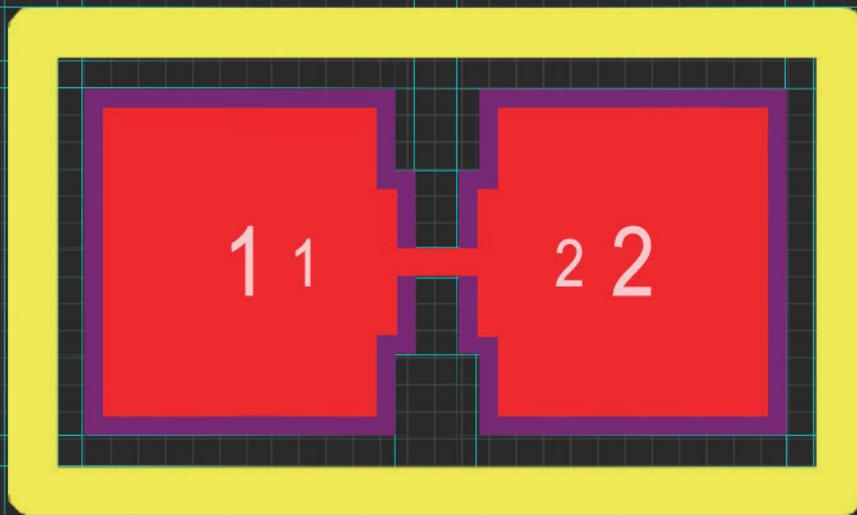


Altium[®]

Uso de Net Ties para cumplir con los requerimientos de diseño de la PCB



Chris Carlson

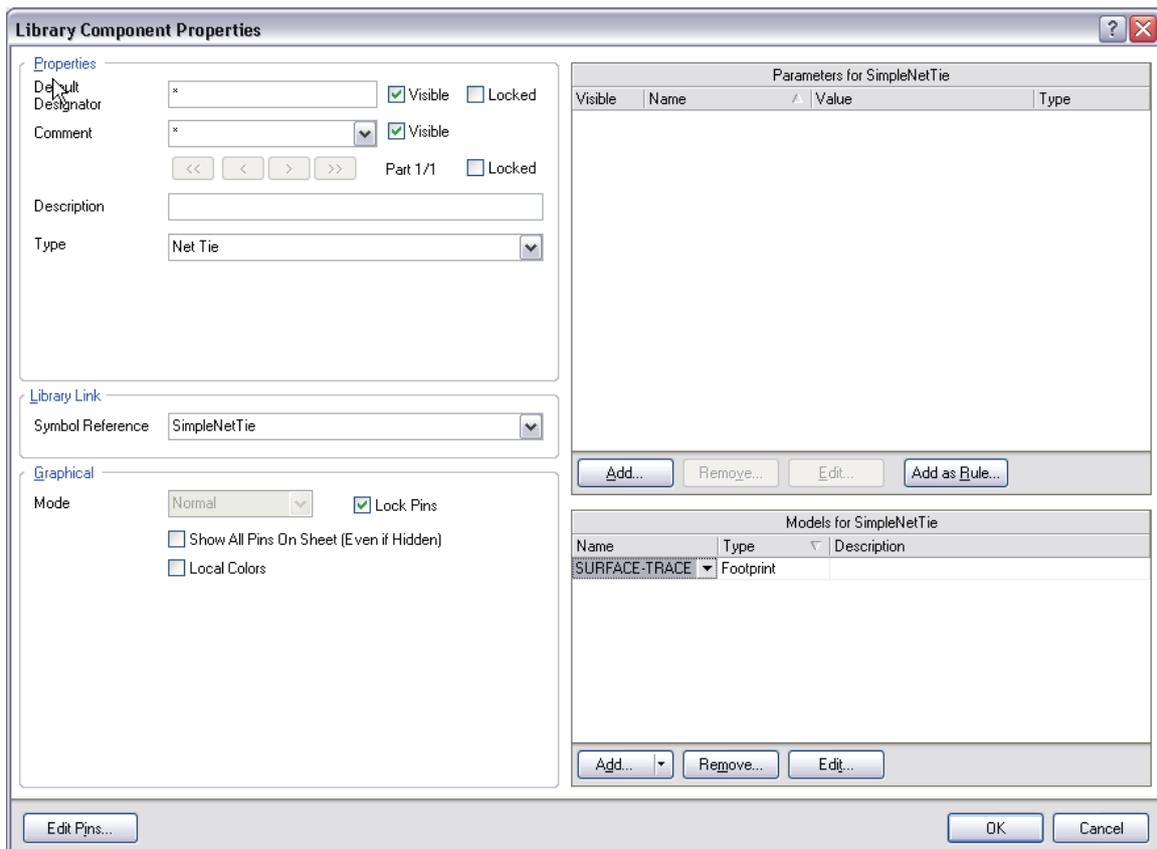
Field Application Engineer

USO DE NET TIES PARA CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS DE DISEÑO DE LA PCB

Un 'Net Tie' es un tipo de componente que ofrece flexibilidad a los ingenieros y diseñadores de PCB a la hora de enfrentarse a retos de diseño que revisten diferentes desafíos. Este documento explora las ventajas de usar Net Ties in Altium Designer® para unir múltiples redes (shorts) en una sola red en lugares muy específicos de la PCB.

¿QUÉ ES UN 'NET TIE' Y CÓMO SE PUEDE UTILIZAR?

Para definir un componente 'Net Tie' basta con especificarlo en el campo 'Type' del cuadro de diálogo **"Component Properties"** (Propiedades de los componentes).



Hay dos tipos de Net Ties, **Net Tie** y **Net Tie (In BOM)**. Cada tipo está disponible en las opciones desplegadas de **"Type"** del cuadro de diálogo **"Component Properties"** (Propiedades de los componentes). Cuando se utiliza un Net Tie, el gráfico del símbolo esquemático del componente se asocia a un tipo específico de huella que contiene características de cobre que conectan (acortan) los pads entre sí. La conexión de redes entre los pines de los símbolos esquemáticos y los pads de huellas de la PCB se establece de la manera habitual; sin embargo, no aparecerá ninguna partida para este componente en la lista de materiales (BOM). El uso del tipo Net Tie (In BOM) permite que los materiales se visualicen en la lista de materiales. En este documento se examinarán los dos tipos.

La forma más simple de un Net Tie es un componente de dos pines asociado con una huella de dos pads en el que los pads están conectados entre sí con características de cobre.

Al igual que con los otros tipos de símbolos esquemáticos, es opcional mostrar los identificadores y los nombres de los símbolos. El cableado esquemático entre los pines determina la conectividad de la red y se establece una conectividad de pin a pin entre la parte esquemática y la PCB. El gráfico de un componente Net Tie es arbitrario y en algunos casos, innecesario. Por ejemplo, un componente Net Tie de dos pines puede ser representado como un fragmento de cable en una hoja esquemática (ocultándolo, así, totalmente).

USO DE NET TIES PARA CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS DE DISEÑO DE LA PCB

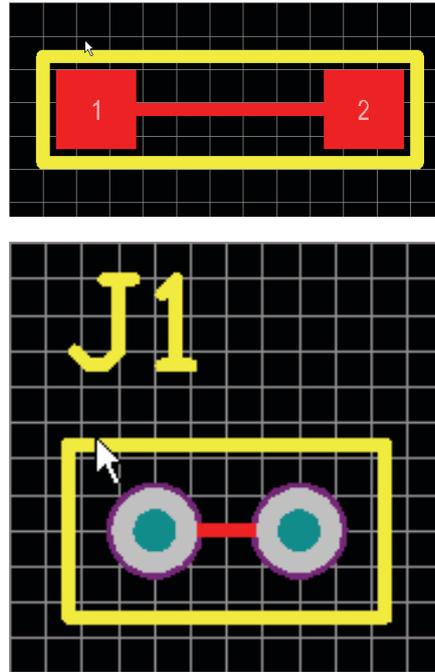
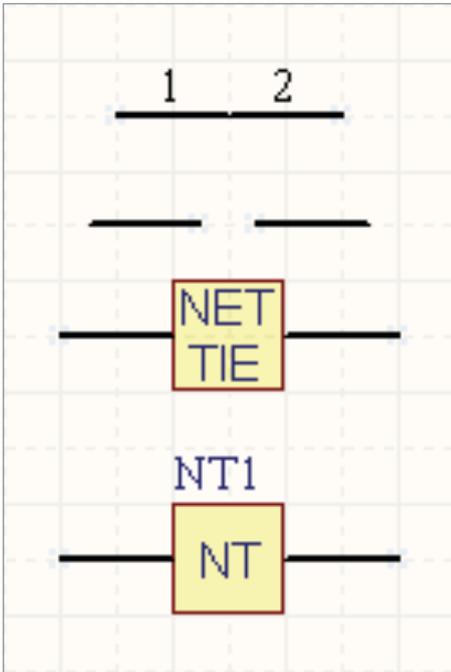
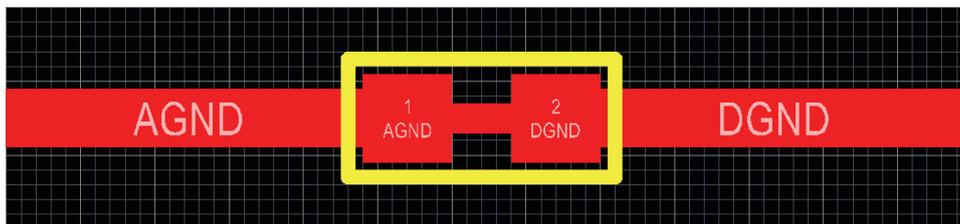


Figura 2 (derecha): Ejemplo de símbolos esquemáticos de Net Tie de dos pines.

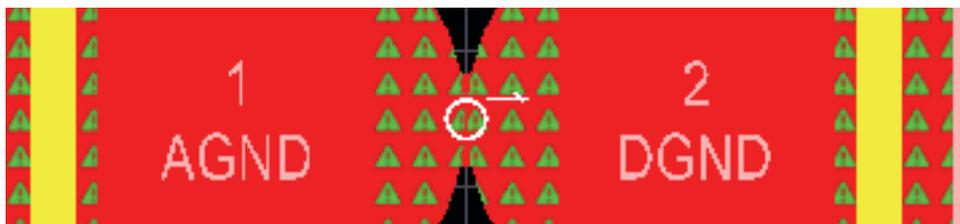
Figura 3 (arriba): Huella de Net Tie que puede utilizarse para acortar dos polígonos de redes con diferentes nombres.

Figura 4 (abajo): Net Tie (In BOM), utilizado para designar un cabezal de dos pines, cuyos pines se han acortado juntos. Este componente indica el encabezado de la lista de materiales (BOM, por sus siglas en inglés). El circuito corto de cobre se puede retirar más adelante, a fin de permitir la aplicación de un puente de cortocircuito opcional.

Durante el enrutado a los pads de una huella de Net Tie, el Design Rule Checking (DRC) permite encaminar las redes asociadas con cada pad a otras características de cobre de la misma red sin señalar una violación, lo cual permite que la característica de conexión de cobre de la huella de Net Tie conecte las dos redes diferentes.



Si los dos extremos de las dos vías se acortan a lo largo de la huella, la DRC indicará que se ha producido una violación. Esto se debe al cortocircuito que se genera entre dos redes diferentes fuera de las limitaciones de la huella de Net Tie.



USO DE NET TIES PARA CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS DE DISEÑO DE LA PCB

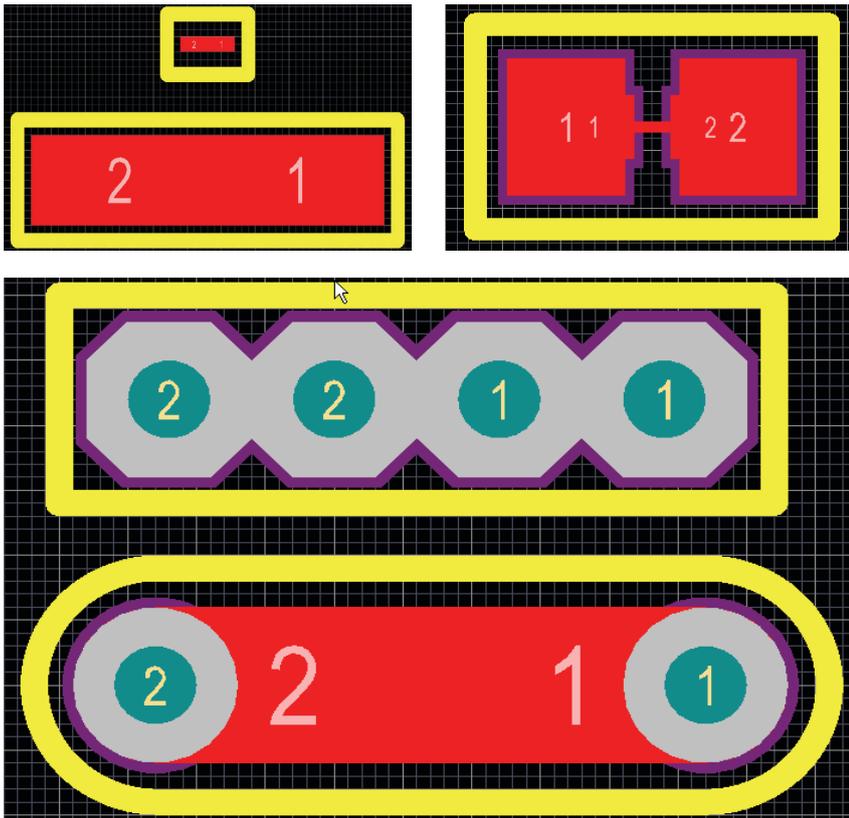


Figura 5 (arriba a la izquierda): Los Net Ties pueden configurarse para permitir el enrutamiento de dos redes diferentes con varios anchos de vía.

Figura 6 (arriba a la derecha): Los componentes Net Tie se pueden crear para permitir el enrutamiento entre varias capas de enrutamiento mediante la incorporación de pads de agujero pasante (multicapa).

Figura 7 (izquierda): Se pueden crear huellas de Net Tie para permitir el cortocircuito entre redes, y más tarde se puede eliminar el cobre que provoca el cortocircuito para permitir que los componentes se coloquen entre las redes. En este ejemplo, hay una huella de 0805 y una de 0602, colocadas una encima de la otra con una característica de cortocircuito de cobre entre ellas. Esto le dará opciones al diseñador para la colocación de componentes en un momento posterior. En este ejemplo, el corto puede ser reemplazado por una resistencia o inductor de montaje en superficie.

Los componentes Net Tie permiten establecer una conexión entre dos redes diferentes exclusivamente en la ubicación de la huella de Net Tie en la PCB. La DRC señalará cualquier otra violación de corto circuito entre estas redes diferentes en otras partes del diseño.

Los inductores planares plantean un desafío particular. Cuando se colocan varios bobinados del inductor directamente en la PCB, cada bobinado se compone de pistas de enrutado que crean las diferentes bobinas de inductor. Cada bobina es una pista continua de cobre con redes diferentes en cada extremo del bobinado. La pista de bobinado del inductor introduce típicamente un pequeño circuito entre cada una de las redes en los extremos del bobinado, lo que resulta en una violación de la DRC.

Con Altium Designer puedes colocar un componente Net Tie en serie con los bobinados del inductor. Esto permite conectar diferentes redes, una de las cuales representa el bobinado y un lado del circuito eléctrico, y la otra es la segunda conexión eléctrica.

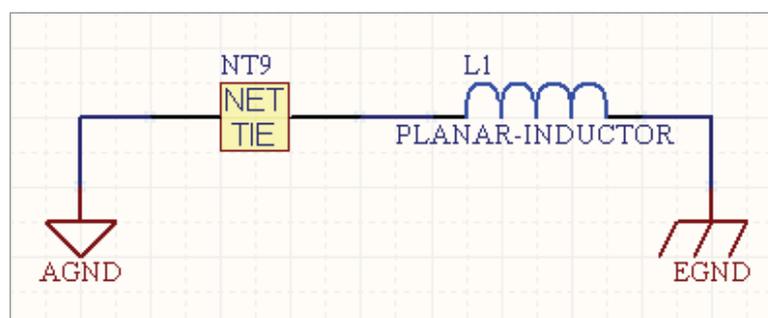
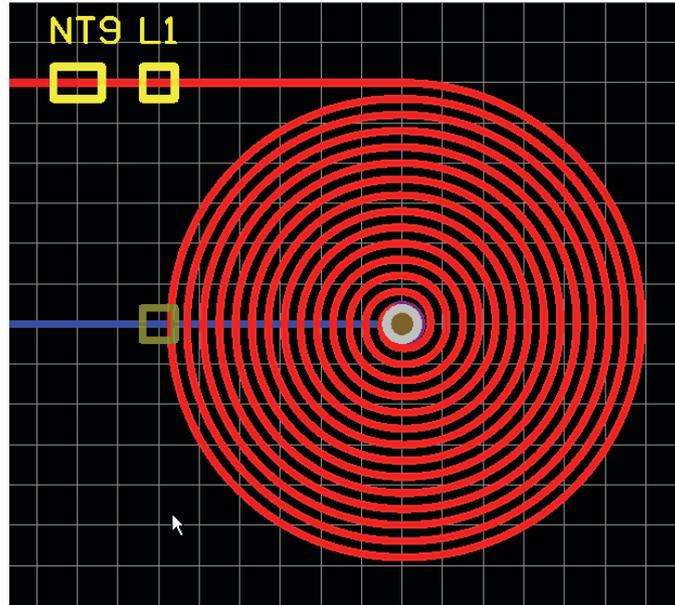


Figura 8: Circuito que une dos redes de masa diferentes con un bobinado de inductor plano. El componente Net Tie proporciona un medio para vincular AGND a la red EGND, que se encuentra en todo el bobinado planar.

USO DE NET TIES PARA CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS DE DISEÑO DE LA PCB

En este ejemplo, se muestra la serigrafía y los indicadores de referencia para ilustrar la colocación de los componentes; sin embargo, estas características pueden dejarse fuera del diseño real para despejar el desorden y la confusión en un diseño de alta densidad.



Aquí las redes NT5, NT6, NT7, NT8 y NT 11 se han colocado en un tipo de componente llamado NetTieDirect.

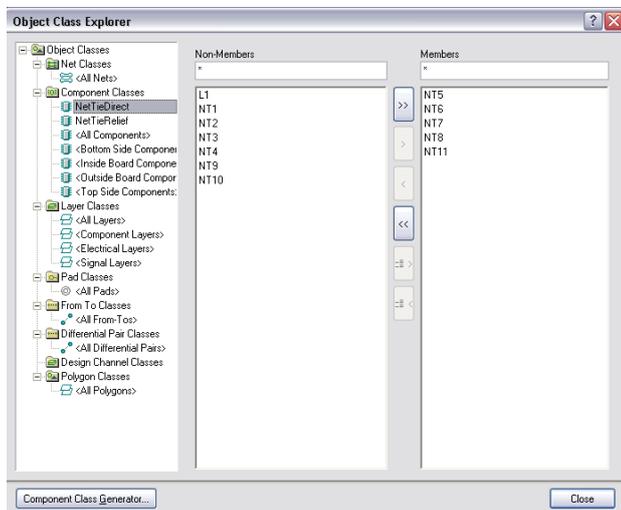


Figura 9: Los componentes de conexión de red pueden ser usados para conectar polígonos de redes diferentes para permitir el acortamiento en un solo y único lugar. Los demás cortocircuitos entre estas dos redes se señalarán como violaciones por parte de la RDC.

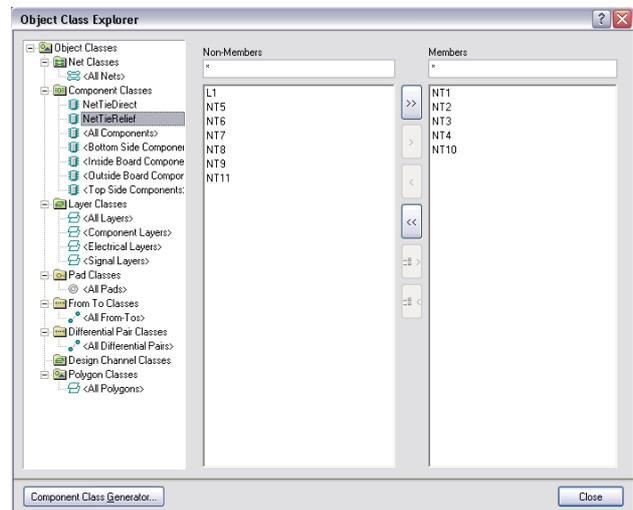


Figura 10: En el ejemplo anterior, se han colocado varios componentes de Net Tie en una PCB para ilustrar cómo se pueden ampliar las reglas de diseño para especificar el estilo de conexión poligonal con el fin de lograr el resultado deseado.

USO DE NET TIES PARA CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS DE DISEÑO DE LA PCB

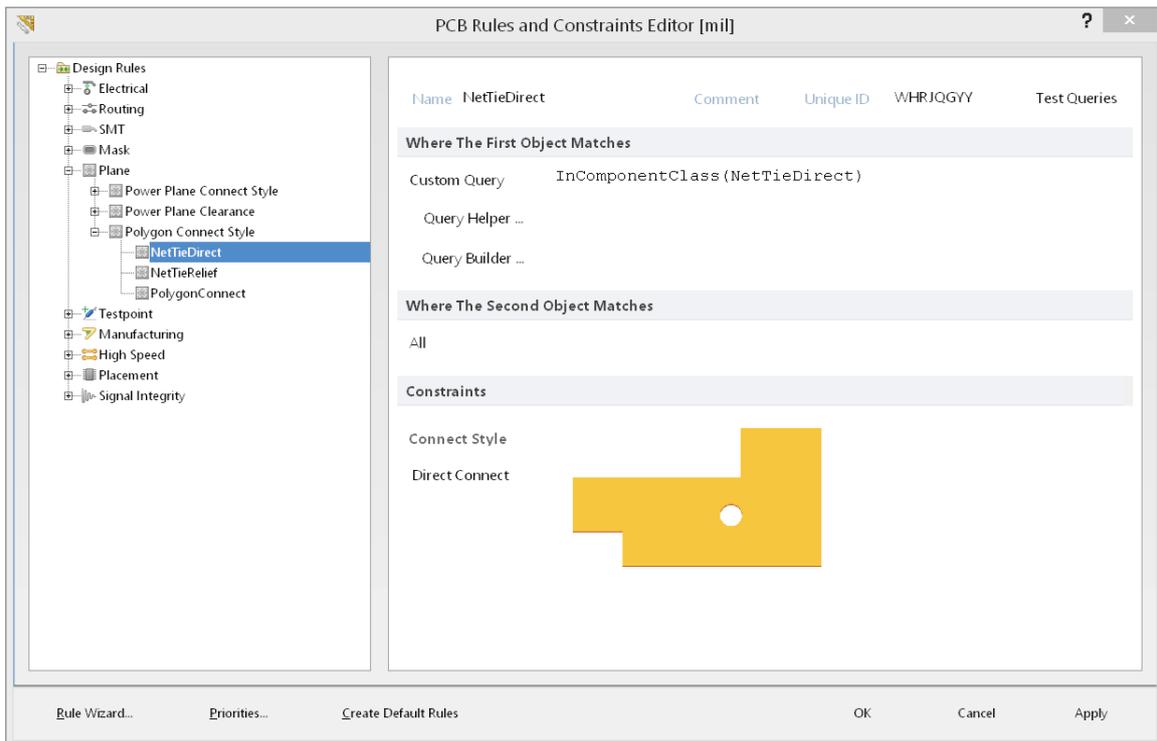
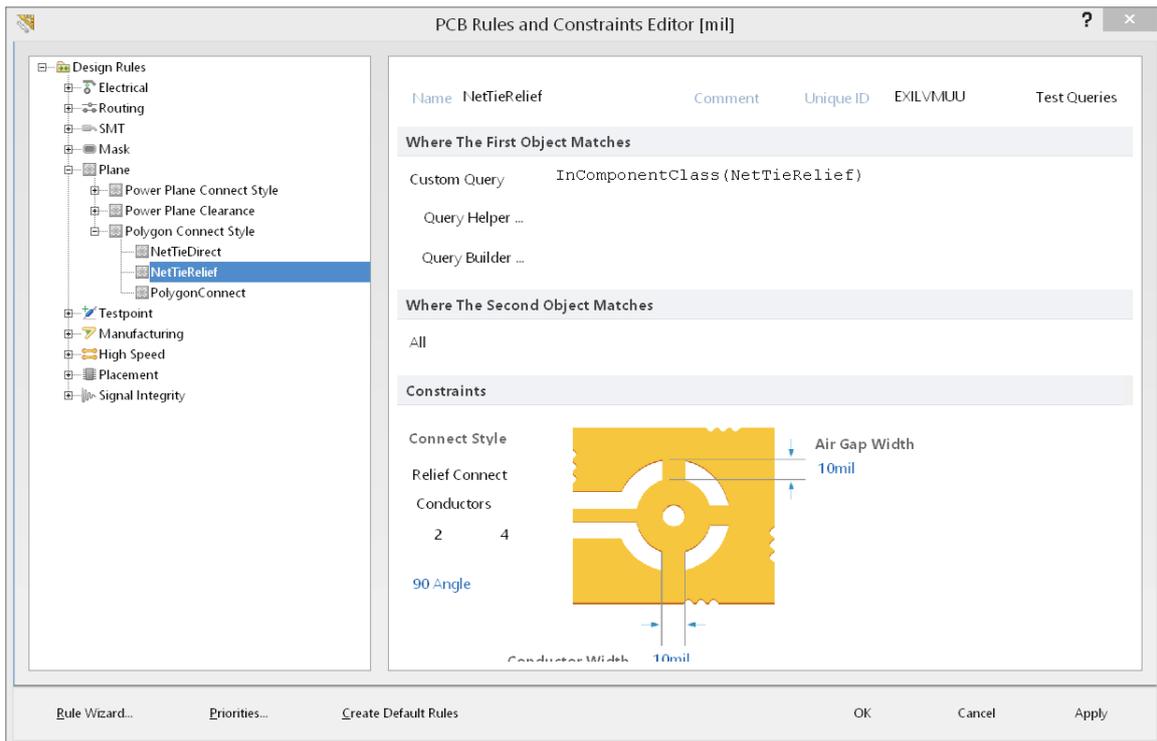


Figura 11: Se han creado dos reglas de estilo Polygon Connect para los ejemplos NetTieDirect y NetTieRelief, que se extienden a las clases de componentes NetTieDirect y NetTieRelief respectivamente.

USO DE NET TIES PARA CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS DE DISEÑO DE LA PCB

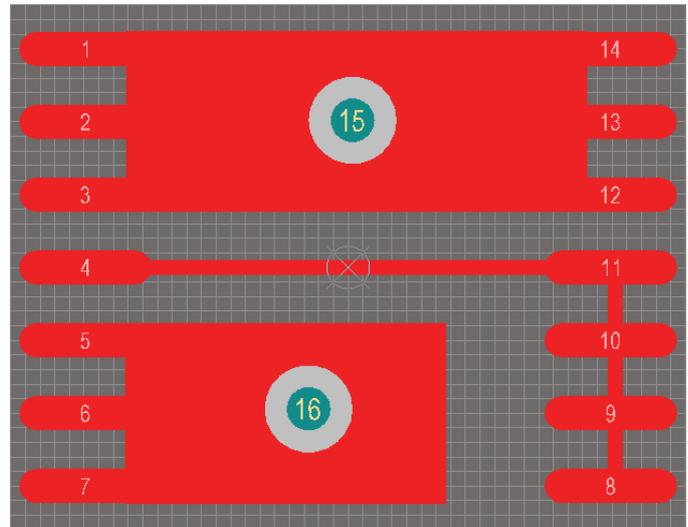
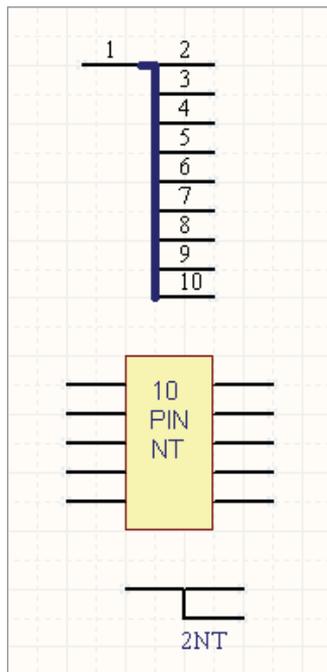
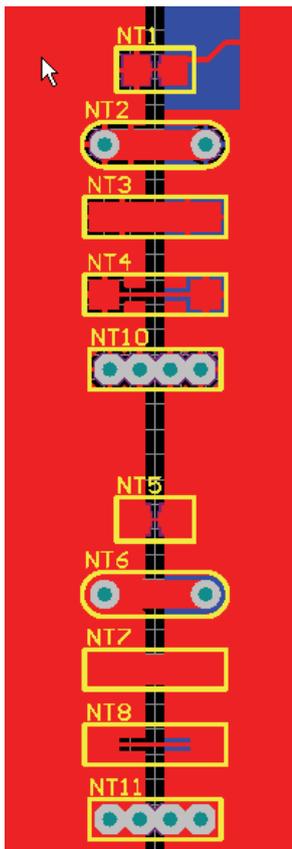


Figura 12 (izquierda): En la parte superior de la PCB, los Net Ties se conectan a los polígonos siguiendo la regla de conexión Relief. Observa que NT1 tiene un polígono conectado en el lado izquierdo y el DRC permite enrutar desde el pad derecho hasta el polígono.

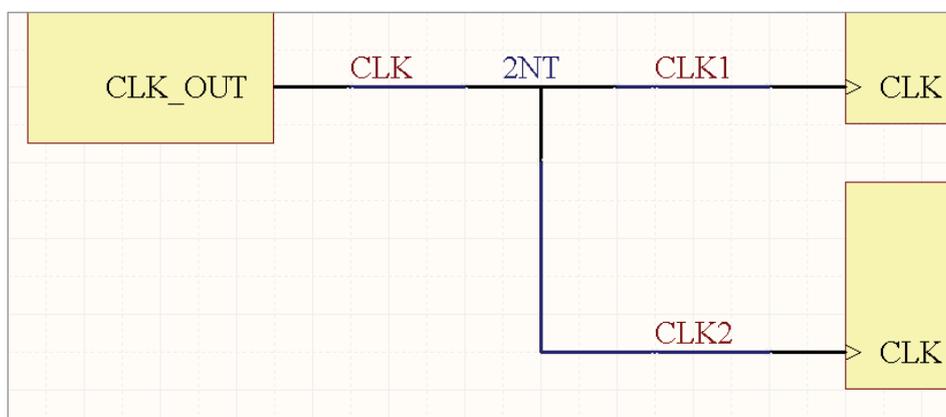
Figura 13 (centro): Ejemplos de símbolos esquemáticos de Net Tie de varios pines.

Figura 14 (derecha): Ejemplo extremo de lo que se puede conseguir con huellas de Net Tie.

La parte inferior de la PCB sigue el estilo de conexión directa. Observa cómo el polígono se retira de la característica de conexión de cobre, siguiendo las reglas de clearance.

Los Net Ties pueden tener un número ilimitado de pines y almohadillas que conectan eléctricamente un número ilimitado de redes.

La sintonía de la longitud de la red supone un desafío interesante, cuando el trayecto de la señal de señales críticas en el tiempo debe llegar al extremo de la carga de la red al mismo tiempo, con un delta razonable. En el siguiente ejemplo, la señal de reloj se genera y se enruta a dos paquetes de CI diferentes. Es fundamental que la trayectoria de la señal de esta señal de alta velocidad haya alcanzado la misma longitud dentro de una tolerancia razonable.



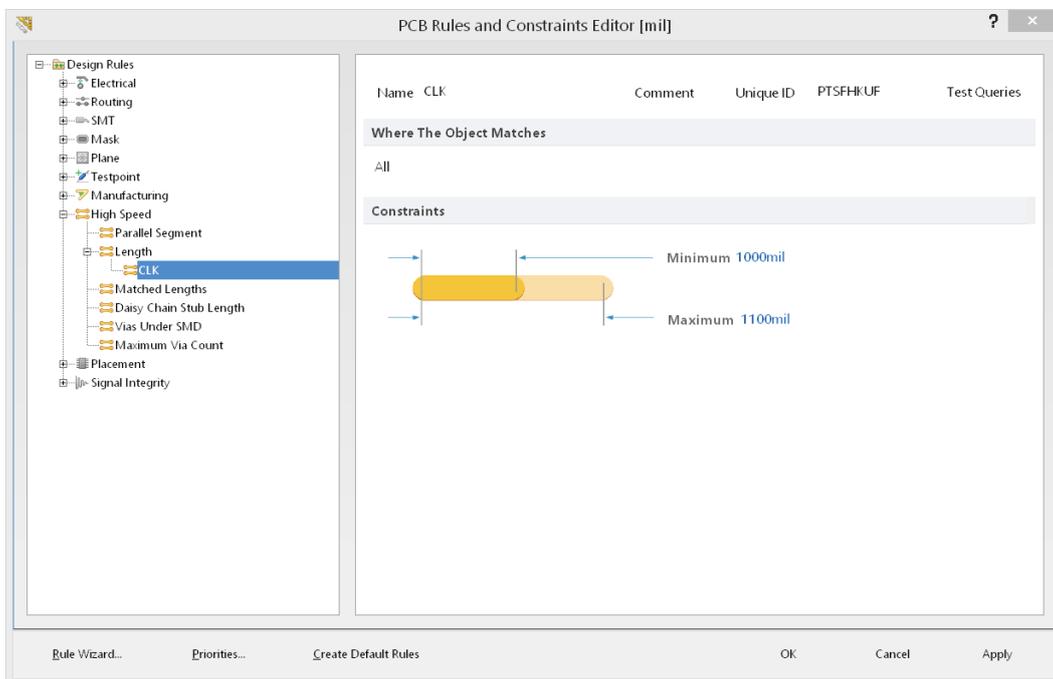
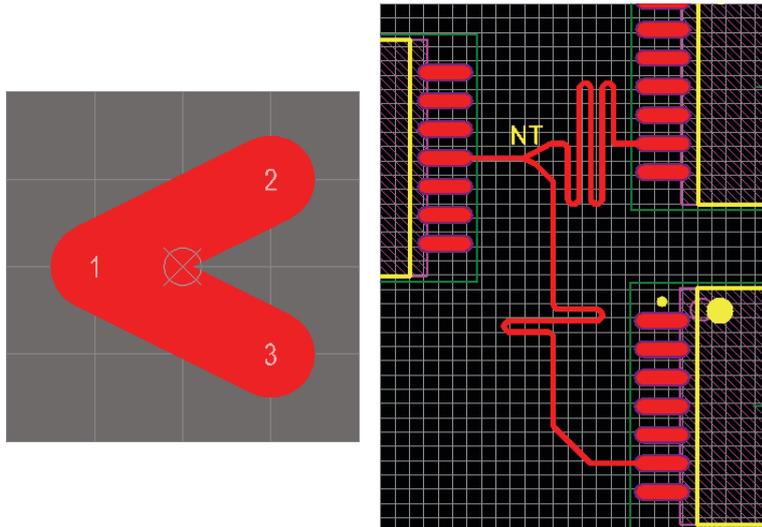
USO DE NET TIES PARA CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS DE DISEÑO DE LA PCB

El uso de componentes Net Tie en varias redes permite que la red se descomponga en redes separadas, con el fin de ajustar su longitud.

La huella asociada permite que la misma señal viaje por diferentes rutas de red (abajo a la izquierda).

Las redes CK1 y CK2 se asocian en un tipo de red llamado CLK y se crea una regla de longitud para esta clase.

Una vez que las redes CK1 y CK2 han sido enrutadas, pueden ser ajustadas a la regla de longitud que especifica la longitud total y la tolerancia.



CONCLUSIÓN:

El Net Tie es un tipo de componente único que brinda al ingeniero y al diseñador de PCB la flexibilidad de unir diferentes redes. Siguiendo los pasos descritos aquí, Altium Designer puede ayudarte a abordar los desafíos de los requisitos para diseñar placas de PCB.