

	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	
	Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	
	Guía rápida para el uso de Altium	
Fecha: Abril 10 de 2018	Página: 1 de 33	Versión: 2.0

GUÍA RÁPIDA PARA EL USO DE ALTIUM

TABLA DE CONTENIDO

Objetivo	2
Reconocimiento de Menús.....	2
Creación de un Proyecto	3
Configuración del Mouse	5
Agregar y Conectar Partes.....	6
Simulación del Circuito	9
Creación del Circuito Impreso a partir del Esquemático	11
Reglas de Diseño	15
Ajuste del PCB	16
Creación del Plano a Tierra.....	18
Configuración para multicapa (4 a 8 capas)	19
Definición de reglas para multicapa	19
Asignación de capas	21
Generación de Archivos Gerber	24
Agregar Librerías	31

Para más información consulte la página:

<https://iee.uniandes.edu.co/servicios/estudiantes>

ELABORADO POR: A.F.Z.M.	REVISADO POR: Coordinador del LIEE	APROBADO POR. Coordinador del LIEE
----------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	
	Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	
	Guía rápida para el uso de Altium	
Fecha: Abril 10 de 2018	Página: 2 de 33	Versión: 2.0

OBJETIVO

Dar a conocer a la Comunidad Uniandina la forma en que se debe culminar el diseño y generación de los archivos necesarios para la fabricación de circuitos impresos en el Laboratorio de Circuitos Impresos LCI del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, utilizando la herramienta **Altium Designer**.

RECONOCIMIENTO DE MENÚS

Al ingresar a Altium encontrará una pantalla similar a esta:

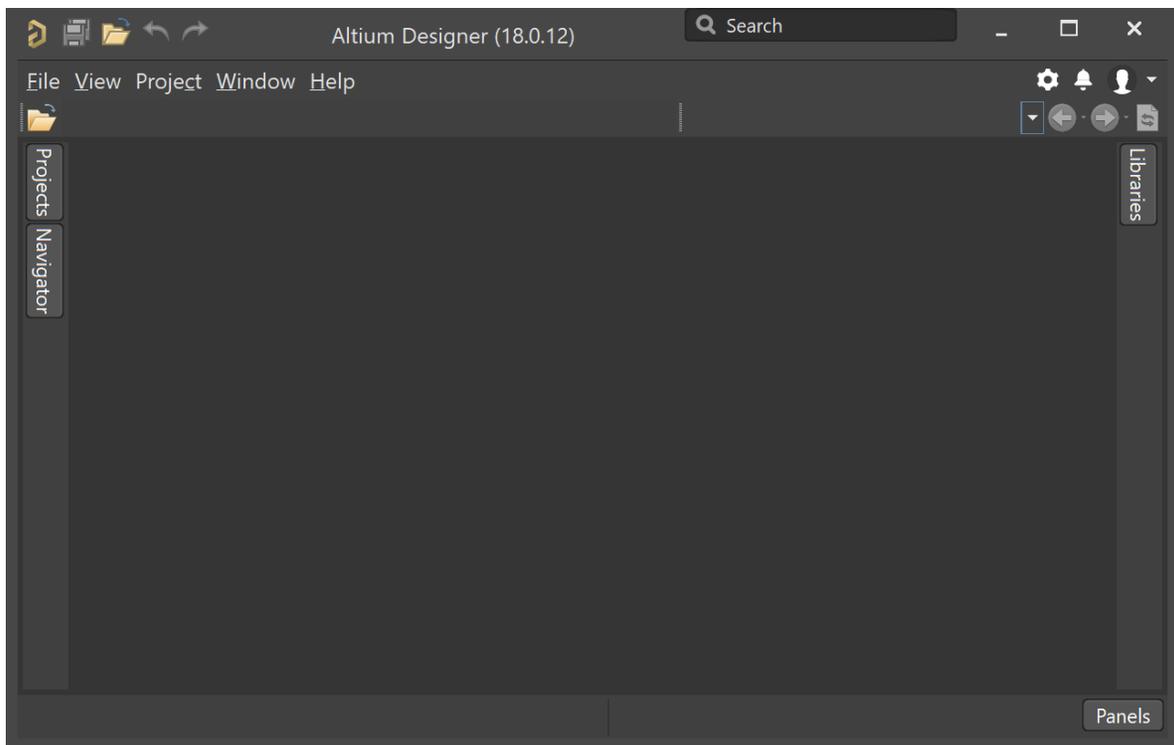


Imagen 1: pantalla general.

Encontrará varios menús en diferentes lugares. Los más relevantes al iniciar es el menú de la parte superior izquierda (ver imagen 2) y la parte inferior derecha (ver imagen 3).

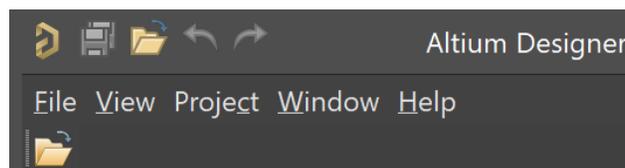


Imagen 2: menú 1 - superior izquierdo

ELABORADO POR: A.F.Z.M.	REVISADO POR: Coordinador del LIEE	APROBADO POR: Coordinador del LIEE
-----------------------------------	--	--

 Universidad de los Andes	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	
	Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	
	Guía rápida para el uso de Altium	
Fecha: Abril 10 de 2018	Página: 3 de 33	Versión: 2.0

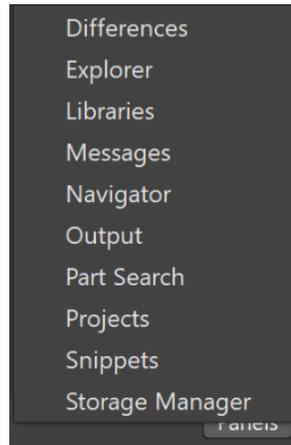


Imagen 3: menú 2 - inferior derecho.

Aquí se deberán visualizar, si no lo hacían antes, dos menús nuevos: el menú de la parte superior izquierda (ver imagen 4) y el menú de la parte superior derecha (ver imagen 5).



Imagen 5: Menú 3 – superior izquierdo.



Imagen 6: Menú 4 – superior derecho.

CREACIÓN DE UN PROYECTO

Es necesario crear un proyecto para tener la información organizada. Si usted crea un esquemático por fuera de un proyecto, Altium creará el proyecto por usted. Verifique la estructura de su proyecto en el Menú 3. Para crear un nuevo proyecto PCB puede seleccionar la opción según se muestra en la imagen 6 y aparecerá el nuevo proyecto en la pestaña “Projects” del menú 3 como se muestra en la imagen 7.

ELABORADO POR: A.F.Z.M.	REVISADO POR: Coordinador del LIEE	APROBADO POR: Coordinador del LIEE
-----------------------------------	--	--

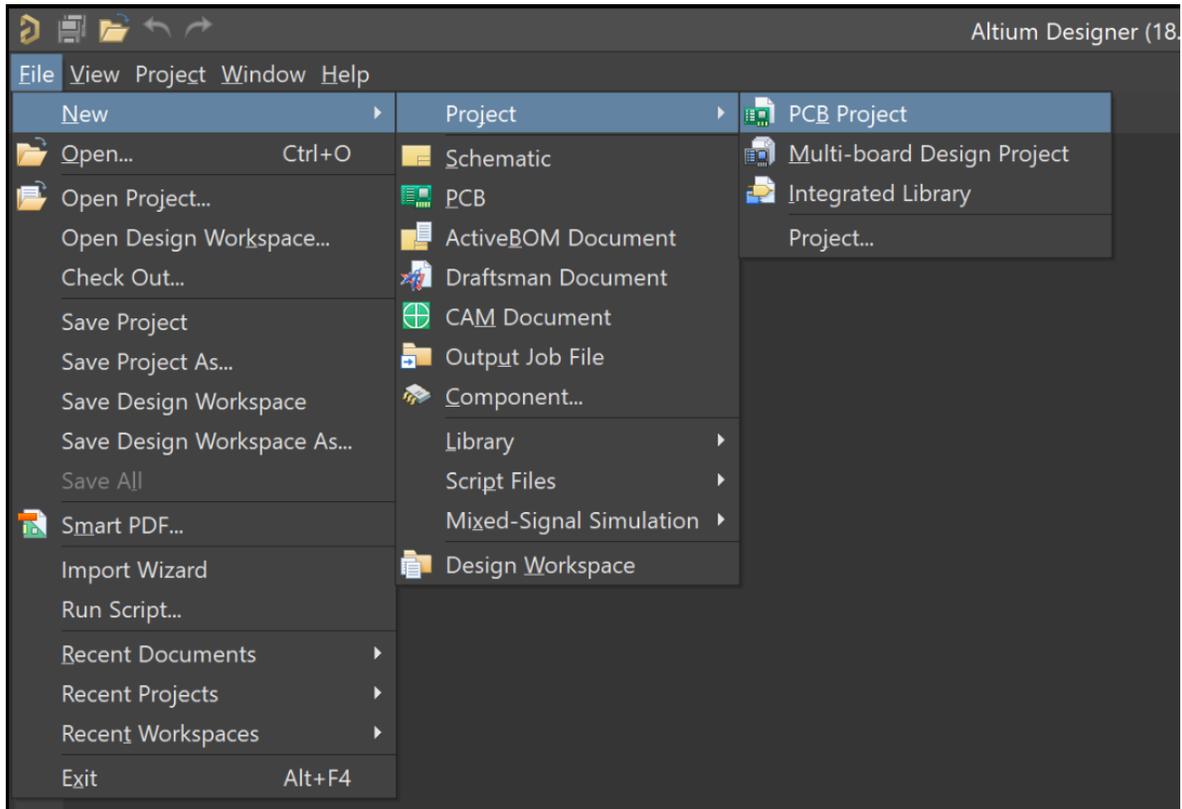


Imagen 6: Nuevo Proyecto PCB.

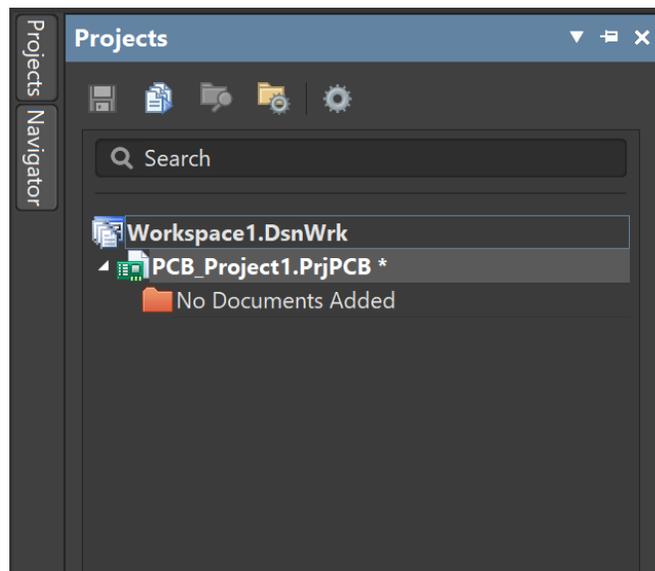


Imagen 7: Pestaña “Projects”.

Ahora puede crear un nuevo esquemático como se muestra en la imagen 8.

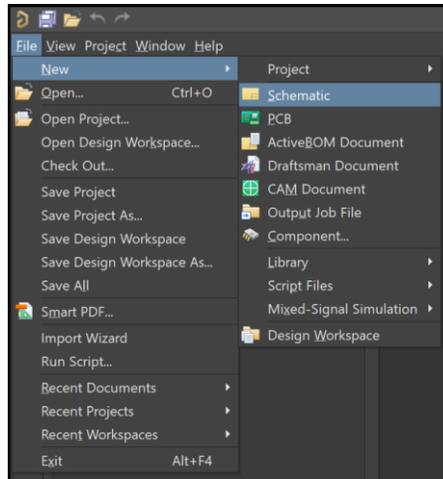


Imagen 8: Creación de un nuevo esquema.

Se agregará el esquemático al proyecto realizado con el nombre “Sheet1.SchDoc”. Guarde con el nombre que desee para que quede como parte del proyecto. Observe también que ahora el Menú 1 se amplió con las opciones necesarias para trabajar en su esquema y adicionalmente se agregó una nueva pestaña llamada “Properties” al menú 4.

CONFIGURACIÓN DEL MOUSE

El mouse es de gran utilidad en Altium, es por esto que se hace necesario aclarar su uso en la imagen 9 para los archivos esquemáticos y los archivos PCB que se verán más adelante. Por supuesto es configurable, pero su configuración está por fuera del alcance de esta guía rápida.

Mouse Wheel Configuration				
Action	Button Configuration			
	Ctrl	Shift	Alt	Mouse
Zoom Main Window	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wheel
Vertical Scroll	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wheel
Horizontal Scroll	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wheel
Launch Board Insight (PCB Editor Only)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wheel Click
Change Layer (PCB Editor Only)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wheel
Zoom Insight Lens (PCB Editor Only)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Wheel
Insight Lens Auto Zoom (PCB Editor Only)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Wheel Click
Change Channel (Schematic Only)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wheel

Imagen 9: Configuración del mouse en el archivo esquemático.

	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	
	Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	
	Guía rápida para el uso de Altium	
Fecha: Abril 10 de 2018	Página: 6 de 33	Versión: 2.0

AGREGAR Y CONECTAR PARTES

En el nuevo esquemático tendrá un menú más amplio en comparación con el menú de la página inicial, con la opción “Place”. Accesos rápidos se podrán haber creado para hacerlo más visual. Pase el mouse por encima de cada uno de ellos para conocerlos mejor.



Imagen 10: Menú del nuevo esquema.

Al seleccionar “Place” y luego “Part” o el símbolo del acceso rápido equivalente se abrirá la pestaña “Libraries” del menú 4 como se muestra en la imagen 11 y tendremos el listado de componentes en las librerías para seleccionar el componente que requiera. Tenga en cuenta que según las librerías que agregue, así mismo podrá acceder a los componentes. Si desea agregar librerías vaya a la sección “Agregar Librerías” de esta misma guía rápida.

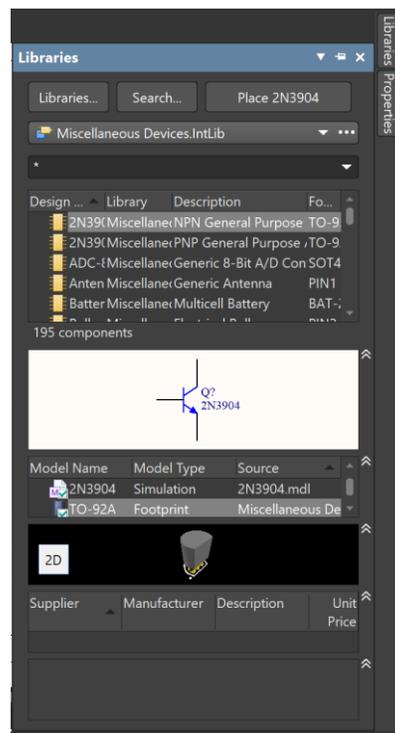


Imagen 11: Place Part

Agreguemos 2 resistencias de la librería “Miscellaneous Devices”. Para llevar un componente de la lista se debe presionar, sostener y desplazar hacia la hoja del esquemático. Puede presionar la barra espaciadora para rotar una componente mientras lo sostiene con el mouse.

ELABORADO POR: A.F.Z.M.	REVISADO POR: Coordinador del LIEE	APROBADO POR: Coordinador del LIEE
-----------------------------------	--	--

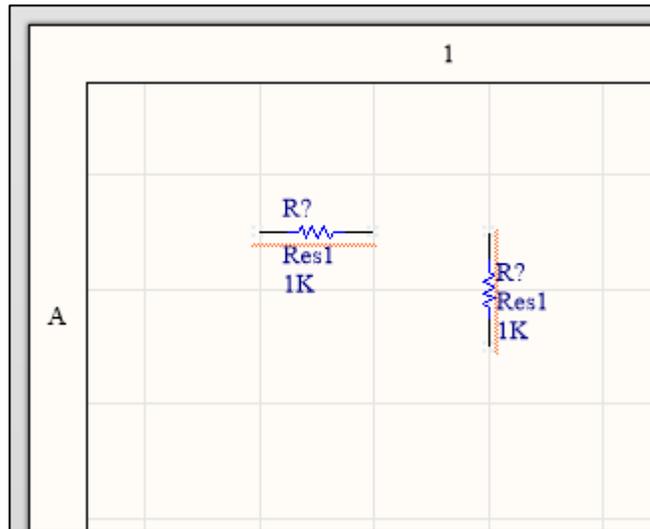


Imagen 12: Posicionamiento de partes

Para ubicar una fuente sinusoidal o de onda cuadrada puede seleccionarla del menú superior derecho, ver imagen 14. Para fuentes DC puede seleccionar la opción “VCC” del menú de acceso rápido, ver imagen 15, esta no se puede encontrar en la barra superior se debe habilitar dirigiéndose a “View” “Toolbars” y seleccionando todos los componentes en ese menú, ver imagen 13.

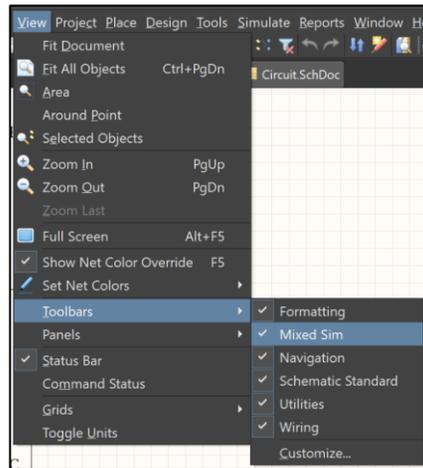


Imagen 13: Habilitación de Toolbars.

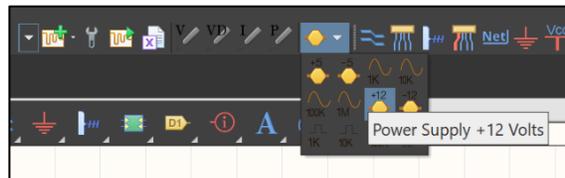


Imagen 14: Selección de una fuente sinusoidal.

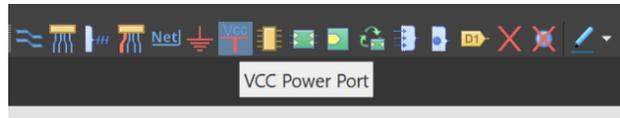


Imagen 15: Selección de fuente DC.

Ubique la fuente sinusoidal en la hoja de trabajo y luego conéctelos con la opción “Place” “Wire”. Escriba los nombres de las resistencias haciendo doble clic en cada una de ellas con el mouse o use la opción que brinda el programa para nombrar los componentes dependiendo su ubicación en el plano, esta opción se encuentra siguiendo la secuencia “Tools” “Annotation” “Annotate Schematics Quietly” como se muestra en la imagen 16 y dando Aceptar en la ventana emergente.

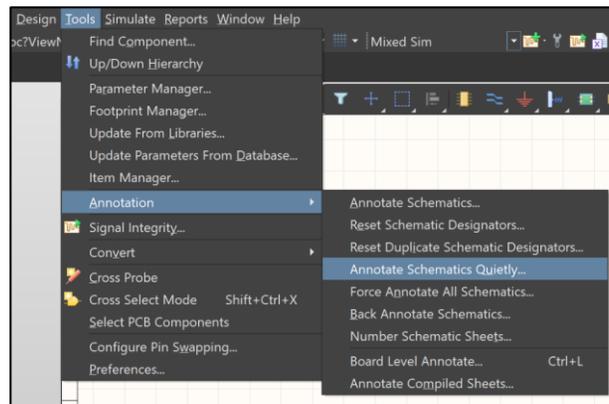


Imagen 16: Annotate Schematics Quietly

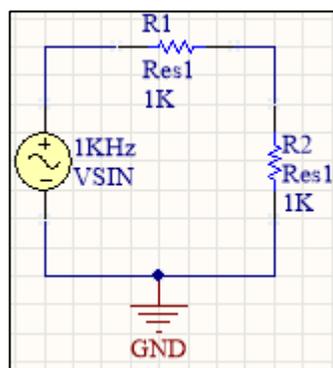


Imagen 17: Circuito Final de ejemplo.

Puede nombrar la conexión que desee para facilitar su ubicación más adelante con la opción “Place Net Label”, asegurándose que quede encima de la conexión que desea nombrar. Para cambiar el texto que viene por defecto

se debe oprimir la tecla **Tab** para que se despliegue la pestaña “Properties” y en el apartado “Net Name” se realiza el cambio del texto que se quiere mostrar en la conexión.

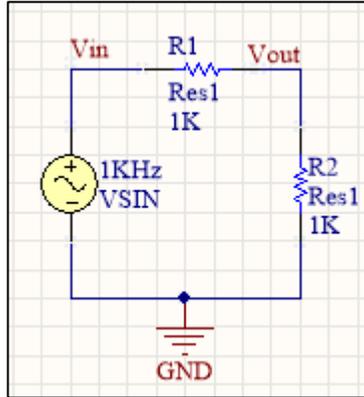


Imagen 18: Nombrar conexión.

SIMULACIÓN DEL CIRCUITO

Vaya a “Design”, “Simulate” y seleccione el paquete de simulación instalado. De no tener un paquete de simulación instalado vaya a la sección “Instalación de Extensiones” de esta misma guía.

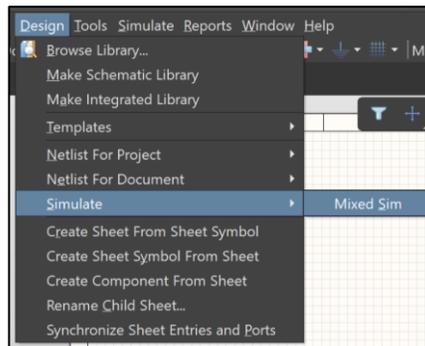


Imagen 19: Selección del paquete de simulación

Al seleccionar el paquete de simulación obtendrá diferentes menús según el paquete. Para esta guía utilizaremos el “Mixed Sim”.

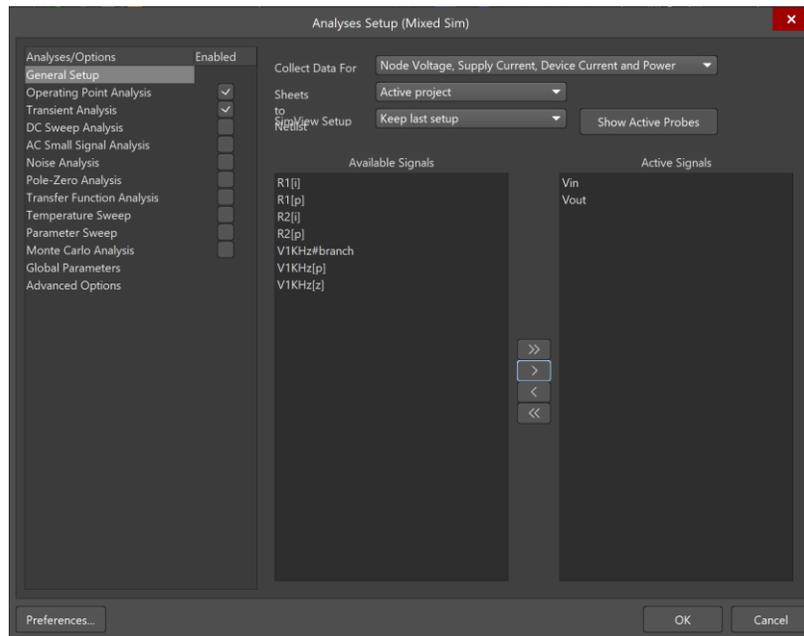


Imagen 20: Configuración General de Mixed Sim.

En la opción “General Setup” seleccione las redes que desea ver en la simulación. Luego vaya a la opción “Transient Analysis” para ver su comportamiento en el tiempo. Seleccione las opciones que se ajusten a sus necesidades de simulación.

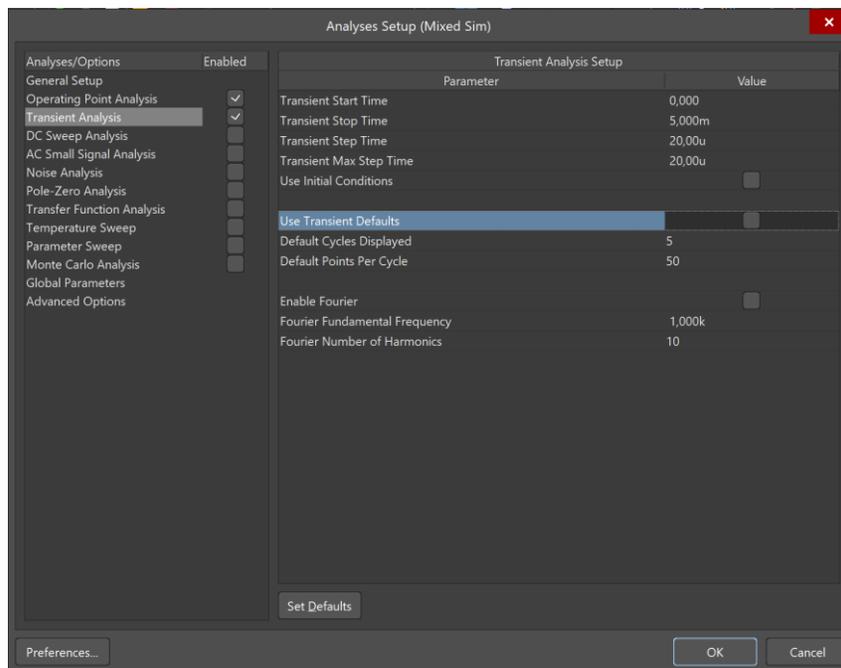


Imagen 21: Transient Analysis

Seleccione “OK” y una ventana con el nombre “Simulación” aparecerá en la pantalla principal.

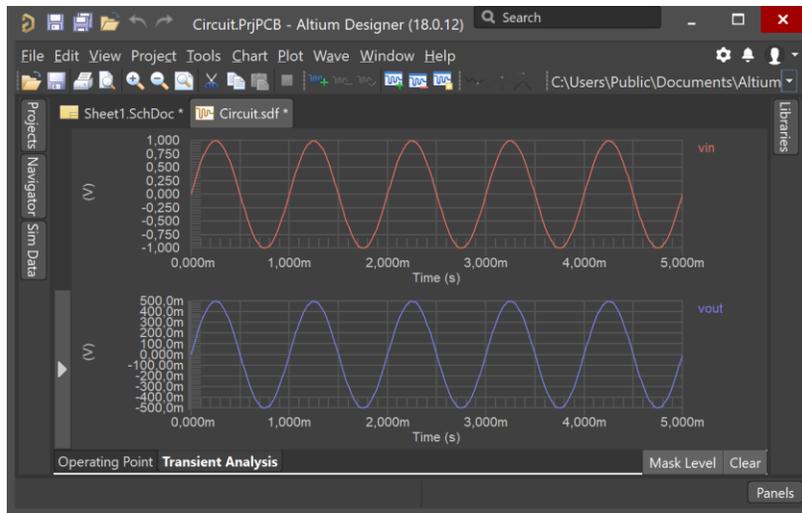


Imagen 22: Resultado de la simulación.

Para nuestro ejemplo tenemos una señal roja con el nombre “Vin” y una señal azul de la mitad de su tamaño con el nombre “Vout”.

CREACIÓN DEL CIRCUITO IMPRESO A PARTIR DEL ESQUEMÁTICO

Cree un nuevo archivo PCB.

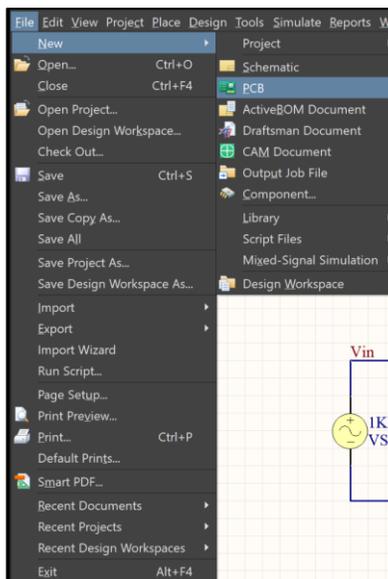


Imagen 23: Nuevo archivo PCB.

	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	
	Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	
	Guía rápida para el uso de Altium	
Fecha: Abril 10 de 2018	Página: 12 de 33	Versión: 2.0

Guarde el archivo PCB con el nombre que prefiera. Luego vaya a la opción “Design”, “Import

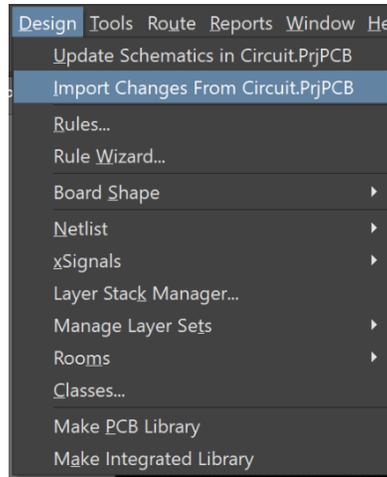


Imagen 24: Import Changes from Circuit.PrjPcb

Una nueva ventana se desplegará indicando el número de diferencias que hay entre su archivo (actualmente vacío) y la actualización.

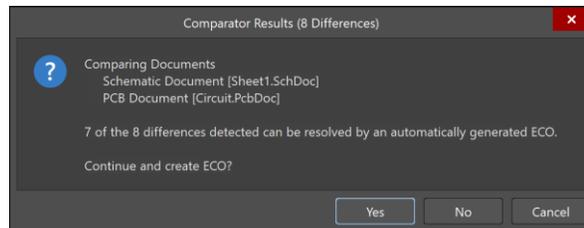
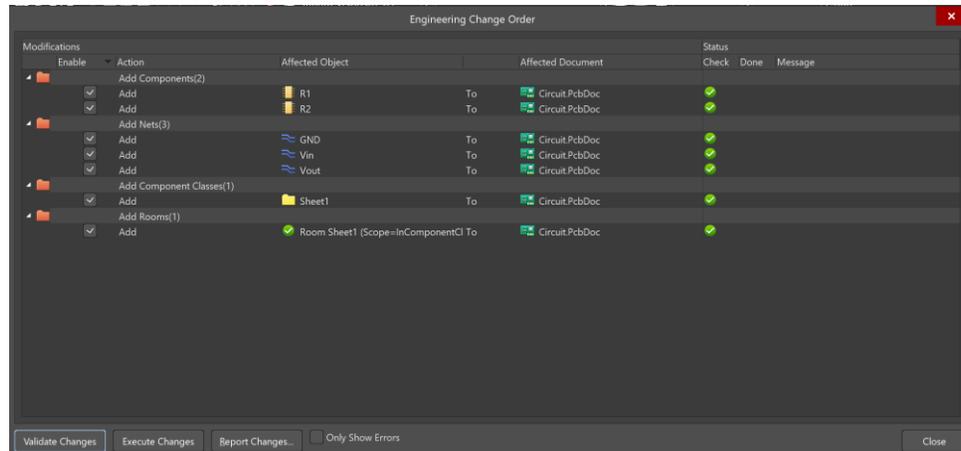
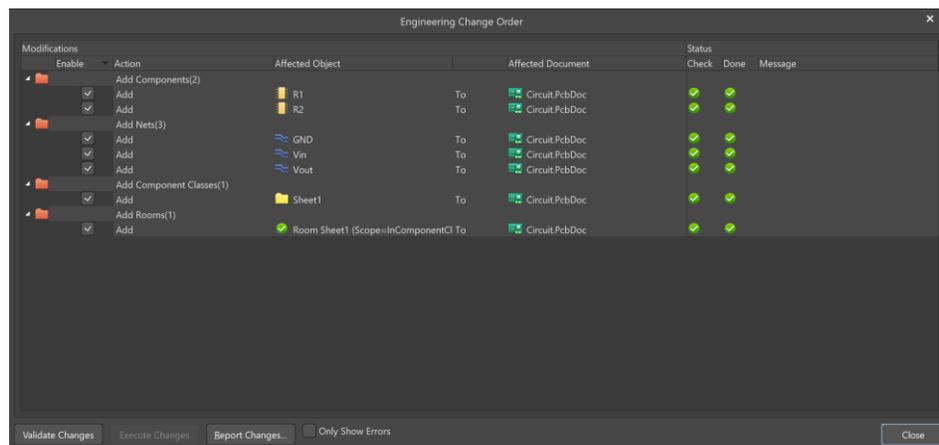


Imagen 25: Diálogo de importación de cambios al PCB.

Seleccione “Yes” y se abrirá una nueva ventana que le muestra todos los cambios a realizar. Verifíquelos, válidelos seleccionando el botón “Validate Changes”, y luego ejecute los que desee (inicialmente todos).

ELABORADO POR: A.F.Z.M.	REVISADO POR: Coordinador del LIEE	APROBADO POR: Coordinador del LIEE
-----------------------------------	--	--


Imagen 26: Cambios a realizar.

Imagen 27: Validación de cambios.

Imagen 28: Ejecución de cambios.
ELABORADO POR:
A.F.Z.M.

REVISADO POR:
Coordinador del LIEE

APROBADO POR:
Coordinador del LIEE

Cierre la ventana con el botón “Close” y verá en su hoja de trabajo de PCB los componentes que antes estaban en el esquemático. Dado que la fuente sinusoidal existe en el esquemático y no tiene un footprint, ésta no aparecerá en su diseño PCB. Seleccione los componentes y arrástrelos hasta la zona de trabajo negra. Verá un hilo que conecta las dos resistencias en un extremo. Esta conexión está únicamente como referencia, pero no se verá en su circuito integrado hasta que no la conecte. Realice una conexión con la herramienta “Interactively Route Connections”.

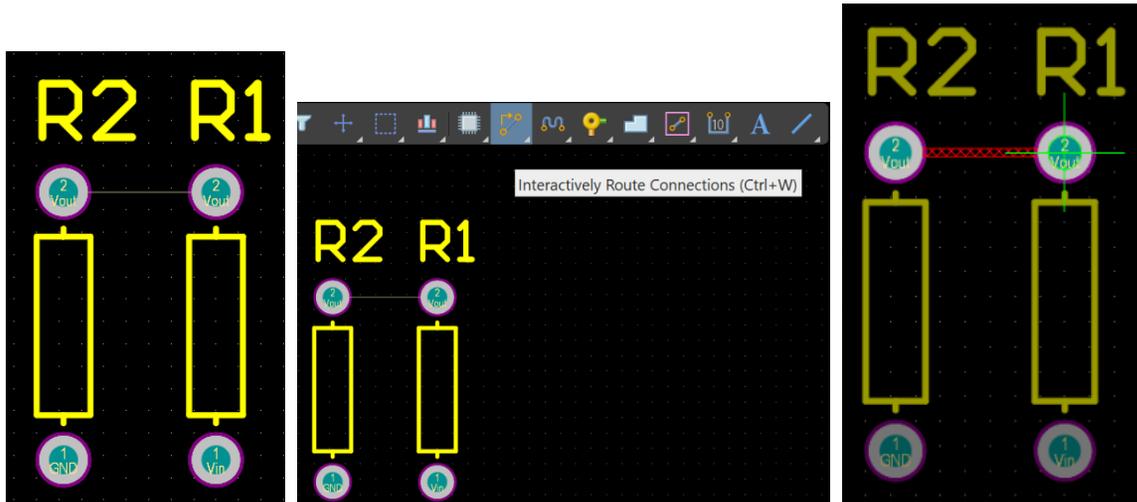


Imagen 29: Señalización de la conexión y uso de la herramienta de conexión

Si antes de conectar un componente, desea cambiarlo de capa, puede hacer doble click encima del componente y cambiar el campo “Layer” a la capa a la cual desee cambiarlo. Si se desea cambiar de capa mientras se está generando la ruta se puede oprimir la letra “L” de su teclado.

Para realizar la conexión entre los diferentes componentes existen diferentes formas que puede tomar las rutas de las pistas y se puede cambiar la dirección del ángulo que toma la pista para la conexión del componente con la barra espaciadora como se muestra en la imagen 30. Una vez termine de conectar los dos puntos presione la tecla ESC para terminar.

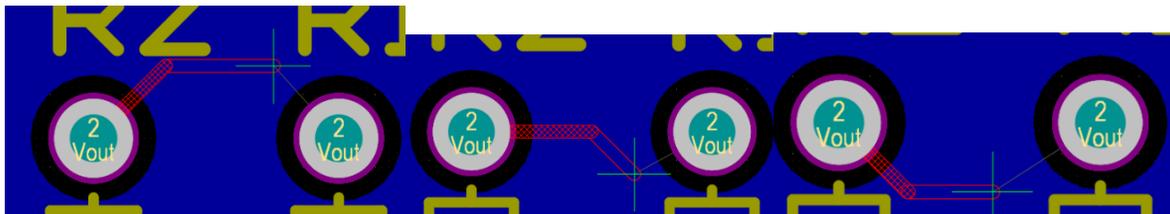


Imagen 30: Cambio de ángulos para las pistas de conexión

	Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	
	Laboratorio de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	
	Guía rápida para el uso de Altium	
Fecha: Abril 10 de 2018	Página: 15 de 33	Versión: 2.0

REGLAS DE DISEÑO

Cambie las unidades de diseño a milímetros dando click sobre el lienzo negro y luego se abre la pestaña “Properties”. En el campo “Other” seleccione la opción “mm” para que pueda trabajar en milímetros. Luego regresa al lienzo de trabajo de la PCB.

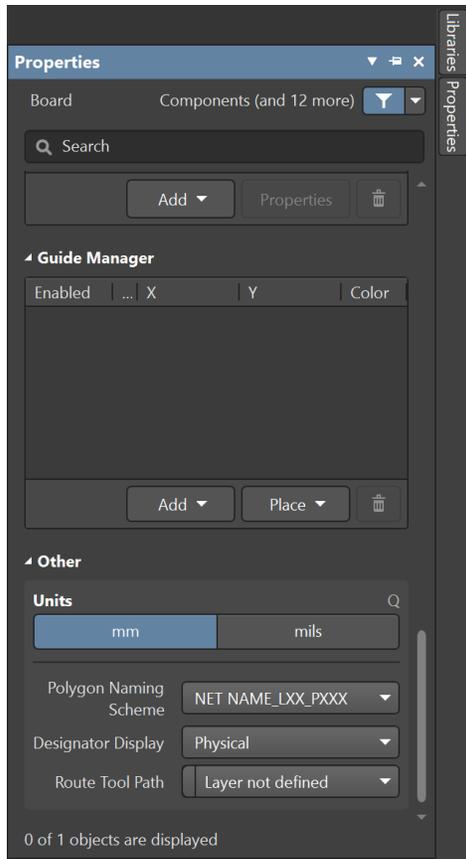
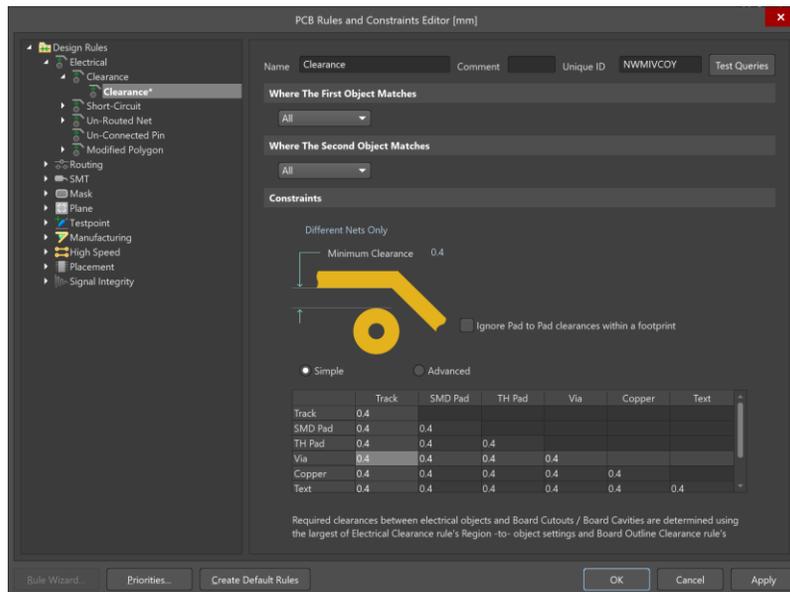
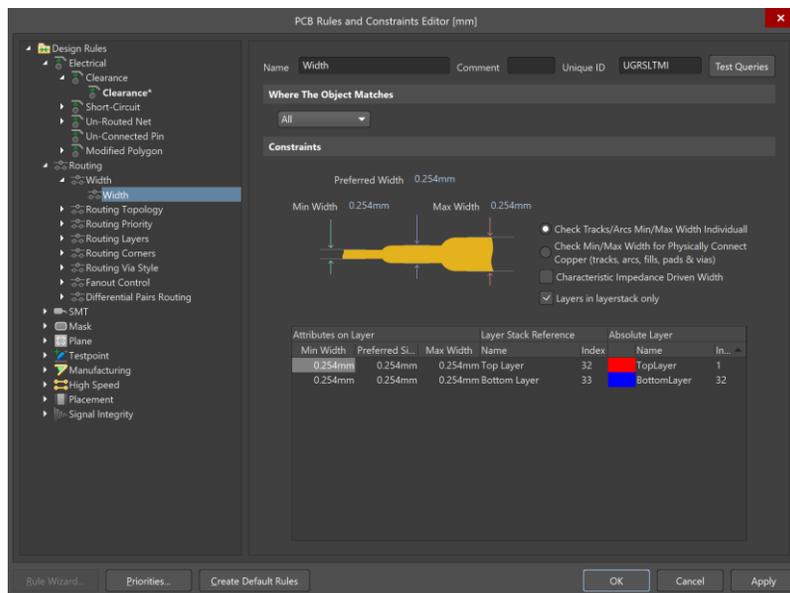


Imagen 31: Properties Board

Si desea cambiar el grosor de la pista puede ir a “Design” “Rules” y luego aparecerá una ventana en donde puede configurar parámetros como grosor de las pistas y distancia mínima de la pista con otra (clearance) teniendo en cuenta que entre plano-pista, plano-pad y pista-pista debe ser de 0.4 mm. Para evitar escribir la medida en cada espacio se cambia únicamente en la sección “Minimun Clearence” por 0.4 mm. Ver imágenes 32 y 33.

ELABORADO POR: A.F.Z.M.	REVISADO POR: Coordinador del LIEE	APROBADO POR: Coordinador del LIEE
-----------------------------------	--	--


Imagen 32: Clearance

Imagen 33: Routing Width.

AJUSTE DEL PCB

Una vez tenga su diseño, puede enmarcarlo con la opción “Design” “Board Shape” y “Create Primitives From Board Shape”, ver imagen 34. Se abrirá una nueva ventana, seleccione “OK” y enmarque su PCB moviendo las líneas de color violeta hasta que se ajuste a su diseño.

ELABORADO POR:
A.F.Z.M.

REVISADO POR:
Coordinador del LIEE

APROBADO POR:
Coordinador del LIEE

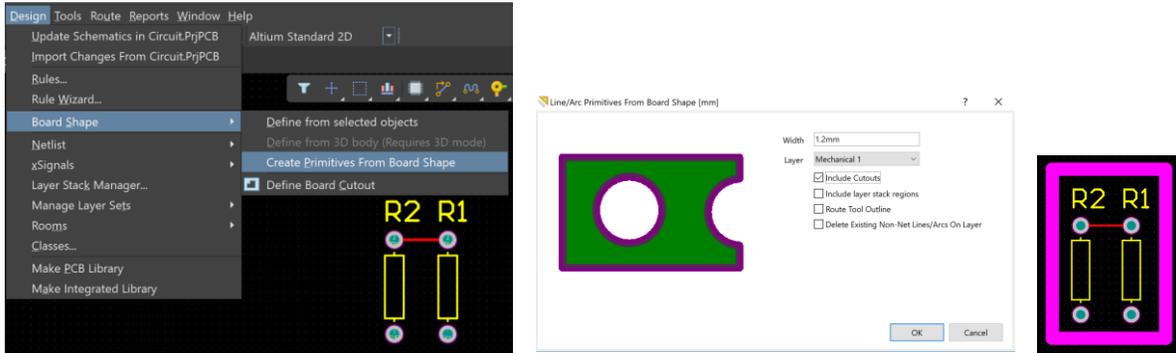


Imagen 34: Create Primitives From Board Shape

Seleccione las cuatro líneas de color violeta que encierran a los componentes, en este caso encierra las 2 resistencias, y seleccione “Design” “Board Shape” “Define from selected objects” para ajustar la hoja de trabajo a su diseño del circuito impreso.

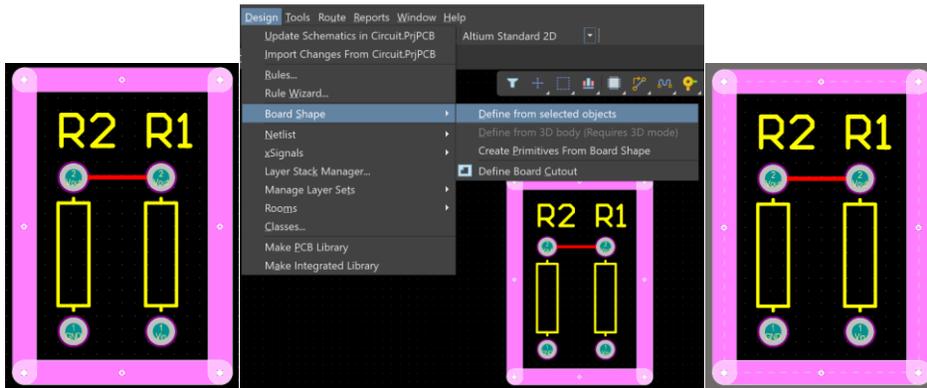


Imagen 35: Define from selected objects

Agregue texto con su código de estudiante para identificar su PCB y debe estar dentro del diseño para que sea más fácil de identificar por el técnico LCI. Esto lo puede hacer seleccionando “Place” “String” y pulsando la tecla **Tab** para acceder al menú “Properties” e ingresar los datos del estudiante. Igualmente es necesario que haga un marco en su PCB con “Place” “Line” de forma que encierre su diseño sobre las líneas de color violeta.

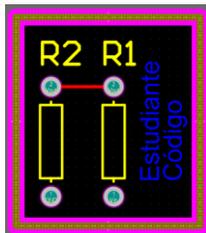


Imagen 36: Identificación y marco de la PCB

CREACIÓN DEL PLANO A TIERRA

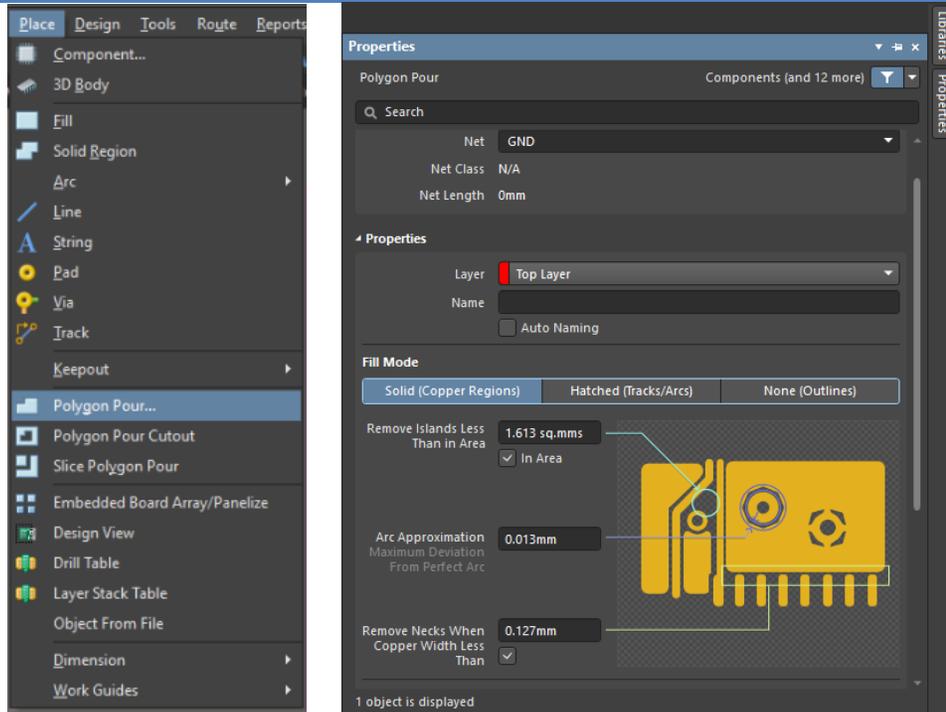


Imagen 37: Selección para el plano a tierra.

Al seleccionar “Design” “Polygon Pour” se debe presionar la tecla Tab para que se despliegue el menú de “Properties” para lograr editar los parámetros necesarios para la generación del plano a tierra. Observe y verifique que el campo “Fill Mode” sea “Solid”. En la Sección “Properties” puede escribir un nombre al plano que va a realizar y en el campo “Layer” seleccione “Bottom Layer” o “Top Layer” según donde desee hacer el plano a tierra, si desea hacer en ambas caras deberá repetir estos pasos cambiando este campo. En el campo “Net” debe ser “GND” y la opción “Pour Over Same Net Polygons Only” debe estar escogida al igual que el checkbox “Remove Dead Cooper”. Presione la tecla **Enter** y ahora seleccione los 4 vértices de su PCB. Cuando termine presione la tecla ESC para terminar.

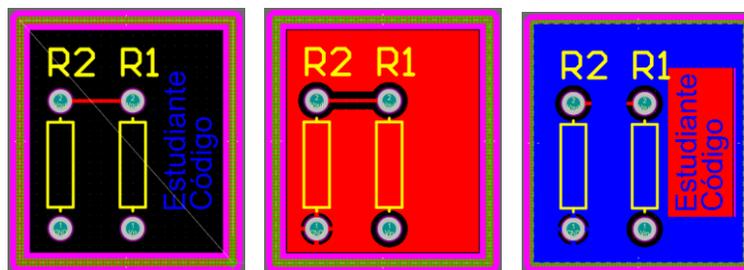


Imagen 38: Plano a tierra por ambas caras

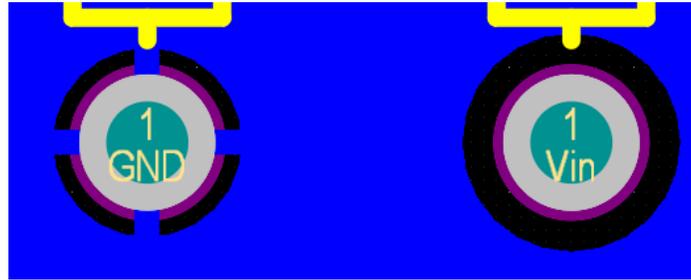


Imagen 39: Detalle del plano a tierra en las conexiones que van a GND.

CONFIGURACIÓN PARA MULTICAPA (4 A 8 CAPAS)

Para la configuración de multicapa se deben tener varios aspectos para que al momento del ensamble de las capas se consiga el mejor resultado. Además, se debe utilizar la **hoja guía** pensada para el manejo adecuado del espacio de los sustratos y guiarse con los agujeros que son guía para el ensamble de las capas.

DEFINICIÓN DE REGLAS PARA MULTICAPA

Para la elaboración de un circuito multicapa en Altium se debe configurar ciertas reglas para asegurar que el mismo tenga un terminado correcto y sea totalmente funcional. Para configurar esas reglas se debe:

1. Estar en la hoja de PCB de Altium y dar click en “Desing” “Rules...”, ver imagen 40. Esta operación generara una nueva ventana para seleccionar la configuración adecuada.

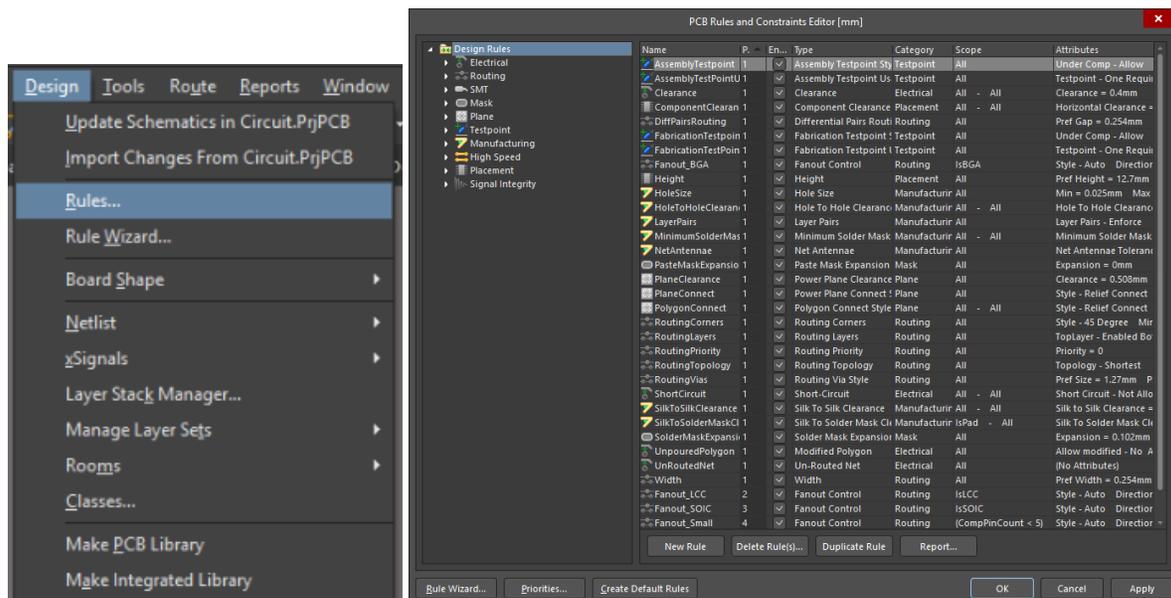


Imagen 40: Desing Rules.

ELABORADO POR: A.F.Z.M.	REVISADO POR: Coordinador del LIEE	APROBADO POR: Coordinador del LIEE
-----------------------------------	--	--

2. Seleccione “Plane” “Power Plane Connect Style” “PlaneConnect” y configure los parámetros “Expansion” a 0.6 mm, “Air-Gap” a 0.4 mm y “Conductor Width” a 0.4 mm, ver imagen 41.

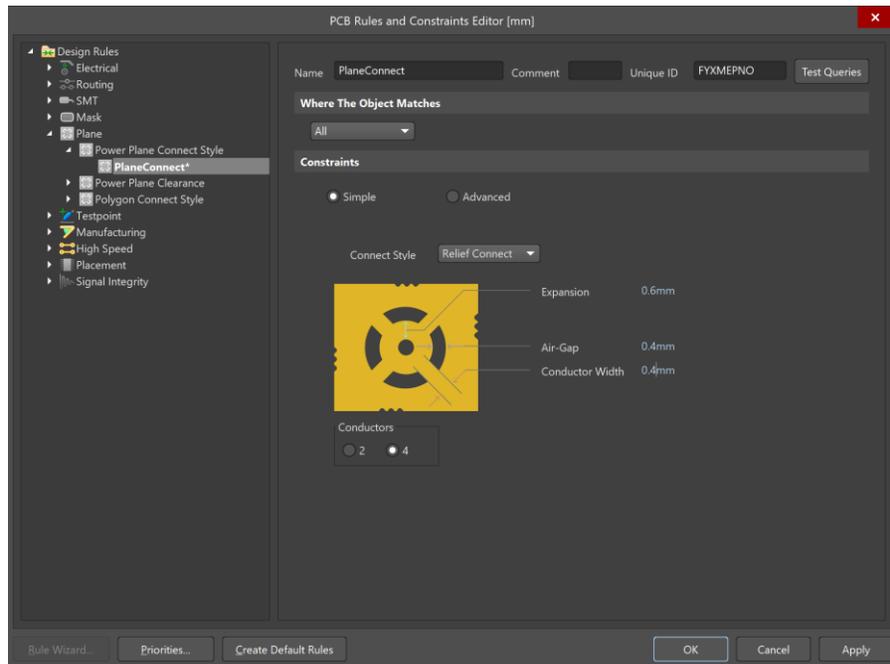


Imagen 41: PlaneConnect.

3. Seleccione “Plane” “Power Plane Clearance” “PlaneClearance” y configure el parámetro “Clearance” a 1 mm para evitar errores al momento de realizar el ensamble de las capas de PCB, ver imagen 42.

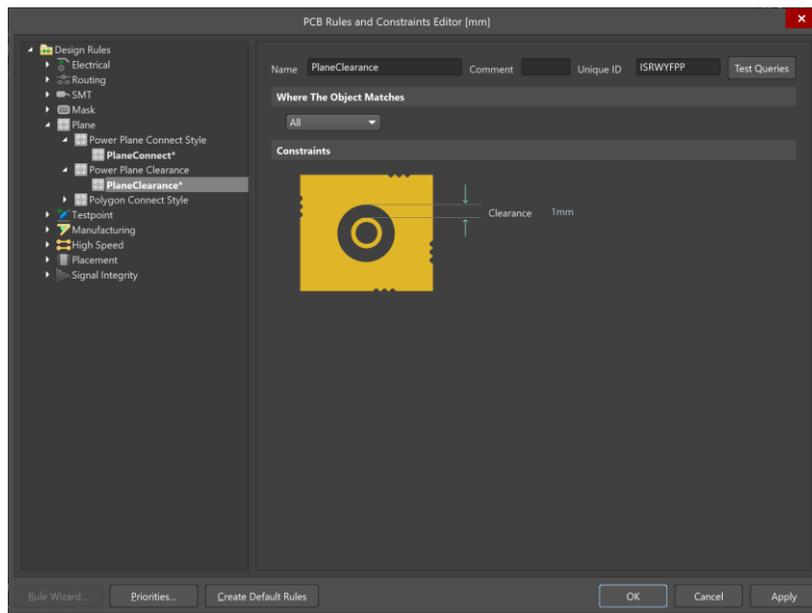


Imagen 42: PlaneClearance.

Dependiendo el número de capas que desee utilizar se debe seleccionar el botón “Presets” que contiene desde 2 hasta 16 capas, ver imagen 45, pero en el LCI se tiene como máximo 8 capas; al seleccionar desde 4 a 8 capas se presentan las diferentes distribuciones de capas como los establece las normas IPC, ver imágenes 46, 47 y 48.

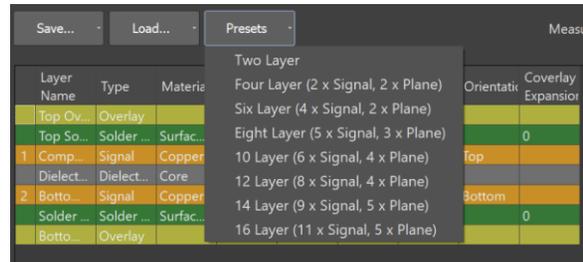


Imagen 45: Presets.

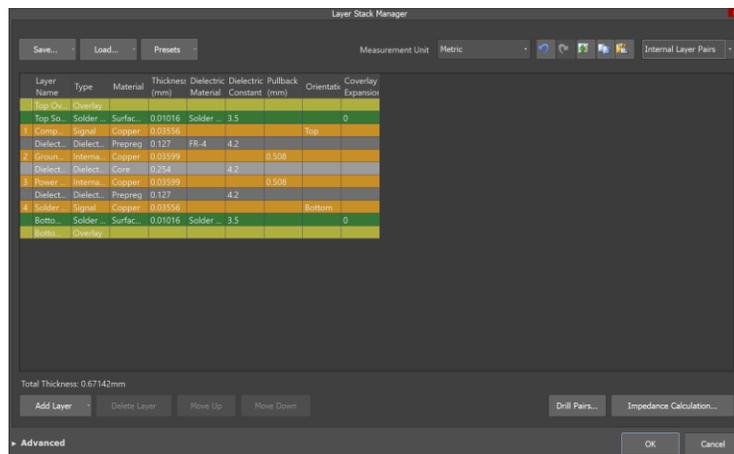


Imagen 46: Four Layers.

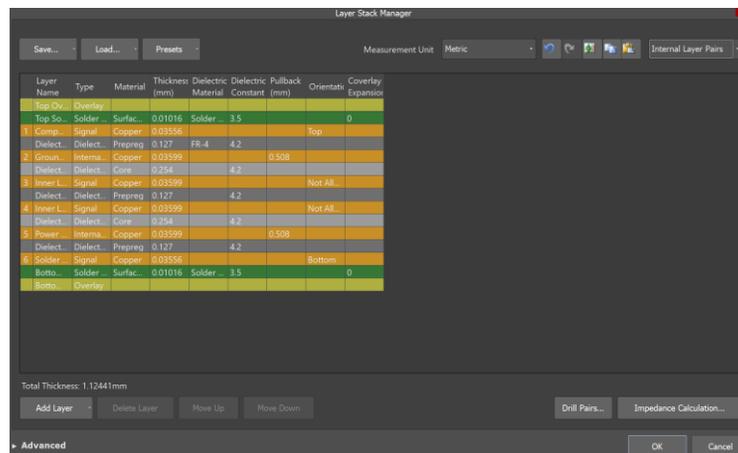
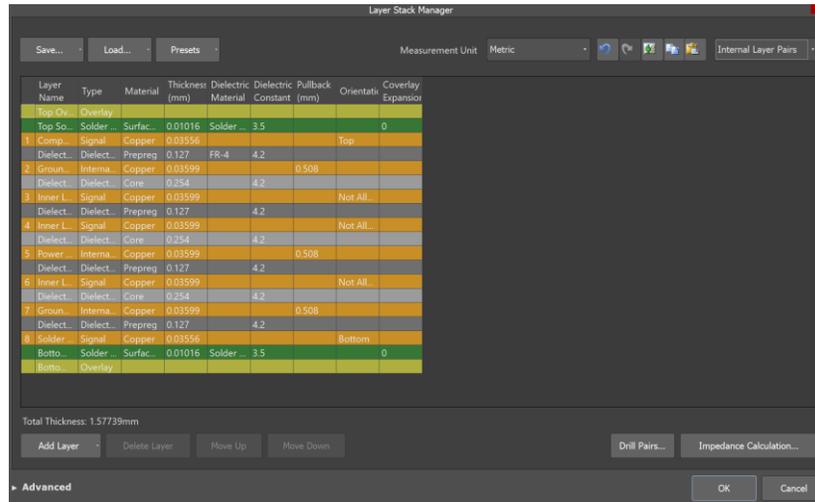
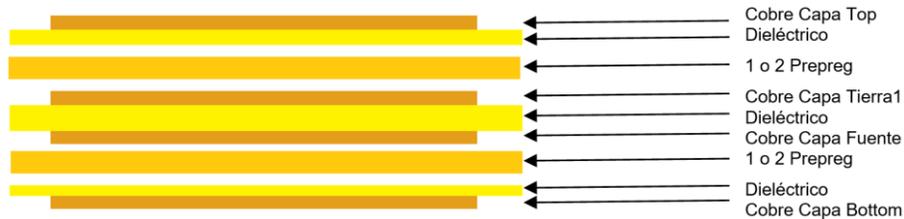
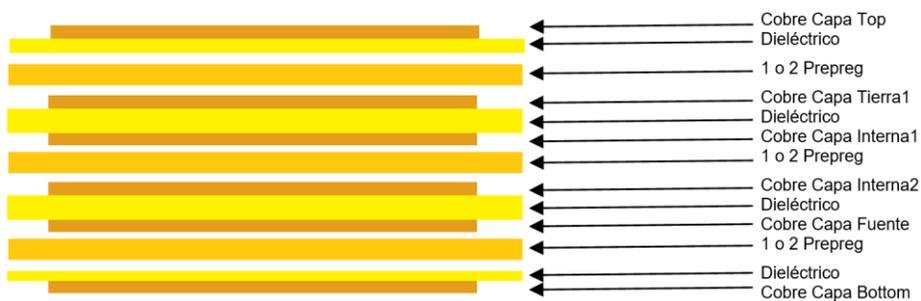


Imagen 47: Six Layers.


Imagen 48: Eight Layers.

La multicapa tiene una distribución de sus capas y adhesivos entre las mismas establecida por las normas IPC, la cual está dada para que el espesor de la PCB final no sea tan robusto; las distribuciones que se tienen se pueden observar en las imágenes a continuación.


Imagen 49: Distribución de materiales para PCB 4 capas.

Imagen 50: Distribución de materiales para PCB 6 capas.

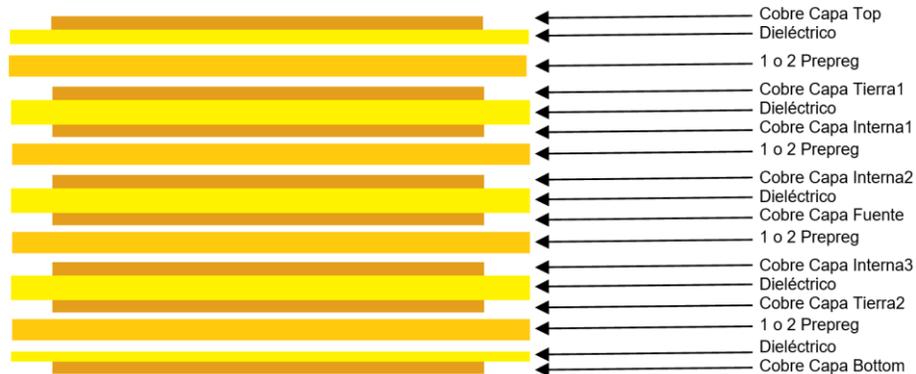


Imagen 51: Distribución de materiales para PCB 8 capas.

GENERACIÓN DE ARCHIVOS GERBER

Seleccione “File” “Fabrication Outputs” y “Gerber Files” para que se abra la ventana que le permitirá exportar los archivos Gerber. En la nueva ventana deberá navegar en las diferentes pestañas.

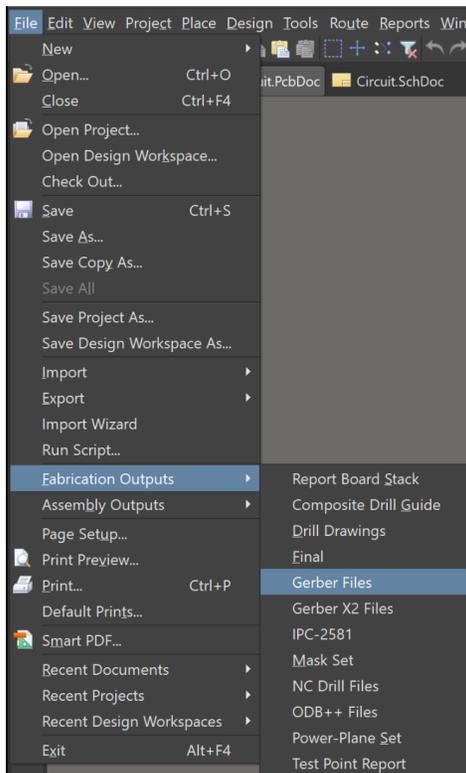


Imagen 52: Ruta de exportación

En la pestaña “General” verifique que se indique “inches” con el formato “2:3”.

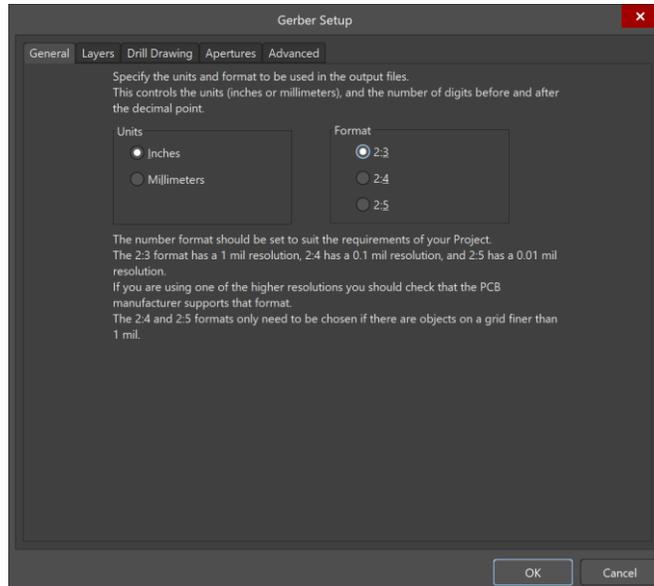


Imagen 53: Gerber Setup – General

En la pestaña “Layers” seleccione los ítems de acuerdo al número de capas que vaya a realizar, ver imagen 54, para esto debe guiarse con la Tabla 1 que contiene la relación de los archivos Gerber necesarios por capa, además de incluir los pads guías en las capas internas.

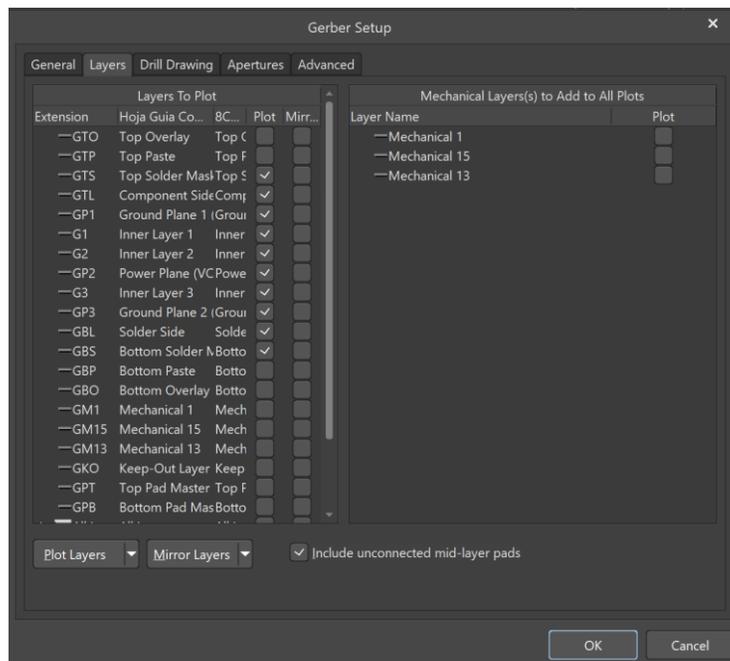


Imagen 54: Gerber Setup – Layers

ELABORADO POR: A.F.Z.M.	REVISADO POR: Coordinador del LIEE	APROBADO POR: Coordinador del LIEE
-----------------------------------	--	--

# Layers	# Layers			
	2	4	6	8
Gerber Utilizados				
GTS	X	X	X	X
GTL	X	X	X	X
GP1		X	X	X
G1			X	X
G2			X	X
GP2		X	X	X
G3				X
GP3				X
GBL	X	X	X	X
GBS	X	X	X	X

Tabla 1: Relación archivos Gerber por Capa

En la pestaña “Drill Drawing” seleccione “Plot all used pairs” tanto en la sección “Drill Drawing Plots” como en la sección “Drill Guide Plots”. En el botón “Configure Drill Symbols” verifique lo que se muestra en la imagen 55.

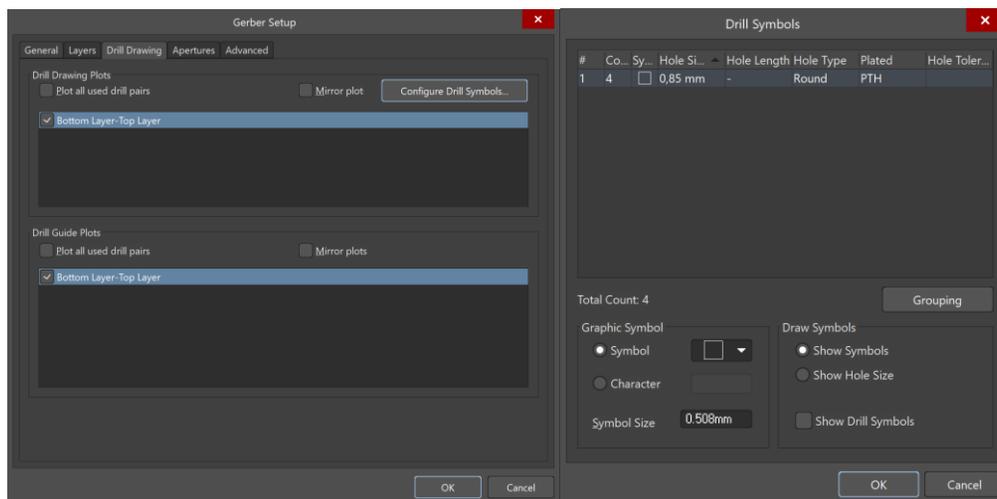


Imagen 55: Gerber Setup – Drill Drawing

En la pestaña “Apertures” verifique que el checkbox de “Embedded apertures (RS274X)” se encuentre seleccionado.

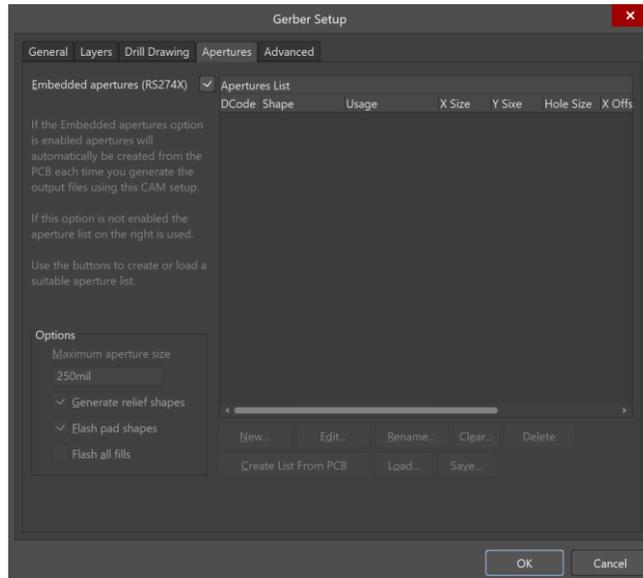


Imagen 56: Gerber Setup - Apertures

En la pestaña “Advanced” verifique las opciones como se muestra en la imagen 57.

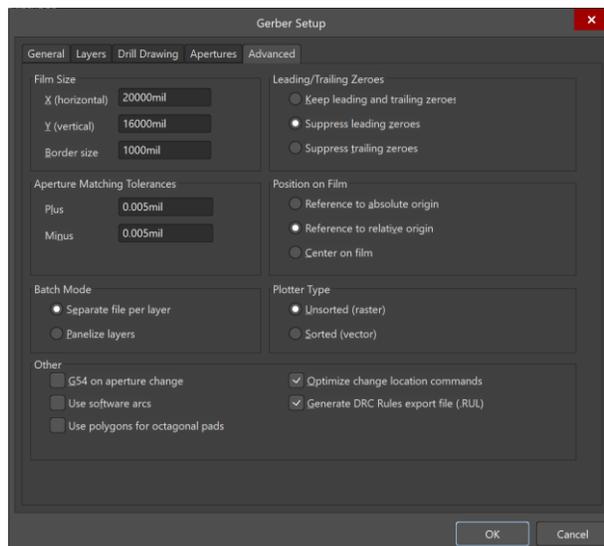


Imagen 57: Gerber Setup - Advanced

Seleccione el botón “OK” para terminar. Luego el programa le mostrará su PCB con los símbolos de perforación en una nueva pestaña CAM.

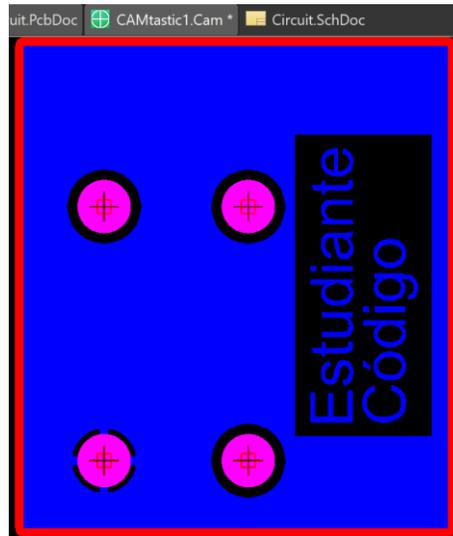


Imagen 58: Nuevo archivo CAM

Ahora es posible exportar el archivo. Seleccione “File”, “Export” “Gerber” y se abrirá una nueva ventana. Seleccione en la nueva ventana el botón “Settings” y se abrirá nuevamente otra ventana. Verifique las opciones en la imagen 59.

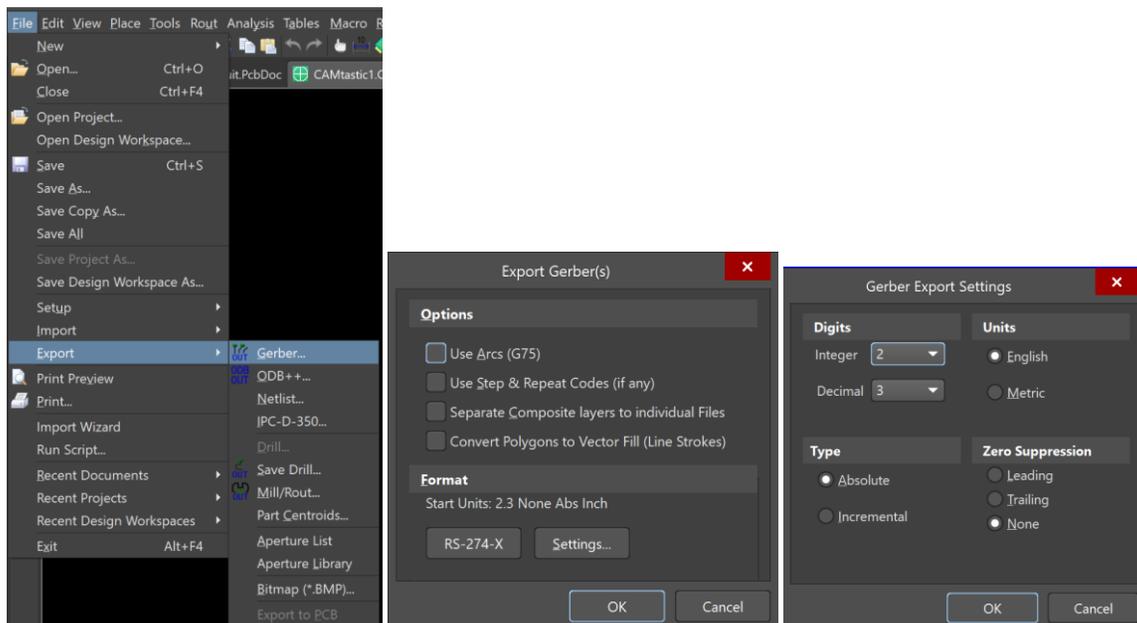


Imagen 59: Exportar Gerber

Luego de presionar el botón “OK” en ambas ventanas, se abrirá una nueva ventana (cerrando las anteriores) con los archivos Gerber a generar. Verifique la ruta en donde los desea guardar y seleccione “OK”. Solamente basta con generar los archivos con extensiones “.GTL”, “.GTS”, “.GBL” y “.GBS”.

Para la sección de multicapa se generan los archivos con extensiones mencionadas anteriormente.

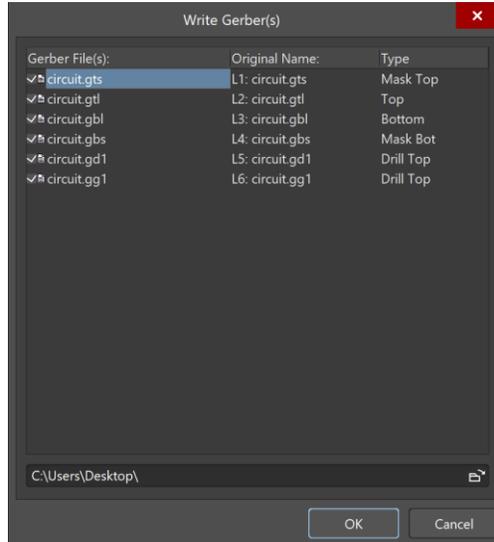


Imagen 60: Write Gerber

Vuelva a la hoja de trabajo de su PCB y seleccione “File”, “Fabrication Outputs” “NC Drill Files”. Verifique las opciones de la siguiente imagen y luego seleccione el botón “OK”.

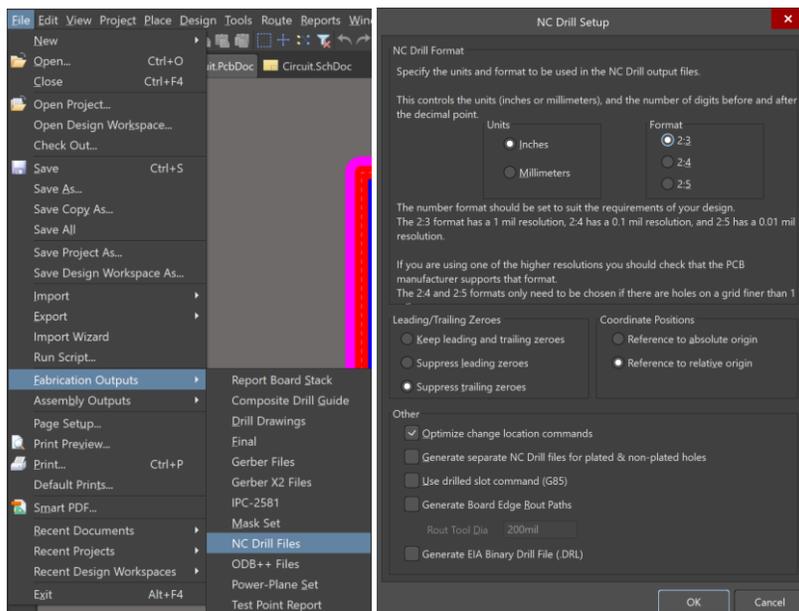


Imagen 61: NC Drill Files

Se abrirá una nueva ventana con el nombre “Import Drill Data” en una nueva hoja de trabajo CAM, seleccione el botón “Units” de la ventana emergente para que se abra la ventana “NC Drill Import Settings”. Verifique que las opciones estén seleccionadas como en la imagen 62.

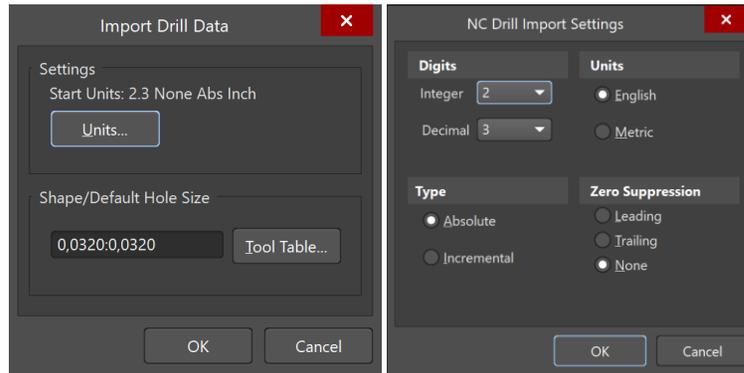


Imagen 62: NC Drill Data y Settings

Luego seleccione el botón “Tool Table”. Si aparecen números en él, bórrelos para que quede la tabla vacía. Haga click en “OK”.

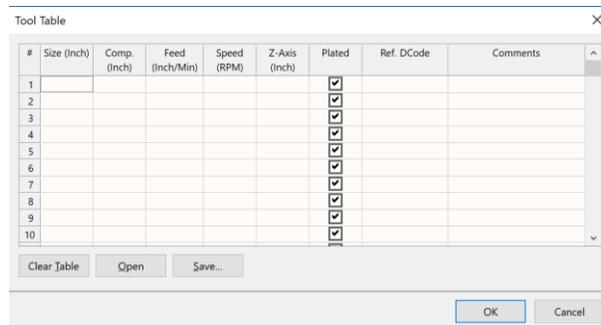


Imagen 63: Tool Table

Luego vaya a “File” “Export” “Save Drill”, seleccione el archivo con extensión “.txt”. Se abrirá una nueva ventana, verifique la ruta donde guardará el archivo y seleccione el botón “OK”.

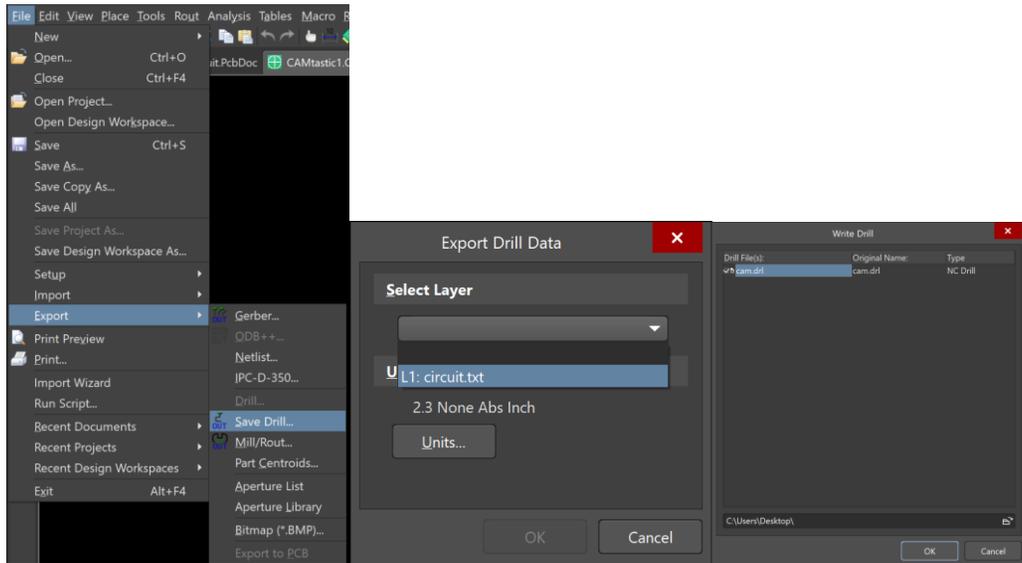


Imagen 64: Export Save Drill

AGREGAR LIBRERÍAS

Si desea agregar una librería, puede revisar la siguiente página web y descargar el archivo que sea de su interés: <http://techdocs.altium.com/display/ADOH/Download+Libraries>

Vaya al menú 4 y presione la pestaña “Libraries” como se muestra en la imagen 67. Seleccione el botón con el nombre “Libraries...” para que se abra una nueva ventana (ver imagen 68). En esta ventana podrá presionar el botón “Add Library” y agregar la librería descargada.

Aviso: Revise la carpeta en donde se guardan las librerías y guarde la librería descargada que desea agregar a la misma carpeta para que tenga todas sus librerías en el mismo sitio.

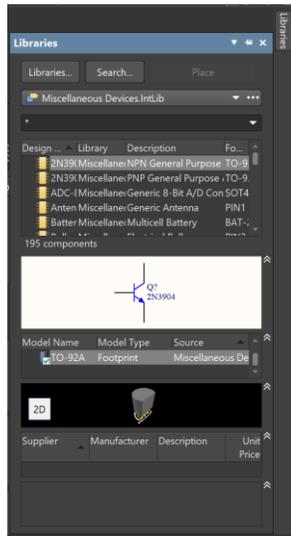


Imagen 65: Librería del Menú 4

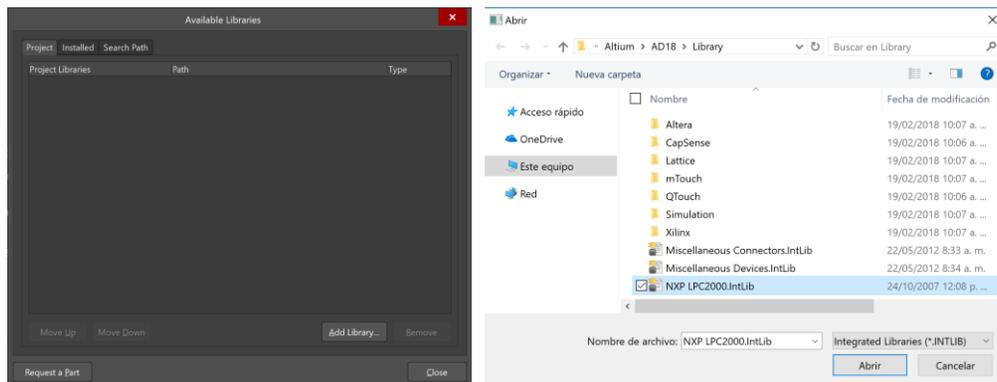


Imagen 66: Adición de Librería

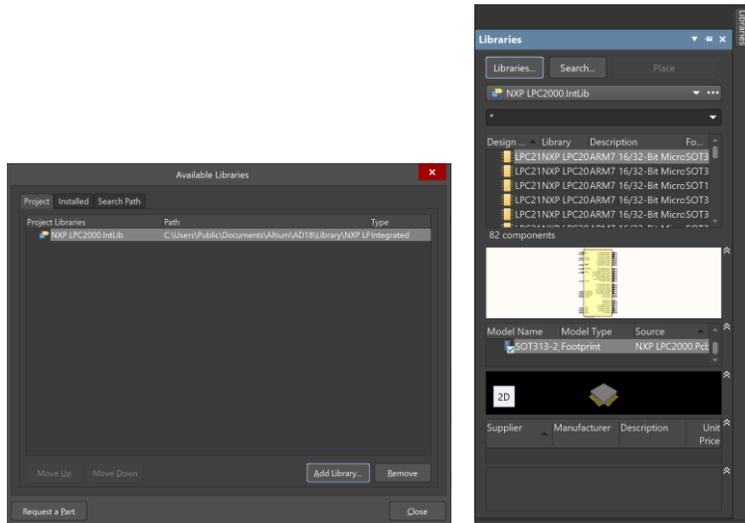


Imagen 67: Librería agregada