



KiCad Express

Actividades:

- Presentación de KiCad.
- Editor de Esquemático: Presentación y práctica simple y rápida.
- Editor de PCB: Presentación y práctica simple y rápida.
- Visor 3D: Uso rápido.

Este material es una adaptación del primer día del curso dictado por INTI-CMNB, solicitado por ACSE en relación al Proyecto CIAA, de autor **Diego Brengi**, revisión de **Noelia Scotti** y **Diego Alamon**

Aportes y adaptación de **Diego Brengi**, para el paquete tecnológico de la CIAA de los Cursos Abiertos de Programación de Sistemas Embebidos CAPSE.

Introducción a KiCad

Autor inicial: Jean-Pierre Charras.

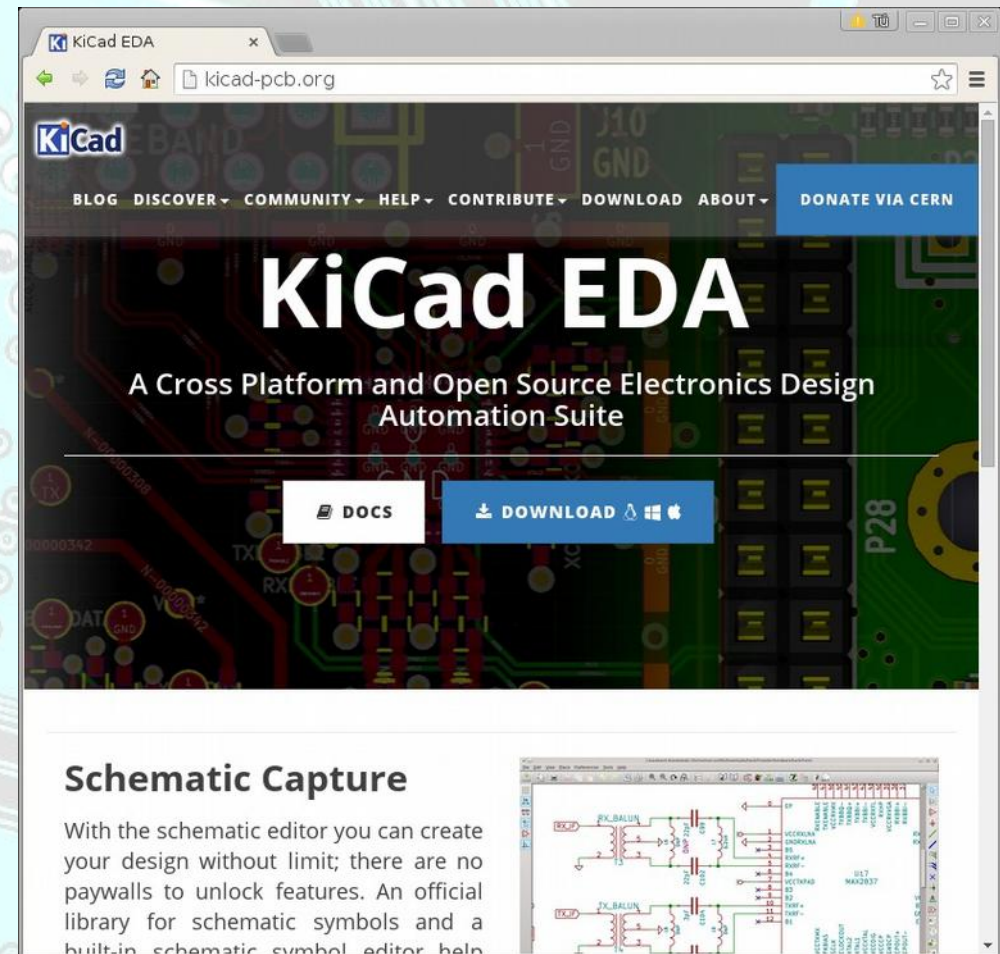
Un desarrollador del LIS (Laboratorio de Imágenes y Señales) y profesor en IUT de Saint Martin d'Hères (Francia), en el campo de ingeniería eléctrica y procesamiento de señales.

Licencia: GPL

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

Nombre oficial: KiCad

Logo actual:



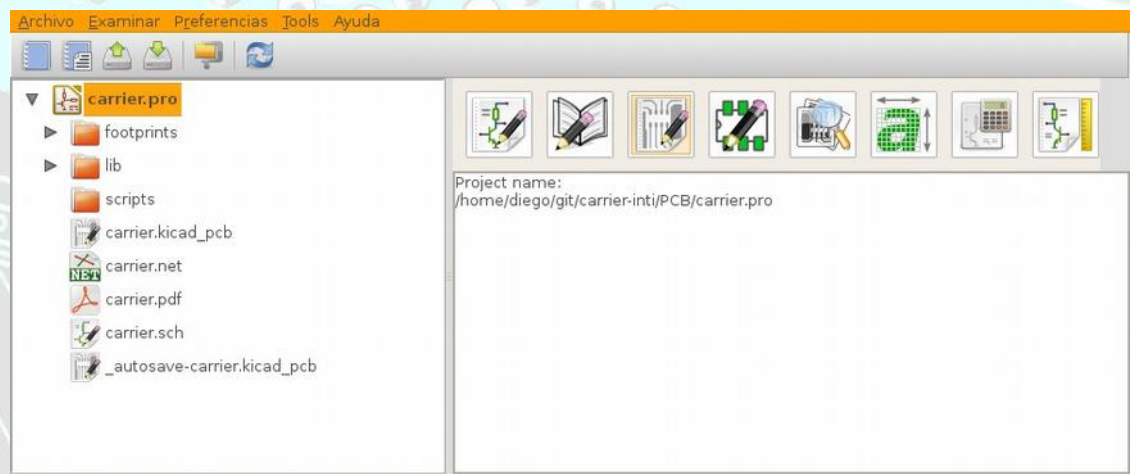
Versiones estables

Las versiones para Windows y Linux
se pueden bajar del siguiente enlace:

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

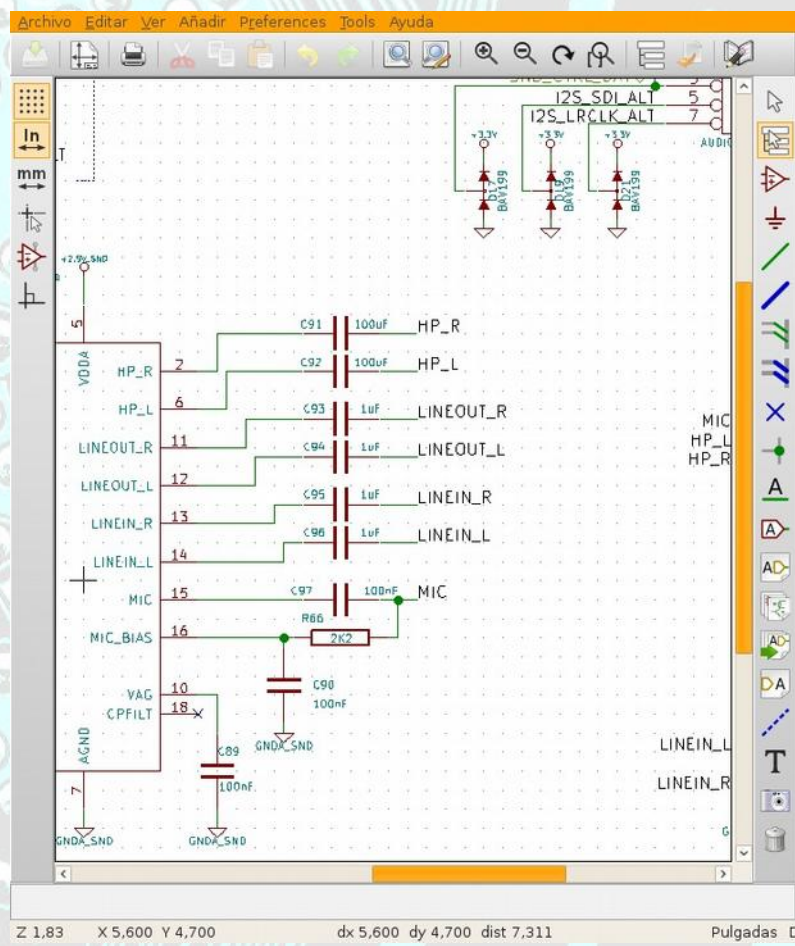
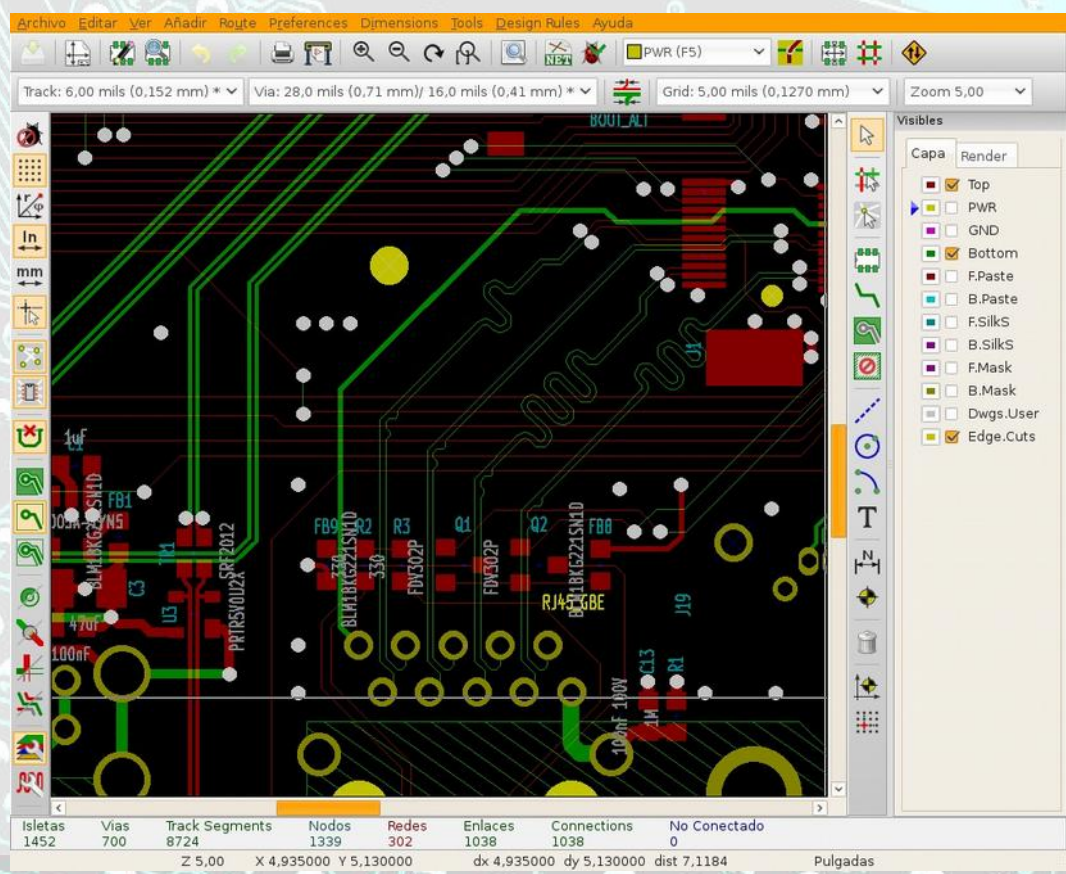
VERSION RECOMENDADA
PARA LA ACTIVIDAD:
4.0.2 (28 Feb 2016)

Partes Principales de KiCad



Administrador de proyecto:
Punto de entrada, maneja los archivos de un proyecto, proporciona los iconos lanzadores y algunas de las configuraciones generales.

Eeschema:
Ingreso de esquemático.



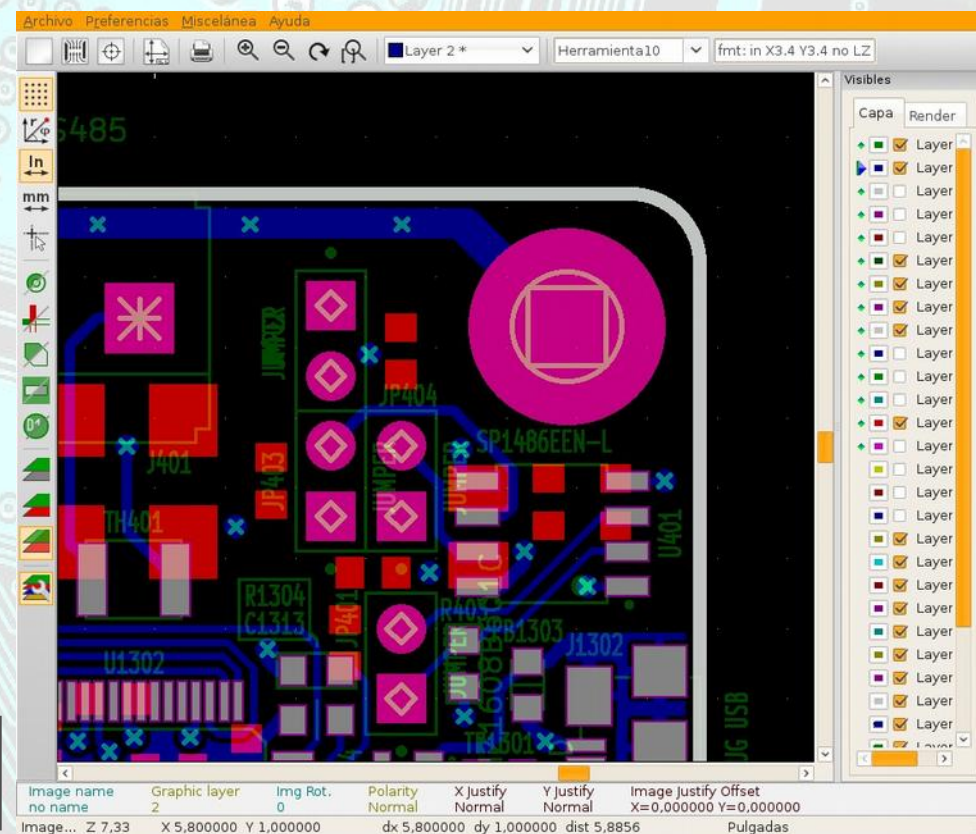
Pcbnew:
Diseño del PCB.

Partes Principales de KiCad



Visor 3D:

Visualizar un diseño en 3D interactivo.



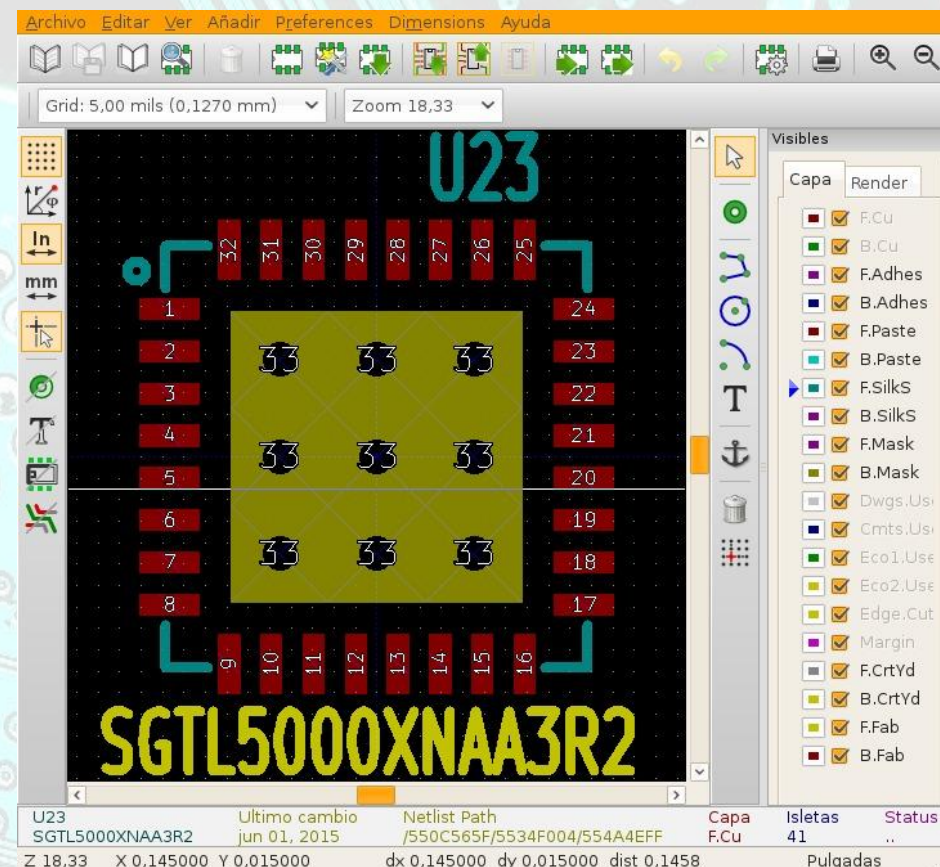
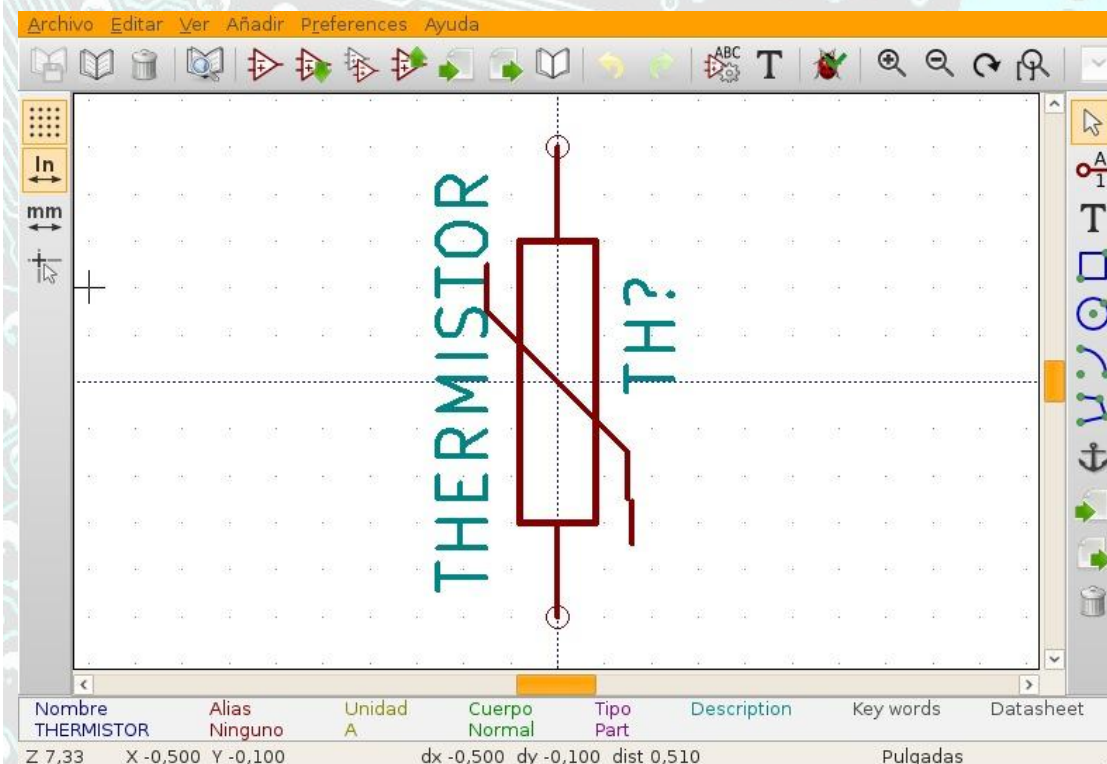
GerbView:

Visualización de archivos Gerber.

Partes Principales de KiCad

Footprint Editor:

Editor de footprints (huellas o módulos).



Library Editor:

Editor de bibliotecas y símbolos de esquemático.

Partes Principales de KiCad

Archivo Preferencias Ayuda

| carrier | | | |
|---------|-------|---------|----------------|
| 1 | C1 - | 1uF : | carrier:c_0603 |
| 2 | C2 - | 1uF : | carrier:c_0603 |
| 3 | C3 - | 47uF : | carrier:c_1206 |
| 4 | C4 - | 47uF : | carrier:c_1206 |
| 5 | C5 - | 100nF : | carrier:c_0603 |
| 6 | C6 - | 100nF : | carrier:c_0603 |
| 7 | C7 - | 1uF : | carrier:c_0603 |
| 8 | C8 - | 1uF : | carrier:c_0603 |
| 9 | C9 - | 4,7uF : | carrier:c_0603 |
| 10 | C10 - | 47uF : | carrier:c_1206 |
| 11 | C11 - | 100nF : | carrier:c_0603 |

Description: SMT capacitor, 0603

Key words:

No filtering: 64

Cvpcb:
Ayuda a asociar
símbolos del
esquemático con
su correspondiente
encapsulado.

Regulators Ancho de pista Electrical Spacing TransLine RF Attenuators Color Code Board Classes

Transmission Line Type:

☐ Microstrip Line

☐ Coplanar wave guide

☐ Coplanar wave guide with ground plane

☐ Rectangular Waveguide

☐ Coaxial Line

☒ Coupled Microstrip Line

☐ Stripline

☐ Twisted Pair

Substrate Parameters

Er

4,38

...

TanD

0,02

...

Rho

1,72e-08

...

H

1,6

mm

H_t

1e+20

mm

T

35

um

Rough

0

mm

mu Rel C

1

Component Parameters:

Frequency

1

GHz

Physical Parameters

W

71,3906

mil

S

2,07993

mil

L

0

mm

Analyze

Synthesize

Electrical Parameters:

Zeven

90

Ohm

Zodd

30

Ohm

Ang_l

0

Radian

Results:

ErEff Even

ErEff Odd

Conductor Losses Even

Conductor Losses Odd

Dielectric Losses Even

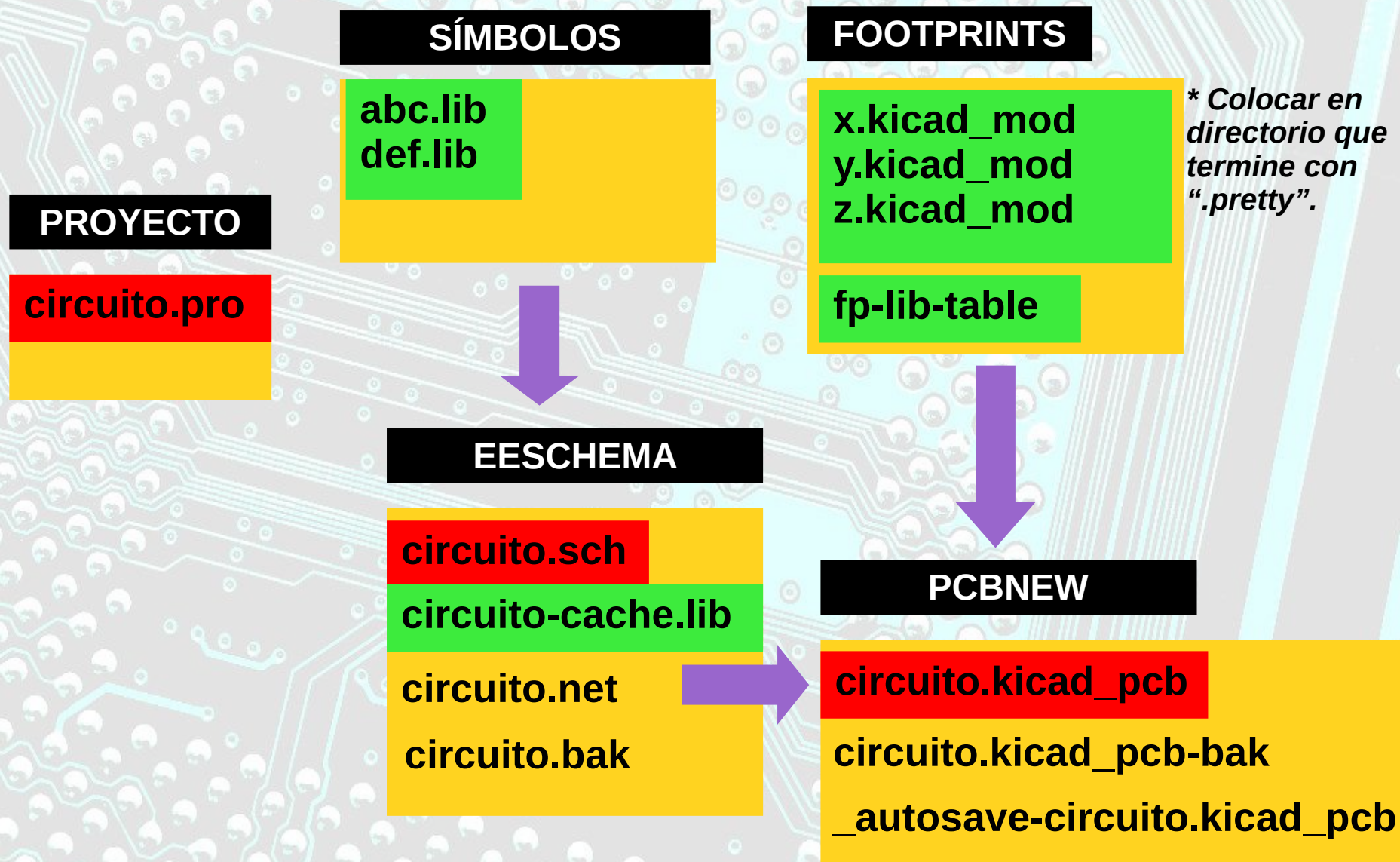
Dielectric Losses Odd

Skin Depth

Calculadora:
Asiste con varios
cálculos de
electrónica y
electricidad.

Flujo de Archivos (básico)

Algunos de los archivos que podemos encontrar en un proyecto Kicad.
En **rojo** los más importantes a cuidar (pérdida de información).
En **verde** los que conviene cuidar .





KiCad

Componentes principales

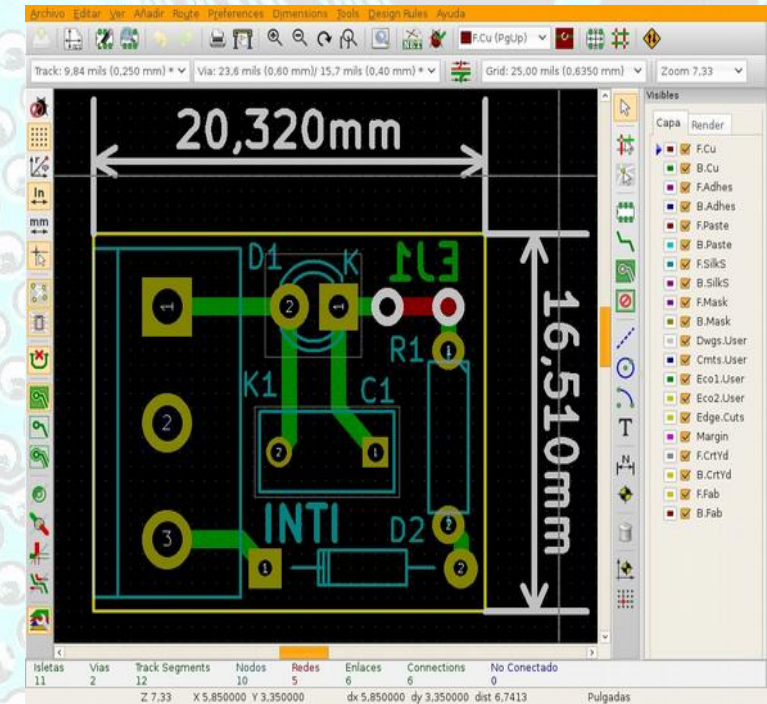
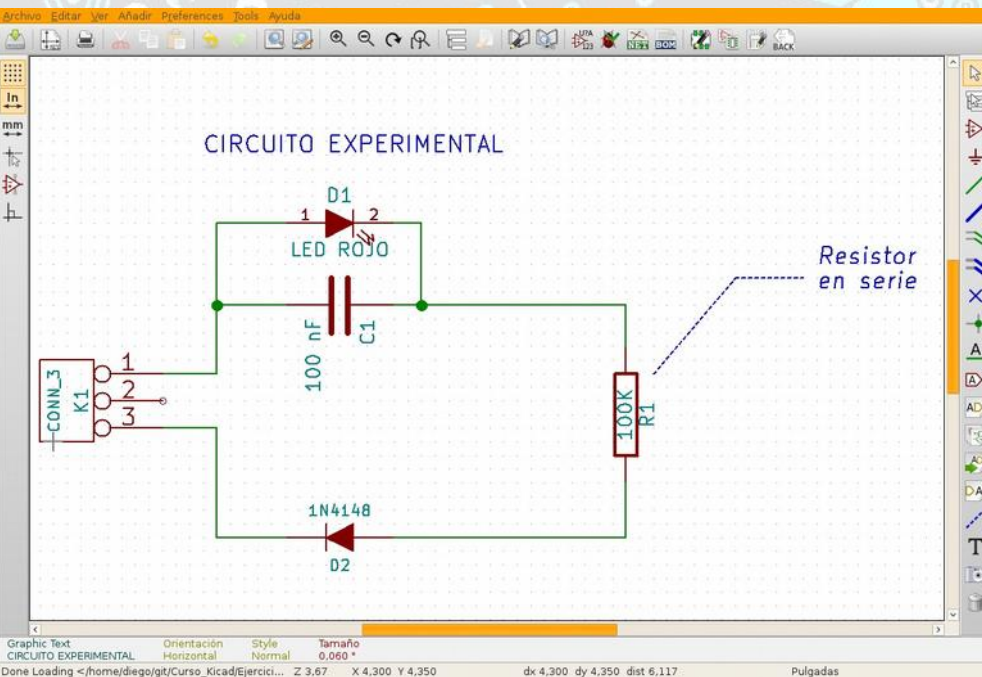
Flujo básico de trabajo

Ejercicio rápido

Ejercicio 1 – Ejercicio Introductorio

EJERCICIO 1 – Introducción a KiCad

Se realiza un diseño simple y rápido para recorrer el flujo principal de trabajo en KiCad



Los materiales (archivos de bibliotecas y modelos 3D) se deben bajar de:

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

El ejercicio resuelto se puede consultar en:

<https://github.com/INTI-CMNB/Curso-KiCad-Intro>

Administrador de Proyectos

Administrador de proyectos

Permite:

- Abrir y guardar proyectos
- Abrir template
- Generar .zip del proyecto
- Configurar variables de sistema (rutas)
- Configurar editor y visor pdf
- Lanzadores para el resto de las partes de KiCad

Esquemáticos

*Editor
símbolos y
bibliotecas*

PCB

Editor footprints

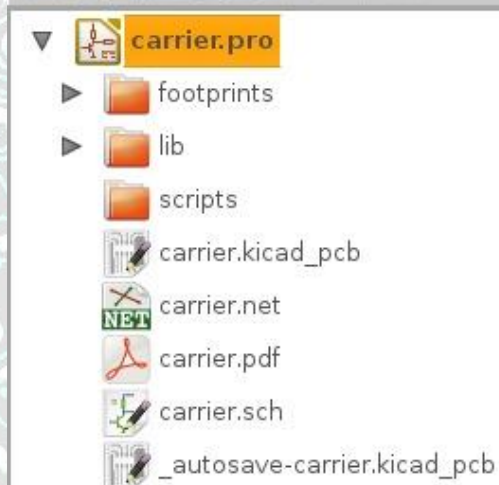
Visor de gerber

Bitmap a componente

Calculadoras

*Editor de
plantillas de
rótulos*

Archivo Examinar Preferencias Tools Ayuda



Project name:
/home/diego/git/carrier-inti/PCB/carrier.pro

Estos cuadros verdes contienen las instrucciones a seguir para realizar el ejercicio.

Ejercicio:

- 1) Abrir proyecto nuevo. Usar como nombre: Apellido_Nombre, evitando los espacios y acentos. Aceptar la recomendación de utilizar un directorio vacío.
- 2) Abrir el esquemático y el pcb recién creados con el editor de textos.

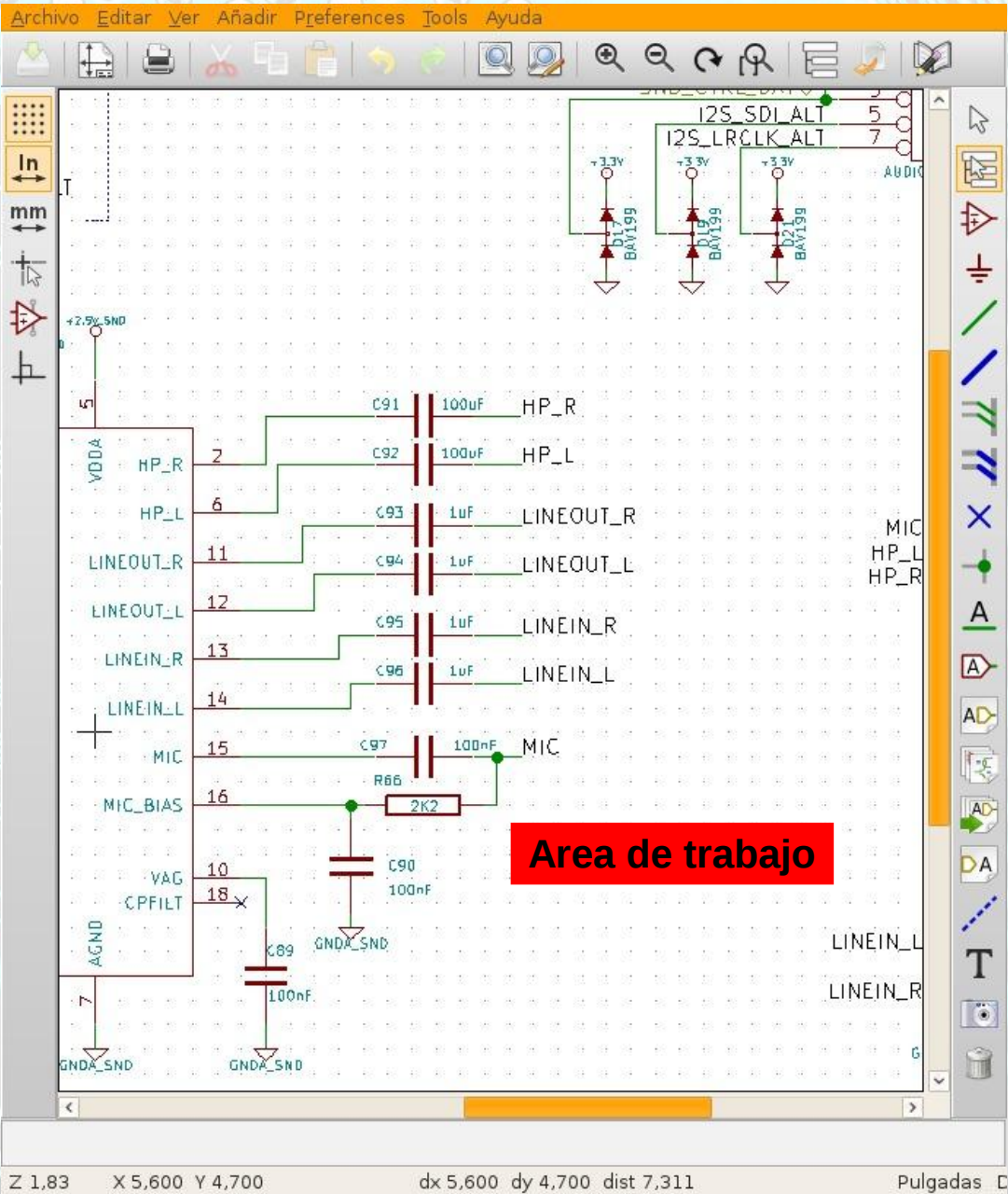
Editor de Esquemáticos (Eeschema)

Eeschema – Editor de Esquemáticos

Permite ingresar el circuito esquemático.

Barra de sistema

Menú



Barra de herramientas de visualización

Barra de herramientas de trabajo

Area de trabajo

Barra de información

Eeschema – Barra de herramientas de visualización



- Visualización de grilla
- Pulgadas
- Milímetros
- Tipo de cursor
- Mostrar pines ocultos
- Solo líneas verticales u horizontales

Eeschema – Barra de herramientas de trabajo

En verde las opciones para realizar y probar en el primer ejercicio.

Cursor general
Subir/bajar jerarquía
Colocar símbolo nuevo
Colocar símbolo de alimentación
Cables
Buses
Entrada de cable
Entrada de bus
Sin conexión
Unión
Colocar Etiqueta para nodo (local)
Colocar Etiqueta global
Crear etiqueta jerárquica en esquemático
Crear nueva hoja jerárquica
Importar pin dentro de hoja jerárquica
Crear pin jerárquico en hoja jerárquica
Línea de dibujo
Colocar texto
Colocar imagen bitmap
Borrar elemento



Eeschema - Barra de sistema



Nuevo esquemático

Abrir esquemático

Guardar

Rótulo y tamaño de página

Imprimir

Cortar

Copiar

Pegar

Dehacer

Rehacer

Buscar

Buscar y reemplazar

Zoom in

Zoom out

Redibujar

Zoom a pantalla

Navegador de jerarquía

Editor de bibliotecas de símbolos

Navegador de bibliotecas de símbolos

Anotación (Numerar componentes)

ERC Electrical Rule Check

Generar Netlist

Generar BOM (Bill of Materials)

Editor de Footprints

CvPCB

Editor de PCB (Pcbnew)

Importar .cmp

Las opciones en azul solamente cuando se lanza eeschema por separado.

En verde las opciones para realizar y probar en el primer ejercicio.

Archivo Editar Ver Añadir Preferences Tools Ayuda

Este menú repite la mayoría de las opciones disponibles en los íconos. Aunque posee algunas opciones solamente accesibles desde aquí:

ARCHIVO

- Trazar

PREFERENCIAS

- Bibliotecas
- Colores
- Opciones de edición
- Idioma
- Edición de shortcut keys

AYUDA

- Versión de KiCad

Barra de información inferior. Coordenadas relativas y absolutas e información contextual, por ejemplo del componente seleccionado.

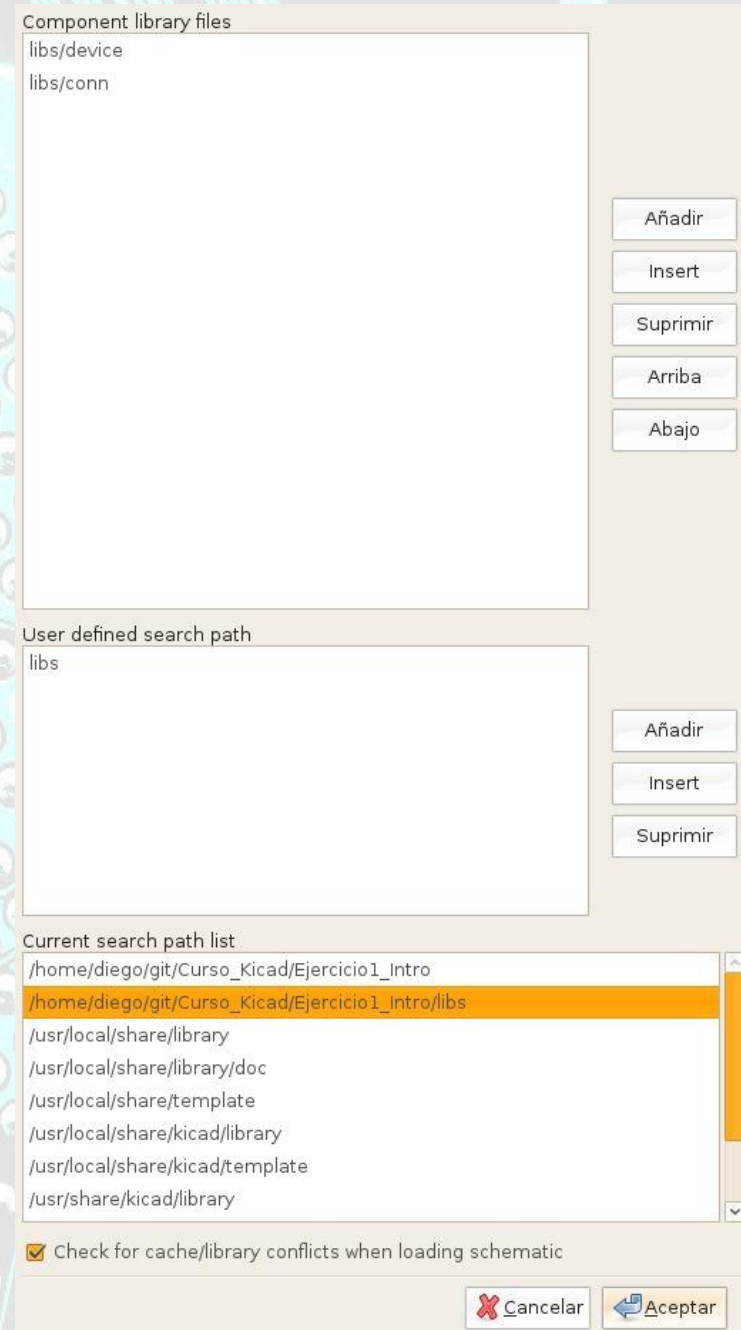
| Referencia ... | Valor ... | Comp. | Biblioteca | Módulo | Description | Key Words |
|----------------|-----------|-------|------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| R1 | 100K | R | device | footprints_ej1:R3-LARGE_PADS | Resistance | R DEV |
| Net count = 33 | | | Z 3,67 | X 4,500 Y 3,700 | dx 4,500 dy 3,700 dist 5,826 | Pulgadas No tool selected |

Ejercicio 1 – Configurar las bibliotecas de símbolos

*Para el ejercicio utilizaremos las bibliotecas de símbolos provistas en el subdirectorio “**libs**”. En este ejercicio solo necesitamos las siguientes bibliotecas:*

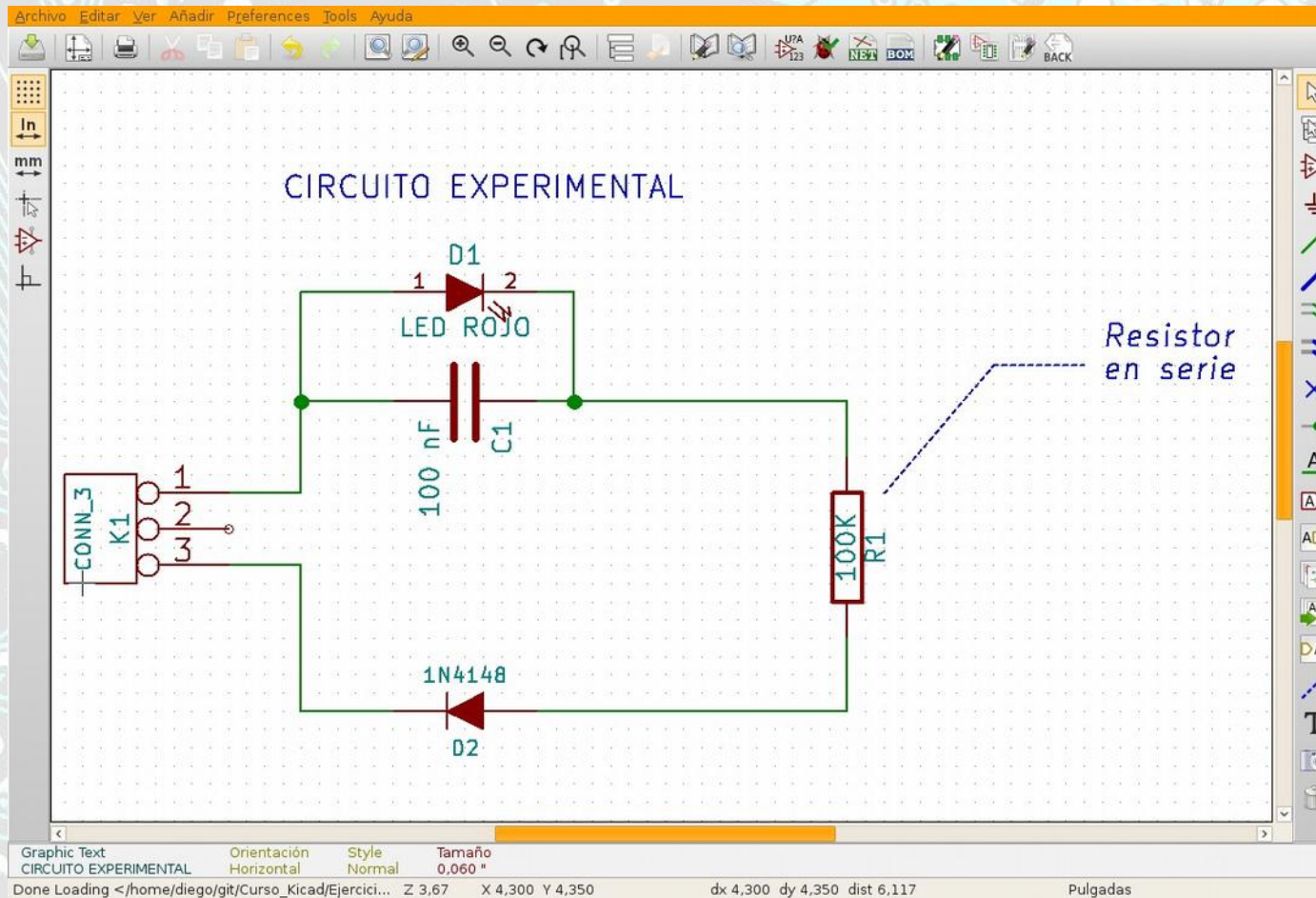
- **device:** Dispositivos discretos más comunes.
- **conn:** Conectores genéricos.

- 1) Abrir Eeschema y entrar a la configuración de bibliotecas.
- 2) Eliminar todas las bibliotecas.
- 3) Agregar una ruta de búsqueda de usuario (relativa al directorio de proyecto).
- 4) Agregar las dos bibliotecas de símbolos que se utilizarán en el ejercicio.



Ejercicio 1 - Esquemático

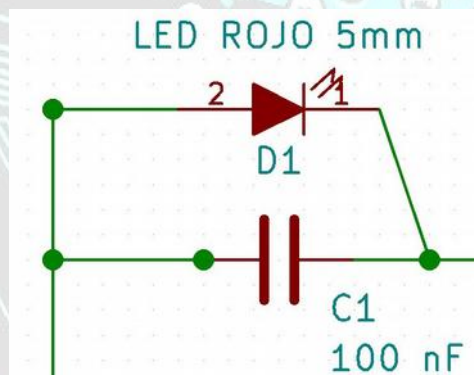
El ejercicio consiste en ingresar el siguiente circuito para ir descubriendo y probando las distintas herramientas, siguiendo las instrucciones y el orden de operaciones a continuación.



- 1) Completar rótulo.
- 2) Colocar Símbolos.
- 3) Colocar conexiones.
- 4) Numeración de componentes.
- 5) Completar el campo valor.
- 6) Chequeo ERC.
- 7) Flag NC.(faltaba!)
- 8) Generación de netlist.

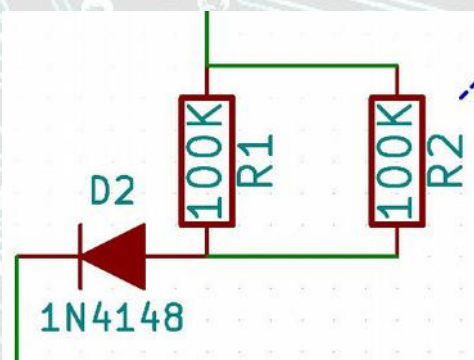
Ejercicio 1 – Conexiones prolijas en KiCad

El conexionado debe ser prolijo y consistente, independientemente de que el software interprete bien un circuito desprolijo.



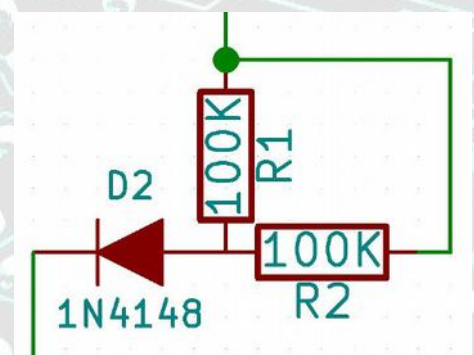
Puntos de unión innecesarios.

Línea no está a 90 grados.



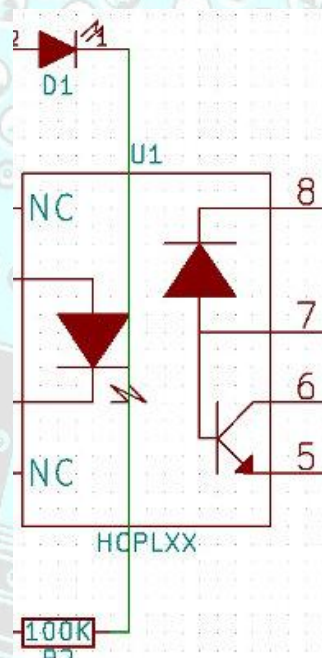
Sin punto de unión.

Unión en terminal y sin punto.

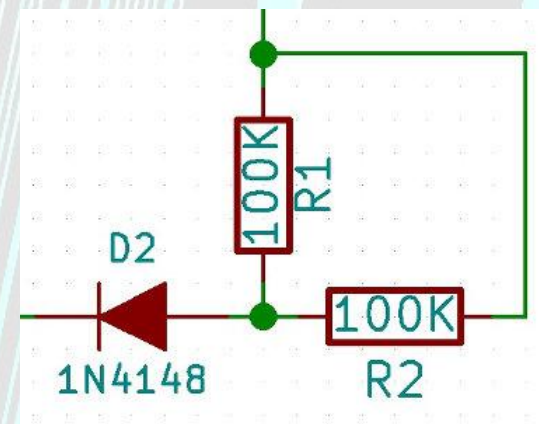


Unión en terminal y con punto.

Unión en terminal, sin cable.



conexionado cruza un símbolo.



Consejo: Luego de un terminal de símbolo siempre un tramo “limpio” de cable de conexión.

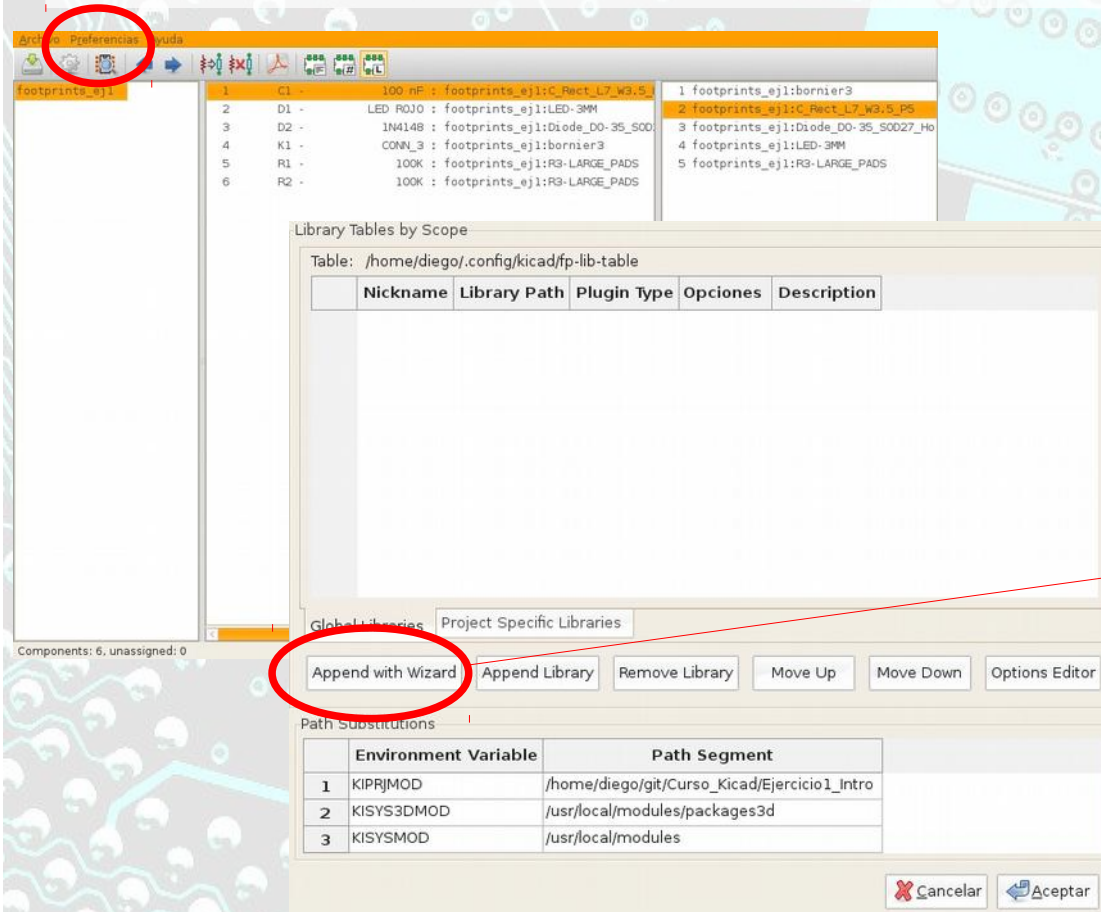
Teclas MUY IMPORTANTES

| Tecla | Operación |
|--------|-----------------|
| M | Mover elemento |
| R | Rotar elemento |
| E | editar elemento |
| CTRL-Z | Deshacer |
| [DEL] | Borrar |

Más teclas en Preferencias->Hotkeys

Ejercicio 1 – Asociación de footprint con Cvpcb

- Hay varios mecanismos para asignar el footprint. En este ejercicio utilizaremos primero el Cvpcb.
- Vamos a suponer que los footprints a utilizar ya han sido seleccionados y nos proporcionan un directorio con los mismos.
- Los directorios de footprints deben terminar obligatoriamente con la extensión “.pretty” para ser considerados por KiCad.



- 1) Copiar el directorio “footprints_ej1.pretty” dentro de nuestro proyecto.
- 2) Abrir Cvpcb.
- 3) Preferencias ->Footprints Libraries.
- 4) Seleccionar “Files on my computer”.
- 5) Buscar la carpeta .pretty
- 6) Al final aplicar la biblioteca solo al proyecto.

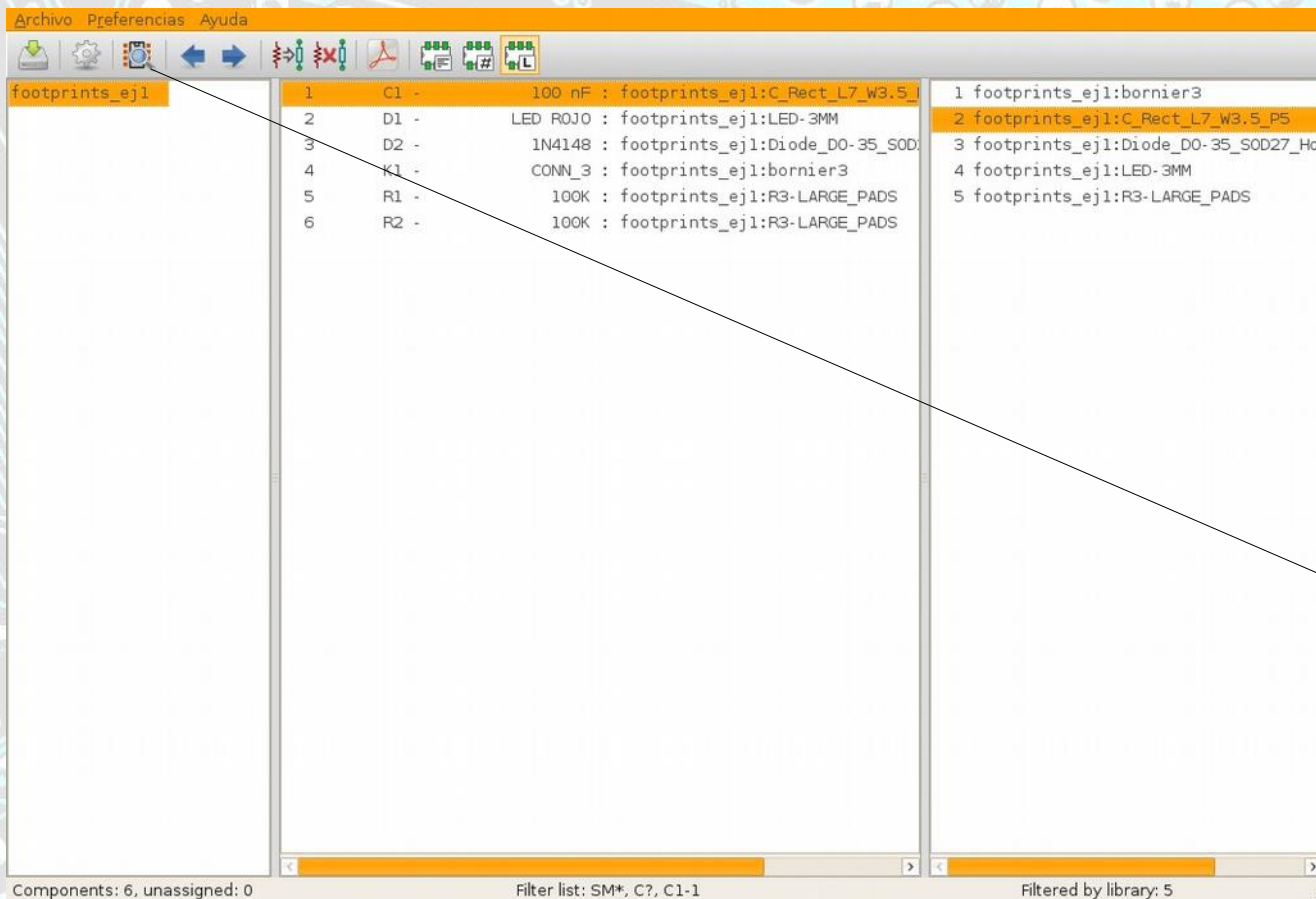


Ejercicio 1 – Asociación de footprint con Cvp pcb

Filtros:

- Por keyword
- Por nro. pines
- Por biblioteca

- 1) Probar el filtro por número de pines.
- 2) Realizar la asociación de símbolos con sus respectivos footprints.
- 3) Guardar los cambios.
- 4) En el Eeschema regenerar el netlist.



Bibliotecas disponibles

Componentes del circuito y asociaciones realizadas

Footprints disponibles (filtrados)

Editor de PCB (Pcbnew)

Pcbnew – Editor de PCB

Permite desarrollar el circuito impreso.
Toma la información del netlist.
El resultado final son los archivos gerber para fabricación.

La unidad más pequeña que maneja KiCad es 1 nanómetro.

Menú

Archivo Editar Ver Añadir Route Preferences Dimensions Tools Design Rules Ayuda

Track: 6,00 mils (0,152 mm) * Via: 28,0 mils (0,71 mm)/ 16,0 mils (0,41 mm) * Grid: 5,00 mils (0,1270 mm) Zoom 5,00

Barra de sistema

Barra de selección

Area de trabajo

Visibles

Capa Render

☒ Top

☐ PWR

☐ GND

☒ Bottom

☐ F.Paste

☐ B.Paste

☐ F.SilkS

☐ B.SilkS

☐ F.Mask

☐ B.Mask

☐ Dwgs.User

☒ Edge.Cuts

Visualización de capas

Herramientas de RF

Barra de herramientas de visualización




















Barra de herramientas de trabajo

Isletas 1452 Vías 700 Track Segments 8724 Nodos 1339 Redes 302 Enlaces 1038 Connections 1038 No Conectado 0

Z 5,00 X 3,335000 Y 4,785000 dx 3,335000 dy 4,785000 dist 5,8325 Pulgadas

Barra de información

Pcbnew – Barra de herramientas de visualización

- 
-  Deshabilitar DRC interactivo
 -  **Visualización de grilla**
 -  Coordenadas polares (relativas)
 -  **Pulgadas**
 -  **Milímetros**
 -  **Tipo de cursor**
 -  **Ocultar/mostrar ratnest**
 -  Ratnest al mover footprints
 -  Deshabilitar auto delete tracks redundantes
 -  Mostrar zonas de cobre
 -  No mostrar zonas de cobre
 -  Mostrar solo contorno de zonas de cobre
 -  Mostrar solo contorno de los pads
 -  Mostrar solo contorno de las vías
 -  Mostrar solo contorno de las pistas
 -  Modo de alto contraste
 -  Mostrar/ocultar el panel de capas
 -  Mostrar/ocultar el panel de herramientas RF

En verde las opciones para probar en el primer ejercicio.

Pcbnew – Barra de herramientas de trabajo

En verde las opciones para realizar y probar en el primer ejercicio.

Cursor general
Resaltador
Visualizar local ratnest
Colocar módulo
Colocar pista
Agregar zona de cobre
Area de exclusión
Dibujo de línea
Dibujo de círculo
Dibujo de arco
Colocar texto
Colocar cota
Colocar mira de centrado
Borrar elemento
Definir coord. origen para agujereado
Definir coordenadas de origen de la grilla



Control de visualización de capas y otros elementos

Posee dos solapas:

Solapa de visualización de capas (de fabricación)

- Capas de cobre.
- Capas de serigrafía.
- Capas de máscaras.

Solapa de renderizado

- Footprints.
- Pads, vías.
- Textos.
- Valores y referencias.



Pcbnew – Barra de selección

Track: 6,00 mils (0,152 mm) * ▾

Via: 28,0 mils (0,71 mm)/ 16,0 mils (0,41 mm) * ▾



Grid: 5,00 mils (0,1270 mm) ▾

Zoom 5,00 ▾

**Selección de
ancho de track**

**Selección de tamaño de
vía/agujero**

**Selección de
grilla**

**Selección
de zoom**

Pcbnew - Barra de sistema



Guardar

Edición del rótulo

Editor de módulos

Visor de módulos

Dehacer

Rehacer

Imprimir

Trazar/Plotear

Zoom in

Zoom out

Redibujar

Zoom a pantalla

Buscar

Leer netlist

DRC (Design Rule Check)

Capa de trabajo

Capa activa y capa vía

Asistente de placement

Mode track: Autorouting

Acceso a Freeroute

Pcbnew – Barra de Menú

Archivo Editar Ver Añadir Route Preferences Dimensions Tools Design Rules Ayuda

Muchas de las opciones del menú poseen un ícono que realiza la misma funcionalidad. Se mencionan a continuación algunas opciones solo accesibles mediante el menú:

ARCHIVO

Fabrication outputs

EDITAR

Cleanup tracks and vias

Swap layers

Tamaños de textos de referencias y valores

VER

Visor 3D

Cambiar a OpenGL

ROUTE

Par diferencial

Tune (track, diff track, etc.)

PREFERENCIAS

Asistente de bibliotecas de footprints

Bibliotecas de footprints

Generales, visualización, Hotkeys.

Macros

DIMENSIONES

Textos, pads, pads clearance

DESIGN RULES

Reglas de diseño

Configuración de capas

AYUDA

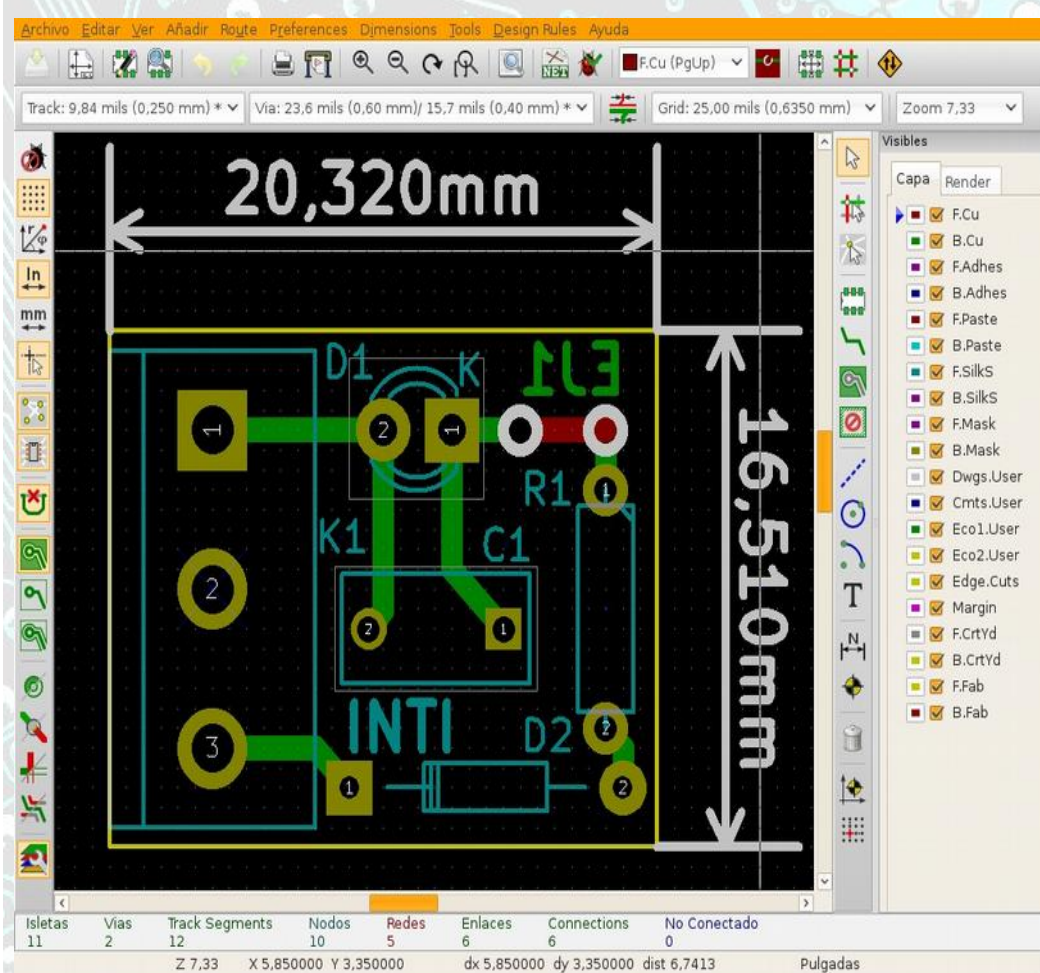
Versión de KiCad

Barra información de
elementos y de coordenadas.

| Isletas | Vias | Track Segments | Nodos | Redes | Enlaces | Connections | No Conectado |
|---|------|----------------|-------|-------|---------|-------------|--------------|
| 1452 | 700 | 8724 | 1339 | 302 | 1038 | 1038 | 0 |
| Z 5,00 X 3,335000 Y 4,785000 dx 3,335000 dy 4,785000 dist 5,8325 Pulgadas | | | | | | | |

Ejercicio 1: Editor de PCB

El ejercicio consiste en ingresar el siguiente circuito para ir descubriendo y probando las distintas herramientas, siguiendo las instrucciones y el orden de operaciones a continuación.



- 1) Completar el Rótulo.
- 2) Lectura de Netlist.
- 3) Separación de componentes y ubicación.
- 4) Capas importantes.
- 5) Ubicación de componentes.
- 6) Configuración de vías y pistas.
- 7) Margen global.
- 8) Dibujar el borde de PCB.
- 9) Ruteo.
- 10) Dibujar cotas en mm.
- 11) Ejecutar el DRC.
- 12) BOM simple.

Algunas pautas:

Grilla de posicionado en 25 mils, pistas de 32 mils, Margen de 32 mils, Vía de 65/32 mils (puente obligatorio).

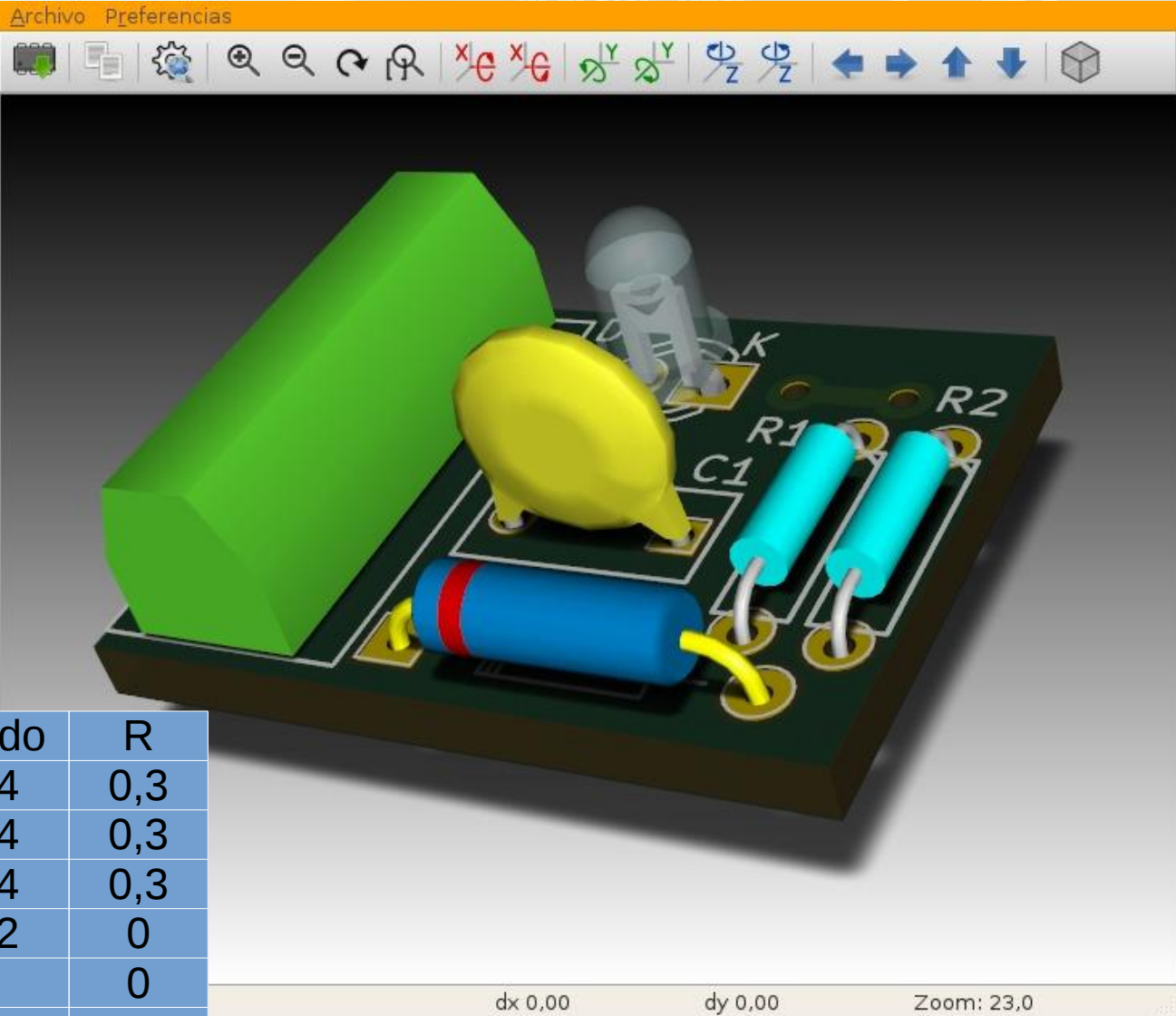
Pcbnew - Hotkeys

| Tecla | Operación |
|----------|------------------------------|
| M | Mover elemento |
| R | Rotar elemento |
| E | editar elemento |
| G | Arrastrar elemento |
| [End] | Mouse Left Doble Click |
| [Enter] | Mouse Left Click |
| [CTRL]-U | Cambiar de unidades (mm y “) |
| [PgUP] | Seleccionar capa top |
| [PgDwn] | Seleccionar capa bottom |
| [bkspc] | Borrar segmento |
| [CTRL]-Z | Deshacer |
| [DEL] | Borrar pista o footprint |
| [CTRL]+S | Guardar esquemático |
| / | Cambiar postura de pista |

Más teclas en Preferencias->Hotkeys

Ejercicio 1: Extras

- 1) Copiar el directorio con los modelos 3D dentro del proyecto.
- 2) Completar la vista 3D.
- 3) Utilizar los valores de correccion de cada modelo según la tabla.



| | Led | Cap | Conn | Diodo | R |
|------|------|-----|------|-------|-----|
| sx | 1 | 1 | 1 | 0,4 | 0,3 |
| sy | 1 | 1 | 1 | 0,4 | 0,3 |
| sz | 1 | 1 | 1 | 0,4 | 0,3 |
| offx | 0,05 | 0,1 | 0 | 0,2 | 0 |
| offy | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| offz | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| rotx | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| roty | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| rotz | 90 | 0 | 0 | 180 | 0 |

Contacto e imágenes utilizadas

Autor de esta presentación y contacto:
Diego Brengi - djavier@ieee.org



“KiCad Express”

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 “Circuit” de Yuri Samoilov bajo licencia CC-BY disponible en <https://www.flickr.com/photos/yusamoilov/14011462899/>

Fondo de la presentación:

Foto titulada “computer motherboard tracks” de Creativity103 bajo licencia CC-BY disponible en: https://www.flickr.com/photos/creative_stock/5228433146/

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

Todas las capturas de pantalla fueron realizadas por los autores y están bajo la misma licencia que esta presentación.

El resto de las imágenes se cita la fuente debajo de cada una.

Versión
22/05/16