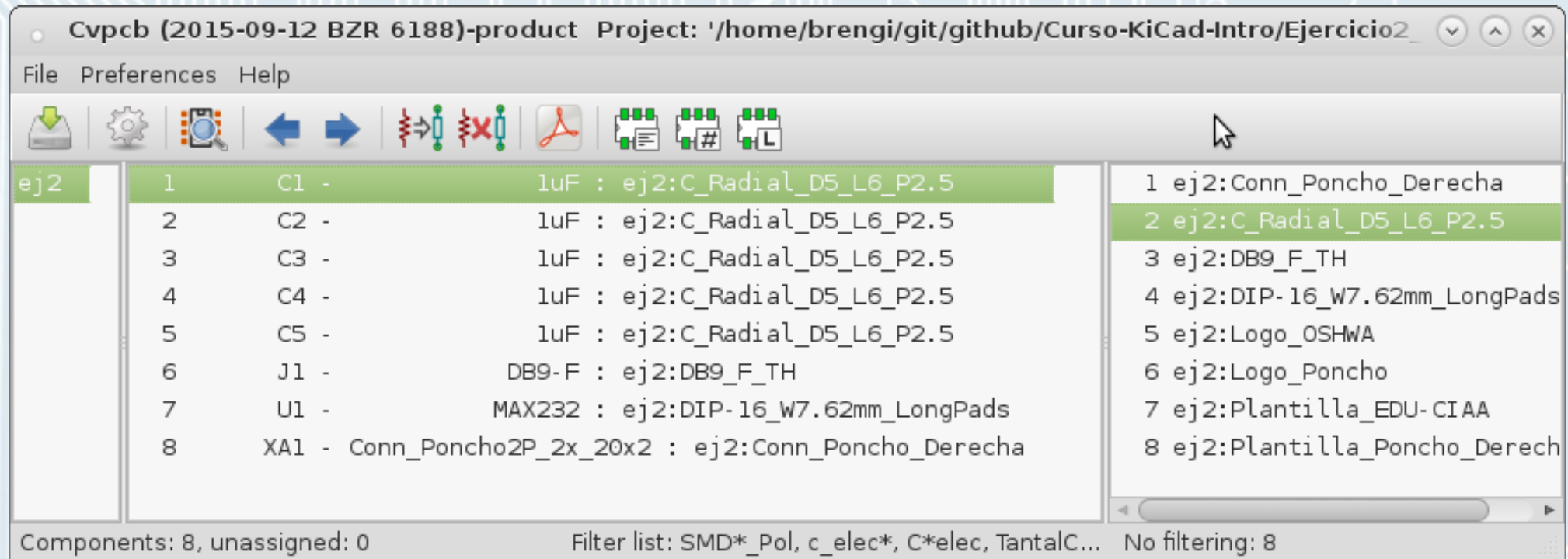


# Poncho RS-232 - Esquemático

- 1)Hacer el esquemático.
- 2)Editar el rótulo.
- 3)Ejercutar el ERC.
- 4)Grabar el netlist.



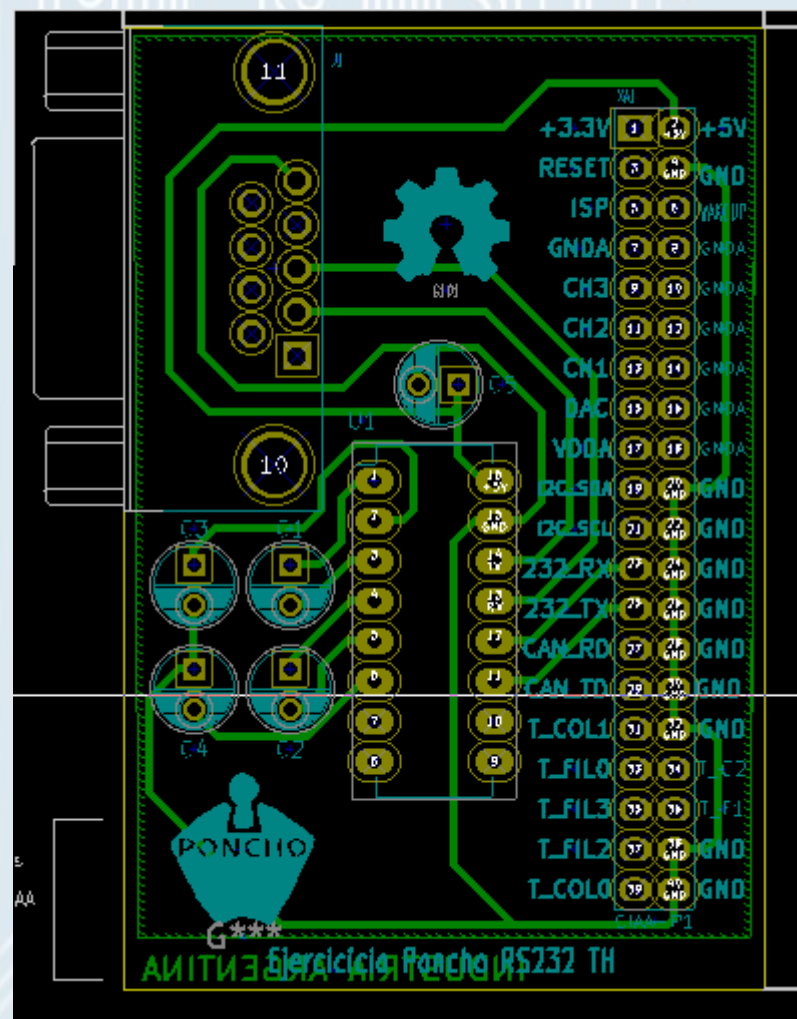
- 1) Configurar las bibliotecas de footprint, incluyendo la de Ponchos y las provistas para el ejercicio.
- 2) Asociar los footprints.



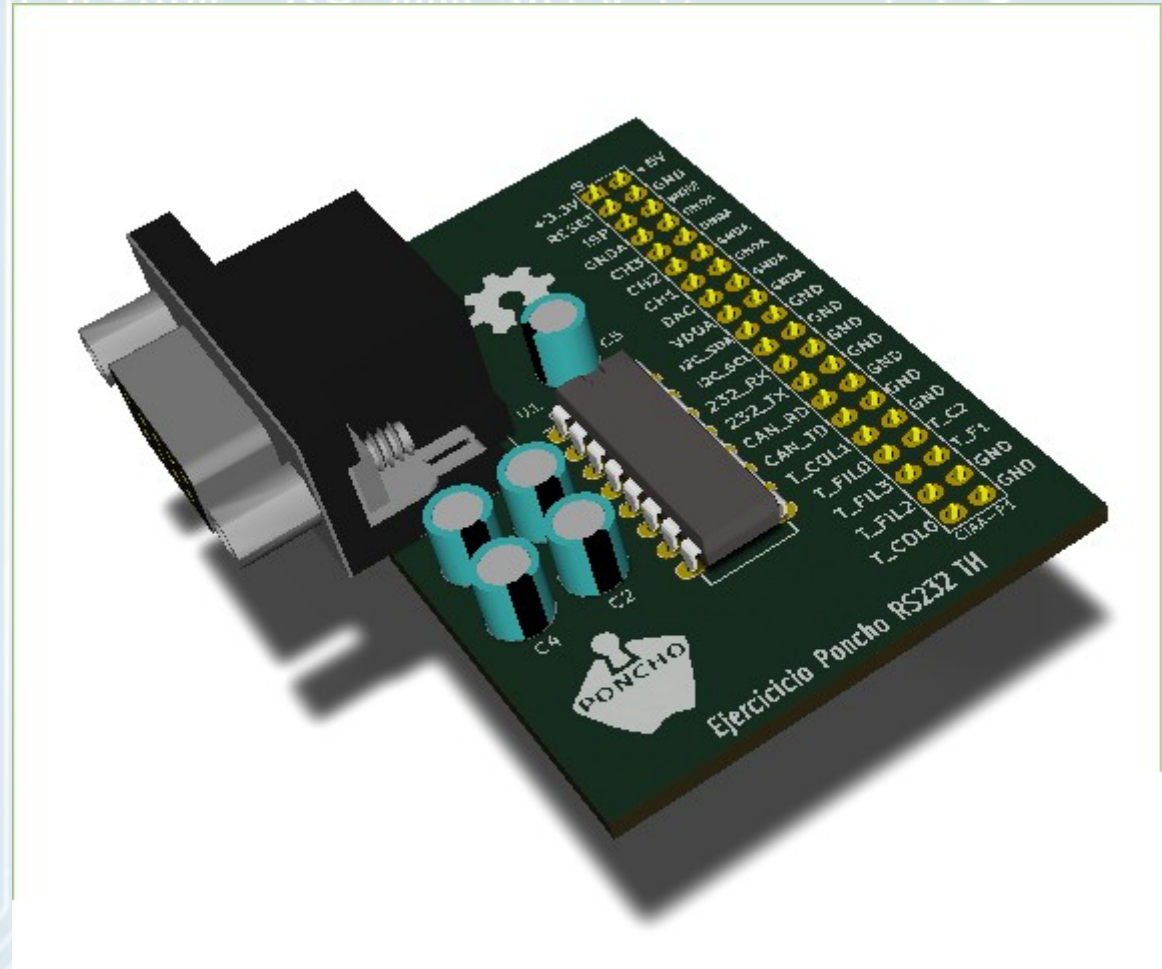


- 1) Agregar la plantilla EDU-CIAA y los logos.
- 2) Posicionar los componentes.
- 3) Rutear el circuito.
- 4) Completar en los rótulos, la licencia y toda información relevante.
- 5) Correr el DRC.

Grilla: 5 mils.  
Track: 20 mils.  
Margen: 20 mils.



## 1) Completar la vista 3D.





# Contacto e imágenes utilizadas

Autor de esta presentación y contacto:  
Diego Brengi - [djavier@ieee.org](mailto:djavier@ieee.org)



## “Diseño de circuitos impresos con KiCad”

*Preparado para el Paquete Tecnológico del Proyecto CIAA, de los Cursos Abiertos de Programación de Sistemas Embebidos. Organizados por ACSE y CADIEEL.*

Las imágenes de clipart se tomaron de: <https://openclipart.org/>

Carátula principal:

Foto titulada “Poncho Mapuche” de Pedro Encina bajo licencia CC BY-ND 2.0 disponible en <https://www.flickr.com/photos/28047774@N04/4365866461/>

Fondo de la presentación:

Foto titulada “Electronic Circuit Board” de Creativity103 bajo licencia CC-BY 2.0 disponible en: [https://www.flickr.com/photos/creative\\_stock/5227842611/](https://www.flickr.com/photos/creative_stock/5227842611/)

Los logos corresponden a proyectos de Software Libre u Open Source.

Las capturas de pantalla son propias. Las demás imágenes se coloca su URL.

Versión  
6/06/16