



# **OrCAD Layout<sup>®</sup>, comenzando**



Copyright © 1998 OrCAD, Inc. Todos los derechos reservados.

OrCAD, OrCAD Capture, OrCAD Layout, y OrCAD PSpice son marcas registradas de OrCAD, Inc. Enterprise CIS, Enterprise Component Information System, OrCAD Capture CIS, OrCAD Express, OrCAD Express CIS, OrCAD Layout Engineer's Edition, OrCAD Optimizer, y SmartRoute son marcas de OrCAD, Inc.

Microsoft, Visual Basic, Windows, Windows NT, y otros nombres de productos de Microsoft referenciados aquí son marcas o marcas registradas de Microsoft Corporation.

El resto de marcas y nombres de productos mencionados aquí se utilizan únicamente con propósito de identificación y son marcas o marcas registradas de sus fabricantes respectivos.

MN-01-5111

Segunda edición 1 Julio 98

Soporte técnico	(503) 671-9400
Oficinas	(503) 671-9500
OrCAD Japón K.K.	81-45-621-1911
OrCAD UK Ltd.	44-1256-381-400
Fax	(503) 671-9501
Email general	info@orcad.com
Email de soporte técnico	techsupport@orcad.com
Web	www.orcad.com
OrCAD Design Network (ODN)	www.orcad.com/odn

**OrCAD<sup>®</sup>**   
9300 S.W. Nimbus Avenue  
Beaverton, Oregon 97008 • USA

# Contenidos

<b>ORCAD LAYOUT<sup>®</sup>, COMENZANDO .....</b>	<b>I</b>
<b>CONTENIDOS .....</b>	<b>III</b>
<b>ACERCA DE ESTE MANUAL .....</b>	<b>VII</b>
<b>Antes de empezar .....</b>	<b>vii</b>
<b>Símbolos y convenciones.....</b>	<b>vii</b>
El teclado .....	vii
Text .....	viii
<b>TAREAS DEL DISEÑO DE PLACAS .....</b>	<b>1</b>
<b>Tareas típicas en el diseño de placas .....</b>	<b>1</b>
<b>Flujo de diseño de la placa .....</b>	<b>3</b>
<b>CREANDO UNA PLACA .....</b>	<b>5</b>
<b>Métodos para crear una placa .....</b>	<b>6</b>
Creando una placa desde el principio.....	6
Para crear una placa desde el principio .....	6
Creando una placa utilizando una plantilla de una placa.....	7
Para crear una placa utilizando una plantilla de una placa .....	8
Importando una placa utilizando el conversor DXF to Layout.....	9
Para importar una placa utilizando el conversor DXF to Layout.....	9
Importando una placa utilizando el conversor PRO-E to Layout .....	11
Para importar una placa utilizando el conversor PRO-E to Layout .....	11
<b>CONFIGURANDO LOS PARÁMETROS DE LA PLACA .....</b>	<b>15</b>
<b>Creando el borde exterior de la placa .....</b>	<b>15</b>

## Contenido

---

Para crear el borde exterior de la placa.....	15
<b>Fijando las unidades de medida .....</b>	<b>17</b>
Para fijar las unidades de medida.....	17
<b>Fijando las unidades de rejillas.....</b>	<b>17</b>
Par fijar las unidades de rejilla.....	18
<b>Añadiendo taladros de fijación a la placa .....</b>	<b>20</b>
Para añadir taladros de fijación a la placa .....	20
<b>Definiendo las caras .....</b>	<b>20</b>
Para definir caras para el trazado.....	21
<b>Definiendo valores de espaciado globales .....</b>	<b>21</b>
Para definir valores de espaciado globales.....	22
<b>Definiendo formas de nodos .....</b>	<b>22</b>
Para crear una nueva forma de nodo .....	23
<b>Utilizando cambios de cara .....</b>	<b>23</b>
Para habilitar un cambio de cara para el trazado general.....	24
Para asignar un cambio de cara a una conexión .....	25
Para colocar un cambio de cara.....	25
<b>POSICIONANDO COMPONENTES .....</b>	<b>27</b>
<b>Preparando la placa para el posicionado de componentes.....</b>	<b>27</b>
Comprobando la placa, el posicionado y las líneas de inserción .....	27
Para comprobar la placa, el posicionado y las líneas de inserción.....	28
Comprobando la rejilla de posicionado .....	28
Para comprobar los valores de la rejilla de posicionado .....	29
Comprobando caras en espejo y capas de librerías .....	29
Para comprobar los valores de las caras en espejo y capas de librerías .....	29
Anchuras y códigos de color de las conexiones .....	29
Para dar un factor de valoración y resaltar conexiones .....	30
Para codificar por colores una conexión.....	30
Comprobando la información de puertas y pines.....	30
Para comprobar la información de pines y puertas .....	31
Asegurando los componentes preposicionados en la placa .....	31
Para bloquear componentes en la placa .....	32
Para ignorar el comando Lock .....	32
Para ignorar el comando Fix .....	32
Creando keepins y keepouts de altura o grupos .....	32
Para crear keepins y keepouts.....	33
Cargando un fichero de estrategia de posicionado.....	33
Para cargar un fichero de estrategias de posicionado .....	34
Deshabilitando las conexiones de masa y alimentación.....	34
Para deshabilitar el trazado de aquellas conexiones vinculadas a planos.....	34

<b>Posicionando componentes manualmente .....</b>	<b>34</b>
Para posicionar componentes individualmente .....	34
Seleccionando el siguiente componente para su posicionado .....	35
Para seleccionar el siguiente componente para su posicionado utilizando Select Next .....	35
Posicionando grupos de componentes .....	36
Para colocar un grupo de componentes.....	36
Minimizando las conexiones para optimizar el posicionado.....	36
Para utilizar el comando Minimize Connections .....	36
<b>Comprobando el posicionado .....</b>	<b>36</b>
Utilizando las violaciones de espaciado de posicionado.....	37
Para comprobar violaciones de espaciado de posicionado .....	37
Utilizando el gráfico de densidades.....	37
Para abrir el gráfico de densidades .....	38
Viendo las estadísticas de posicionado.....	38
Para ver las estadísticas de posicionado.....	38
<b>TRAZANDO CONEXIONES CRÍTICAS .....</b>	<b>41</b>
<b>Trazado Push-and-shove .....</b>	<b>41</b>
<b>Trazado interactivo .....</b>	<b>41</b>
<b>Antes de comenzar a trazar .....</b>	<b>42</b>
<b>Trazando la placa manualmente.....</b>	<b>43</b>
Comprobando la línea exterior de la placa, definiciones de los cambios de cara y rejillas de trazado y de los cambios de cara.....	43
Cargando un fichero de estrategias de trazado .....	43
Para cargar un fichero de estrategia de trazado .....	44
Cambiando la densidad de la placa utilizando los ficheros de estrategia de trazado.....	44
Para experimentar con diferentes ficheros de estrategias de trazado .....	44
Trazando alimentaciones y masas.....	44
Para habilitar la masa y la alimentación para el trazado.....	46
Fanout.....	47
Para hacer un fanout de forma automática en los componentes de montaje superficial.....	47
Para realizar un fanout manual de los componentes de montaje superficial .....	47
Verificando las conexiones a los planos y deshabilitando las conexiones de masa y alimentación .....	48
Para verificar las conexiones a los planos.....	48
Para deshabilitar las conexiones de masa y de alimentación y habilitar el resto de las conexiones	48
<b>Utilizando el trazado interactivo push-and-shove .....</b>	<b>49</b>
Utilizando el modo shove track.....	49
Para fijar los parámetros de trazado para el modo shove track.....	49
Para utilizar el modo.....	49
<b>Chequeando el trazado.....</b>	<b>50</b>
Utilizando las violaciones de espaciado del trazado .....	50

## Contenido

---

Para utilizar las violaciones de espaciado de trazado .....	51
Viendo las estadísticas de trazado.....	51
Para ver las estadísticas de trazado.....	51
<b>TERMINANDO LA PLACA .....</b>	<b>53</b>
<b>Reglas de chequeo del diseño .....</b>	<b>53</b>
Para chequear las reglas de diseño .....	53
<b>Investigando errores.....</b>	<b>54</b>
Para informar de errores .....	54
<b>Eliminando violaciones.....</b>	<b>54</b>
Para eliminar violaciones.....	55
<b>Limpiando el diseño .....</b>	<b>55</b>
Para limpiar el diseño .....	55
<b>Renombrando componentes .....</b>	<b>55</b>
Para renombrar componentes.....	55
<b>Retroanotación .....</b>	<b>56</b>
Para realizar una retro anotación .....	56
<b>Post procesando .....</b>	<b>56</b>
Para realizar un postproceso .....	56
<b>Creando informes.....</b>	<b>57</b>
Para crear informes.....	57

## Acerca de este manual

Este manual contiene los procedimientos necesarios para comenzar con el diseño de placas utilizando el software de OrCAD Layout. Puede utilizar estos procedimientos con toda la familia de productos de Layout (Layout Plus, Layout, y Layout Engineer's Edition).

### Antes de empezar

Antes de poder utilizar Layout Plus, deberá instalar Microsoft Windows en su ordenador, después instalará Layout Plus. Para más información sobre la instalación de Windows, véase la documentación de Windows.

Para instalar Layout Plus, siga las instrucciones de instalación que acompañan a Layout Plus.

### Símbolos y convenciones

La documentación impresa de OrCAD utiliza unos cuantos símbolos y convenciones especiales.

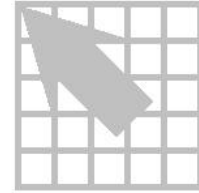
#### *El teclado*

- Las teclas del teclado pueden no estar etiquetadas exactamente como aparecen en este manual. Todos los nombre de las teclas se muestran utilizando pequeñas letras minúsculas (versales). Por ejemplo, la tecla Control se muestra como CTRL; la tecla Escape se muestra como ESC.
- Las teclas se utilizan frecuentemente en combinaciones o secuencias. Por ejemplo, SHIFT+F1 significa que se pulse la tecla SHIFT mientras se pulsa la tecla F1. ALT, F, A, significa que se pulse y se suelten las teclas en orden: primero ALT, después F, y por último A.
- *Las teclas de flechas* es el nombre colectivo de las teclas FLECHA ARRIBA, FLECHA ABAJO, FLECHA IZQUIERDA, y FLECHA DERECHA.
- Para seleccionar un comando desde el menú, puede utilizar el ratón o pulsar una combinación de teclas. Por ejemplo, en el menú File, seleccionar Open (ALT, F, O).

## *Text*

- El texto que se deba teclear se mostrará en negrita. Por ejemplo, si en las instrucciones del manual se le indica que teclee **\*.max**, se tecleará un asterisco, un punto y las letras en minúscula **max**. El texto que se teclee se mostrará normalmente en minúsculas, a no ser que deba ser escrito en mayúsculas para que funcione correctamente.
- Los marcadores de posición para información que haya de introducirse (por ejemplo: nombres de ficheros) se mostrarán en itálica. Por ejemplo, si en el manual se le indica que teclee **cd *nombre\_del\_directorio***, se teclearán las letras **cd** seguidas de un espacio y el nombre del directorio. Por ejemplo, para un directorio llamado CIRCUITS, se debería escribir **cd circuits**.
- Ejemplos de sintaxis, salida de la lista de conexiones, y código fuente se mostrarán con un tipo de letra no proporcional. Por ejemplo: `/N0001 U1(8)  
U2(1);`





# Tareas del diseño de placas

Este manual ha sido creado específicamente para ayudarle a realizar determinadas tareas que realizan los ingenieros de diseño electrónico. Dependiendo de donde esté en la lista siguiente, podrá utilizar algunas de las posibilidades de Layout para terminar las tareas del diseño de la placa. La notación “Véase” debajo de cada punto le guiarán directamente a cada uno de los capítulos o secciones de este manual en la que está explicada la tarea en cuestión.

- Diseñando una placa desde el principio hasta el fin.



---

**Véase** Todo el manual.

---

- Revisar placas que hayan creado otros.



---

**Véase** *Comprobando el posicionado, Comprobando el trazado.*

---

- Especificando el posicionado y el trazado crítico.



---

**Véase** *Posicionando componentes, chequeando el posicionado. Trazando conexiones críticas y comprobando el trazado.*

---

## Tareas típicas en el diseño de placas

Las tareas típicas en el diseño de placas incluyen lo siguiente:

- **Creación de la placa.** Utilizando Capture, puede crear una lista de conexiones desde el esquema que puede incluir reglas de diseño para ayudarle en el posicionado y en el trazado lógico, después puede cargar la lista de conexiones en Layout.



---

**Véase** Para más instrucciones sobre la creación de una lista de conexiones en Capture, véase la documentación de Capture.

---

- **Especificando parámetros de placa.** Pueden especificarse parámetros globales para la placa, incluyendo unidades de medida, rejilla y espaciado. Además, puede crear un borde exterior de la placa y definir las características de la placa, los tipos de nodos y los tipos de cambios de cara.
- **Posicionando componentes y comprobando el posicionado.** Puede utilizar la herramienta component para posicionar manualmente componentes en la placa

o en grupos. Puede después comprobar el posicionado utilizando la información de éste desde una variedad de fuentes.

- **Trazando la placa y comprobando el trazado.** Puede trazar la placa, y aprovecharse de la ventana de *push-and-shove* (una tecnología de trazado), que mueve pistas para dejar espacio a la pista que se está trazando en ese momento. Después puede comprobar el trazado utilizando la información de éste desde una variedad de fuentes.
- **Terminando la placa.** Layout suministra una progresión ordenada de comandos en el menú Auto para terminar el diseño. Estos comandos incluyen: Design Rule Check, Cleanup Design, Rename Components, Back Annotate, Run Post Processor, y Create Reports.
  - Layout incluye GerbTool, que es una herramienta CAM con muchas utilidades, incluyendo un editor Gerber, que lee y escribe todos los formatos Gerber estándares así como IPC-356. GerbTool posee utilidades para la creación automática de lágrimas, panelización, generación de tablas de aperturas, y eliminación de nodos no utilizados y de serigrafía sobre nodos. Estos procesos se utilizan para mejorar la fabricabilidad de la placa.



**Véase** Para más información sobre el uso de GerbTool, véase la *Guía de Usuario GerbTool de OrCAD Layout*.

---

- Layout también incluye Visual CADD, que es una herramienta de dibujo en dos dimensiones que puede ser utilizada para sus necesidades mecánicas. Visual CADD facilita el diseño y el dibujo proporcionando herramientas para la creación del borde exterior de la placa, anchuras de los keepins y keepouts, y objetos similares, así como para líneas simples o dobles, círculos, polígonos regulares o irregulares, etc. Visual CADD importa y exporta ficheros .DWG, .DXF, y .GCD.

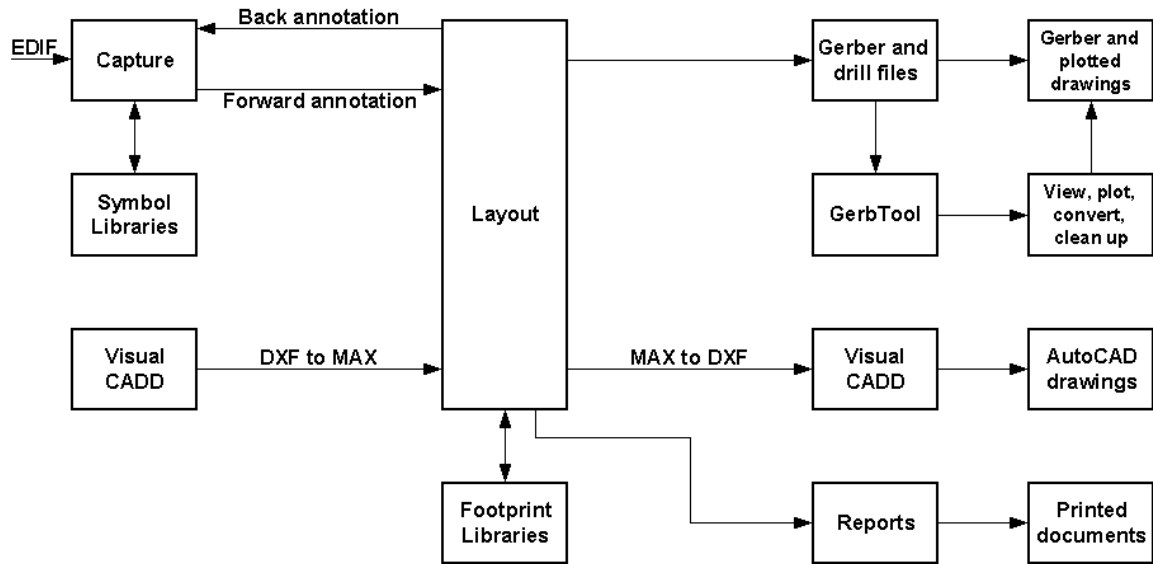


**Véase** Para más información sobre el uso de Visual CADD, véase la *Guía de Usuario Visual CAD de OrCAD Layout* o el manual *Tutorial de Visual CAD de OrCAD Layout*.

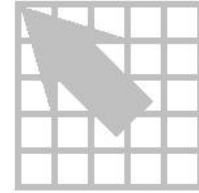
---

## Flujo de diseño de la placa

El siguiente diagrama de flujo ilustra un típico flujo en el diseño de una placa.







# Creando una placa

Antes de crear una placa, léase lo siguiente para familiarizarse con los tipos de ficheros con los que está trabajando.

Un fichero de lista de conexiones (*netlist.MNL*) describe las interconexiones existentes en un esquema utilizando el nombre de las conexiones, los componentes y los pines. Una lista de conexiones contiene lo siguiente:

- Nombres de la librería en el PCB para esos componentes.
- Encapsulado eléctrico.
- Nombres de los componentes.
- Nombres de las conexiones.
- El pin del componente para cada conexión.
- Información propia de cada conexión, pin y componente.



---

**Véase** Para instrucciones sobre cómo crear una lista de conexiones en Capture, véase la documentación de Capture.

---

Una *plantilla de tecnología* (.TCH) especifica las características de la placa, incluyendo la complejidad de la fabricación y el tipo de componentes que la componen. Las plantillas de tecnología también pueden incluir la estructura de las capas, los parámetros de rejilla, instrucciones de espaciado, y una gran variedad de otros criterios de la placa. Las plantillas de tecnología suministradas con Layout están documentadas en el *Apéndice A: Comprendiendo los ficheros utilizados con Layout* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

Una *plantilla de placas* (.TPL) combina la línea exterior de la placa y posibles taladros de montaje, conectores de borde de carta, y otros objetos físicos combinados con la plantilla de tecnología por defecto de Layout, DEFAULT.TCH. Las plantillas de placa suministradas con Layout están ilustradas en el manual *Librerías de componentes de OrCAD Layout*.



---

**Véase** Otros criterios de placas, como son las unidades de medida, la rejilla del sistema y los valores de espaciado pueden ser salvados con una plantilla de una placa para utilizarlos en placas futuras. Para más instrucciones sobre cómo crear una plantilla de una placa personalizada (.TPL), véase *Plantillas Personalizadas* en el *Capítulo 4: Preparando la placa* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

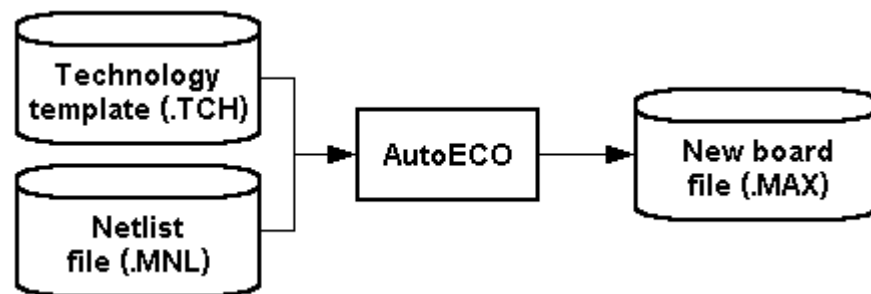
---

Un fichero de una placa (.MAX) contiene toda la información física y eléctrica de una placa.

### Métodos para crear una placa

- Crear una placa desde un boceto.
- Utilizar una plantilla de una placa.
- Importar la placa a Layout utilizando el conversor DXF to Layout.
- Importar la placa a Layout utilizando el conversor PRO-E to Layout.

#### *Creando una placa desde el principio*



#### Para crear una placa desde el principio

- 1 Asegúrese que se ha creado una lista de conexiones con las librerías de todos los componentes y cualquier otra información necesaria.
- 2 Cree un directorio en el que vayan a coexistir el esquema, la lista de conexiones y la placa y coloque el esquema (si lo tiene) y la lista de conexiones en él. OrCAD proporciona un directorio (ORCADWIN\LAYOUT\DESIGN) para este propósito.
- 3 En la zona File de la sesión de Layout, seleccionar New. Se mostrará la caja de diálogo Load Template File.



---

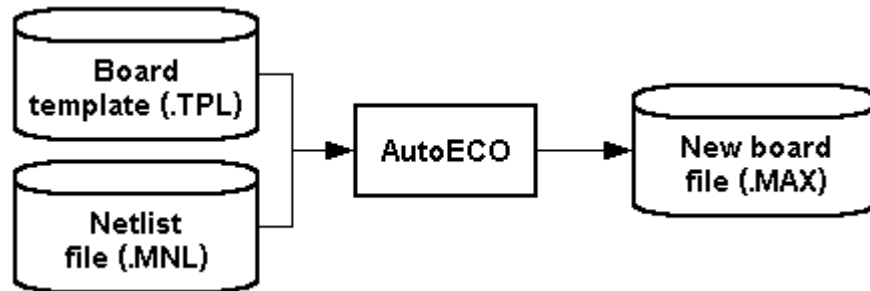
**Ayuda** Si su placa tiene las medidas en centímetros, utilice METRIC.TCH.


---


- 4 Seleccione una plantilla de tecnología (.TCH), después seleccione el botón Open. Se mostrará la caja de diálogo Load Netlist Source.
- 5 Seleccione un fichero de lista de conexiones (por ejemplo, *design\_name.MNL*), después seleccione el botón Open. Se mostrará la caja de diálogo Save File As.

- 6 Especificar un nombre para la nueva placa (por ejemplo, *nombre\_del\_diseño.MAX*), después seleccionar el botón Save. Comenzará el proceso AutoECO.
- 7 Si fuera necesario, responder a la caja de diálogo Link Footprint to Component (seleccionar el botón de ayuda en la caja de diálogo para una explicación de las opciones de la caja de diálogo).
- 8 Dibujar un línea exterior de la placa utilizando los pasos dados en *Para crear un borde exterior de la placa* en el capítulo 3.

### Creando una placa utilizando una plantilla de una placa



 **Ayuda** Una ventaja de utilizar una plantilla de una placa (.TPL) es que, además de contener toda la información en DEFAULT.TCH, una plantilla de una placa contiene el borde exterior de la placa, evitando así el tener que dibujar uno cada vez.

 **Nota** Para determinar cual de las plantillas de placas (.TPL) quiere utilizar, puede ver sus imágenes en el manual *Librerías de Componentes de OrCAD Layout*, o puede hacer lo siguiente:

- En la zona de la sesión File de Layout, seleccionar Open. Se mostrará la caja de diálogo Open Board.
- Cambie al directorio ORCADWIN\LAYOUT\DATA, cambie Files of type a All Files, seleccione una plantilla de una placa (.TPL), después seleccione el botón Open. La plantilla de la placa se mostrará en Layout.
- Revise la plantilla de la placa para determinar si se quiere utilizar para la nueva placa. Si no fuera así, repita el proceso las veces necesarias hasta encontrar el fichero .TPL que quiera utilizar, después cierre el fichero.



**Véase** Si encuentra una plantilla de una placa parecida a lo que quiera utilizar pero necesita algunas modificaciones, puede personalizarla y salvarla con otro nombre utilizando la extensión .TPL. Para más instrucciones sobre cómo crear una plantilla de una placa personalizada, véase *Plantillas personalizadas* en el *Capítulo 4: Preparando la placa* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

---



**Nota** Si una plantilla de una placa contiene componentes (Como por ejemplo componentes de borde de tarjeta) deberá tener componentes que coincidan con los nombres asignados en el esquema para que Layout pueda asignar conexiones a esos componentes. Si los designadores de referencia no coinciden, Layout cargará un nuevo componente, y los componentes que formen parte de la plantilla de la placa no tendrán conexiones asignadas.

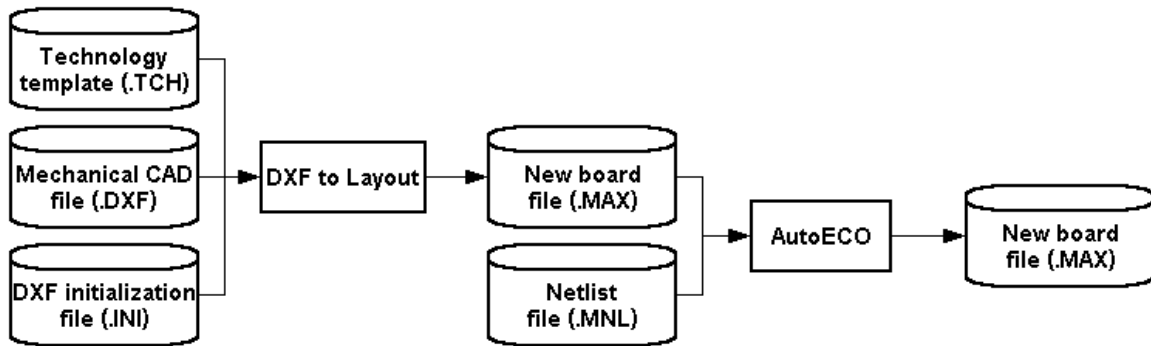
---

### Para crear una placa utilizando una plantilla de una placa

- 1 Asegurarse que se haya creado la lista de conexiones con todos los componentes de librería y cualquier otra información necesaria.
- 2 Crear un directorio en el que vayan a coexistir el esquema, la lista de conexiones y la placa y coloque el esquema (si lo tuviera) y la lista de conexiones en ese directorio. OrCAD tiene un directorio (ORCADWIN\LAYOUT\DESIGN) para este propósito.
- 3 En la zona File, seleccionar Load Template. Se mostrará la caja de diálogo Load Template File.
- 4 Seleccionar un plantilla de una placa (.TPL), después seleccionar el botón Open. Se mostrará la caja de diálogo Load Netlist Source.
- 5 Seleccionar un fichero de lista de conexiones (por ejemplo *nombre\_del\_diseño.MNL*), después seleccionar el botón Open. Se mostrará la caja de diálogo Save File As.
- 6 Especificar un nombre para la nueva placa (por ejemplo *nombre\_del\_diseño.MAX*), después seleccionar el botón Save. Comenzará el proceso AutoECO.
- 7 Si fuera necesario, responder a la caja de diálogo Link Footprint to Component (seleccionar el botón de ayuda en la caja de diálogo para una explicación de las opciones de la caja de diálogo).
- 8 AutoECO terminará, y podrá ver los componentes en la ventana de diseño.



*Importando una placa utilizando el conversor DXF to Layout*



**Para importar una placa utilizando el conversor DXF to Layout**

- 1 Asegurarse que se haya creado la lista de conexiones con todos los componentes de librería y cualquier otra información necesaria.
- 2 Crear un directorio en el que vayan a coexistir el esquema, la lista de conexiones y la placa y coloque la lista de conexiones y el esquema (si lo tuviese). OrCAD tiene para ello un directorio llamado (ORCADWIN\LAYOUT\DESIGN).
- 3 Dibujar un borde exterior de la placa en CADD (o en cualquier otra aplicación CAD mecánica), sávelo (junto con cualquier otra información pertinente) como un fichero .DXF, después coloque el fichero .DXF en el mismo directorio que la lista de conexiones y el esquema.



**Véase** Para más instrucciones sobre cómo crear un borde exterior de una placa y salvarlo como un fichero .DXF en Visual CADD y modificar el fichero de inicialización MAXDXF, que especifica el mapeado de datos entre los formatos DXF y Layout, véase el *Tutorial de Visual CADD de OrCAD Layout*. Para más instrucciones sobre el uso de Visual CADD, véase la *Guía de Usuario Visual CADD de OrCAD Layout*.

- 4 En la zona de sesión de Layout, seleccionar File, después Import y por último DXF to Layout. Se mostrará la caja de diálogo DXF to MAX.
- 5 En la caja de texto Input DXF, utilizar el botón Browse para localizar y seleccionar el fichero .DXF que se generó en el paso 3, después seleccionar el botón Open.



**Atención** Si el fichero .DXF fue creado utilizando como unidad de medida milímetros, el resultado DXF a MAX será una placa en milímetros. Así, la lista de conexiones deberá estar también en milímetros (.MAX) ya que Layout no leerá una lista de conexiones creada en pulgadas si la placa está en milímetros (y viceversa).

---

- 6 En la caja de texto Output Layout File, dar un nombre al fichero de salida .MAX.
  - 7 Verificar que MAXDXF.INI aparece en la caja de texto DXF .INI File y que DEFAULT.TCH aparezca en la caja de texto Technology File, después seleccionar el botón Translate. Layout combinará los ficheros y presentará el resultado de la conversión en un editor de textos como puede ser Notepad. Cerrar el editor de texto cuando termine de ver el resultado de la conversión.
  - 8 En la zona de sesión de Layout, seleccionar File, después Open. Se mostrará la caja de diálogo Open Board.
  - 9 Localizar y seleccionar el fichero .MAX que se generó en el paso 6, después seleccionar el botón Open. La placa se mostrará en Layout.
  - 10 Revisar la placa, asegurándose que los datos están como se desea y que el cuadro de taladros esté en una posición aceptable (por ejemplo a la derecha del borde exterior de la placa, para separarlo de la posición en la que se cargarán los componentes desde la lista de conexiones. Cuando la placa esté como se desee, sálvela (utilizando una extensión .MAX), y salga de Layout.
- 



**Véase** Para más instrucciones sobre cómo mover el origen de coordenadas, véase el paso final de *Creando el borde exterior de una placa* en el capítulo 3 en este manual. Para instrucciones sobre cómo mover el cuadro de taladrado, véase *Moviendo el cuadro de taladros* en el *Capítulo 11: Postprocesando* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

---



**Ayuda** Puede salvar la placa que revisó en el paso diez como una plantilla de una placa (.TPL) de modo que pueda utilizarla posteriormente. Para más instrucciones sobre la creación de una plantilla de una placa, véase *Plantillas personalizadas* en el *Capítulo 4: Preparando la placa* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

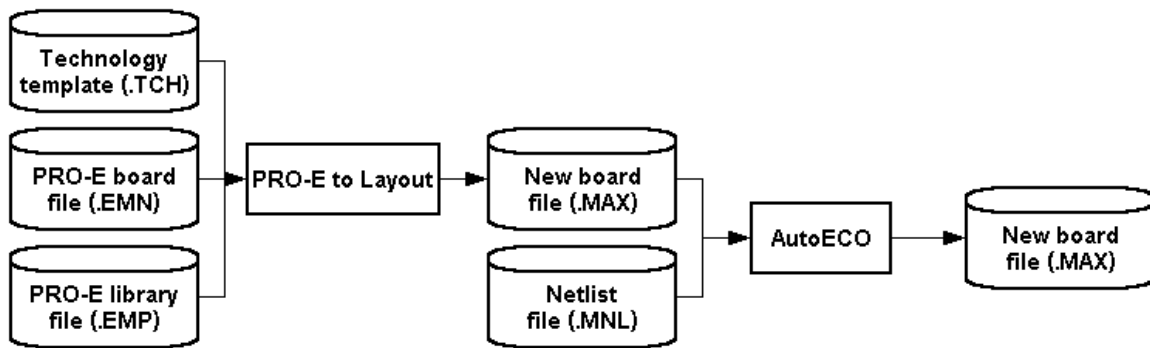
---

- 11 En el menú File de la zona de sesión de Layout, seleccionar New. Se mostrará la caja de diálogo Load Template File.
- 12 Cambiar Files of type a Board (\*.MAX), localizar y seleccionar el fichero .MAX que se salvó en el paso 10, después seleccionar el botón Open. Se mostrará la caja de diálogo Load Netlist Source.
- 13 Seleccionar un fichero de lista de conexiones (por ejemplo, *nombre\_del\_diseño.MNL*), después seleccionar el botón Open. Se mostrará la caja de diálogo Save File As.

- 14 Especificar un nombre para la nueva placa (por ejemplo, *nombre\_del\_diseño.MAX*), después seleccionar el botón Save. Comenzará el proceso AutoECO.
- 15 Si fuera necesario, responder a la caja de diálogo Link Footprint to Component (seleccionar el botón de ayuda en la caja de diálogo para tener una explicación sobre las opciones de la caja de diálogo).
- 16 AutoECO terminará, y se podrán ver los componentes en la ventana de diseño.

### Importando una placa utilizando el conversor PRO-E to Layout

El conversor PRO-E to Layout puede ser utilizado para convertir ficheros en formato de dibujo intermedio Pro/ENGINEER (IDF) a Layout. Fíjese que los ficheros IDF vienen por parejas, el fichero de la placa (.EMN) contiene la línea exterior de la placa, los keepouts, y los componentes posicionados, mientras que el fichero de librería (.EMP) contiene datos adicionales para cada componente posicionado en el fichero de la placa, como es la línea exterior de posicionado de cada componente y la altura del componente.



#### Para importar una placa utilizando el conversor PRO-E to Layout

- 1 Asegurarse que se haya creado una lista con todos los componentes de librería y cualquier otra información necesaria.
- 2 Crear un directorio en el que vayan a coexistir el esquema, la lista de conexiones y la placa, y coloque allí el esquema, (si lo tuviera) y la lista de conexiones. OrCAD proporciona un directorio (ORCADWIN\LAYOUT\DESIGN) para este propósito.
- 3 Salve el diseño Pro/ENGINEER en formato IDF, utilizando la extensión .EMN para el fichero de la placa y la extensión .EMP para el fichero de librería, después coloque ambos ficheros en el mismo directorio en el que ya están el esquema y la lista de conexiones.

- 4 En la zona de sesión de Layout, seleccionar File, después Import, y por último PRO-E to Layout. Se mostrará la caja de diálogo PRO-E to Layout.
- 5 En la caja de texto Input IDF Board File, dar un nombre para el fichero de la placa en formato Pro/ENGINEER (.EMN).
- 6 En la caja de texto Input IDF Board File, dar un nombre para el fichero de librería Pro/ENGINEER (.EMP).



---

**Ayuda** Los ingenieros mecánicos algunas veces crean un borde exterior de una placa con zonas con restricciones de altura, zonas prohibidas para el trazado etc., con una herramienta de tipo Pro/ENGINEER, después transmiten esta información al ingeniero electrónico utilizando un fichero de placa IDF. Como no hay datos de posicionado de componentes, no hay un fichero de librería IDF. En este caso deje la caja de texto para Input IDF Library File en blanco.

---

- 7 En la caja de texto Input Technology or Layout File, dar un nombre para el fichero de tecnología o fichero de Layout.



---

**Ayuda** Si está creando un nuevo fichero de Layout, seleccionar un fichero de tecnología (.TCH) para utilizarlo como plantilla. Si está cargando una placa en la que haya realizado un análisis térmico, teclee el nombre del fichero original en formato Layout (.MAX) que modeló en la caja de texto Input Technology or Layout File. De esta forma, si movió componentes para corregir posibles problemas de disipación térmica, los componentes del fichero de placa original en formato Layout, se moverán a sus nuevas posiciones.

---

- 7 En la caja de texto Output Layout, dar un nombre al fichero de salida .MAX.
- 8 Seleccionar las siguientes opciones si se desea, después seleccionar el botón Translate.

**Overwrite existing files** (Sobreescribir ficheros existentes) Seleccionar esta opción si quiere que los ficheros de salida sobreescriban ficheros existentes sin tener que mostrar un mensaje pidiendo confirmación,

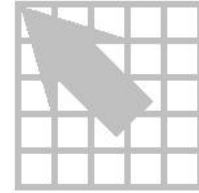
**Center placed components** (Centrar componentes posicionados) Si el posicionado original para componentes críticos que fue definido por el Ingeniero mecánico no coincide con el posicionado original definido por el ingeniero eléctrico, seleccionar esta opción, que hace que el centrado de los componentes de la ingeniería mecánica coincida con el centrado de los componentes de ingeniería eléctrica. Fíjese que el designador de referencia utilizado para el componente deberá coincidir con el designador de referencia utilizado por la lista de conexiones. Si no fuera así, editar el componente una vez haya trasladado el diseño al formato de Layout, pero antes de cargar la lista de conexiones. Una vez que el designador de referencia coincida con la lista de conexiones, cargando la lista de conexiones proporcionará el componente con la información de componente de librería, serigrafía y conectividad eléctrica requeridos.

**Ignore all components** (Ignorar todos los componentes) Seleccionar esta opción si quiere descartar la información de posicionado de componentes del fichero de librería IDF.

**Do not update board outline or voids** (No actualizar la línea exterior de la placa o vacíos) Seleccionar esta opción si modificó la línea exterior de la placa (por ejemplo durante el modelado térmico) pero quiere mantener la línea exterior de la placa que estaba en el fichero de Layout original.

- 9 En la zona de sesión File de Layout, seleccionar New. Se mostrará la caja de diálogo Load Template File.
- 10 Cambie Files of type a Board (\*.MAX), localizar y seleccionar el nuevo fichero .MAX, después seleccionar el botón Open. Se mostrará la caja de diálogo Load Netlist Source.
- 11 Seleccionar un fichero de lista de conexiones (por ejemplo, *nombre\_del\_diseño.MNL*), después seleccionar el botón Open. Se mostrará la caja de diálogo Save File As.
- 12 Especificar un nombre para la nueva placa (por ejemplo, *nombre\_del\_diseño.MAX*), después seleccionar el botón Save. Comenzará el proceso AutoECO.
- 13 Si fuera necesario, responder a la caja de diálogo Link Footprint to Component (seleccionar el botón de ayuda en la caja de diálogo para tener una explicación de las opciones de la caja de diálogo).
- 14 AutoECO terminará y podrá ver los componentes en la ventana de diseño.





# Configurando los parámetros de la placa

En Layout, se configurarán los parámetros de la placa antes de comenzar a posicionar componentes. Los parámetros se listan a continuación, pero no todos ellos son necesarios para la placa.

- Crear un borde exterior de la placa.
- Fijar las unidades de medida.
- Fijar la rejilla del sistema.
- Añadir taladros de fijación de la placa.
- Definir el orden de las capas.
- Fijar el espaciado global.
- Definir formas de nodos.
- Definir cambios de cara.



---

**Véase** Todos los elementos listados anteriormente pueden ser salvados en plantillas de placas. Para más instrucciones sobre la creación de plantillas de placas personalizadas (.TPL) véase *Plantillas personalizadas* en el *Capítulo 4: Preparando la placa* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

Para más información sobre la configuración de las propiedades de las conexiones, y de las opciones de la caja de diálogo Edit Net, véase el *Capítulo 4: Preparando la placa* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

---

## Creando el borde exterior de la placa



---

**Atención** Layout necesita un borde exterior de la placa, en la capa global.

---

### Para crear el borde exterior de la placa

- 1 En Tool, seleccionar Dimension, después seleccionar Datum. Clicar en la esquina inferior izquierda de la línea exterior de la placa para situar el origen de coordenadas (para proporcionar un origen a la rejilla para el posicionado de componentes) pulsar HOME para repintar la pantalla.



**Atención** Posicionando el origen de coordenadas en la esquina inferior izquierda de la línea exterior de la placa se obtendrán coordenadas positivas X, Y, mientras que si se sitúa el origen en cualquier otra esquina, se obtendrán coordenadas negativas (en los resultados de informes y postprocesos). Además, como el origen de coordenadas de la placa se utiliza para todas las rejillas, si mueve el origen después del posicionado de componentes, la posición, trazado y rejillas de los cambios de cara, quedarán afectados. Y puede tener dificultades si cambia el origen de coordenadas de posición.

---

- 2 Seleccionar el botón Obstacle de la barra de herramientas.
  - 3 En el menú automático, seleccionar New, después seleccionar Properties. Se mostrará la caja de diálogo Edit Obstacle.
  - 4 En la lista desplegable Obstacle Type, seleccionar Board outline.
  - 6 En la caja de texto Width, introducir un valor para la anchura de la línea exterior de placa.
- 



**Ayuda** Layout tiene una anchura para la línea exterior de la placa de 50 milésimas de pulgada por defecto, para obtener un aislamiento de seguridad del cobre de los planos con el borde de la placa. La mitad de este valor es el aislamiento (la anchura por defecto es pues de 25 milésimas de pulgada), de modo que si se quiere tener un aislamiento diferente, se deberá definir el borde exterior de la placa con un tamaño de pista de dos veces el valor deseado. El corte se realiza desde el centro de la línea exterior de la placa.

---

- 7 En la lista desplegable Obstacle Layer, seleccionar Global Layer, después seleccionar el botón OK. Se cerrará la caja de diálogo Edit Obstacle.
  - 8 Moverse hasta el punto de la placa en el que quiera comenzar a colocar la línea exterior, después clicar el botón izquierdo del ratón para insertar la primera esquina.
- 



**Nota** Como una línea exterior de una placa deberá ser un polígono cerrado, Layout comienza a formar automáticamente un área cerrada después de insertar la primera esquina de la línea exterior de la placa, y cerrará el polígono de forma automática si no lo cierra el usuario.

---

- 8 Continúe clicando el botón izquierdo del ratón para insertar esquinas.
- 



**Ayuda** Si hace zoom on mientras está dibujando, puede pulsar la tecla C para situar la posición actual del cursor en el centro de la pantalla.

---

- 9 Después de clicar la última esquina, seleccionar Finish en el menú automático. Layout completará la línea exterior de la placa de forma automática.



## Fijando las unidades de medida

En Layout, puede hacer que los datos numéricos se muestren en milésimas de pulgada, pulgadas, micras, milímetros o centímetros. Puede cambiar estos valores cuando lo desee (por ejemplo, puede trazar la placa en milésimas o en pulgadas y posteriormente confirmar las posiciones de los nodos de los componentes en milímetros).



**Ayuda** Si su placa utiliza unidades métricas, puede obtener la mejor precisión si selecciona la plantilla de tecnología METRIC.TCH. Con la placa abierta en Layout, seleccione Load en el menú File, seleccione METRIC.TCH, después seleccionar el botón Open. Después que se cargue METRIC.TCH, salve la placa.

### Para fijar las unidades de medida

- 1 Abra la placa en Layout.
- 2 En Options, seleccionar System Settings. Se mostrará la caja de diálogo System Settings.
- 3 Seleccionar mils (milésimas), inches (pulgadas), microns (micras), millimeters (milímetros), o centimeters (centímetros).
- 4 Seleccionar el botón OK.



**Atención** Una vez decida las unidades de medida, deberá mantenerlas y no cambiarlas ni en la placa ni en el esquema. Si realiza una reanotación en el esquema y posteriormente cambia las unidades de medida, puede tener problemas de corrupción de ficheros en la placa.

## Fijando las unidades de rejillas

Utilizando la caja de diálogo System Settings, puede fijar cinco valores de rejilla diferentes. Los valores de rejilla que se asignen determinan la resolución de las coordenadas de posición del puntero dadas en la barra de estado en la esquina inferior izquierda. Por ejemplo, si se selecciona la herramienta Obstacle y la rejilla de posicionado se fija a 100 milésimas, las coordenadas que se mostrarán serán múltiplos de 100 milésimas.

Los valores de rejilla están en las unidades especificadas por el usuario fijadas en la caja de grupo Display Units en la caja de diálogo System Settings. Si quiere utilizar fracciones en los valores de rejilla, introducir un espacio a continuación del número entero y utilizar la barra como carácter de división (por ejemplo 8 1/3). También puede utilizar decimales en los números racionales.



**Ayuda** He aquí algunas reglas básicas para fijar las rejillas:

- Para tener unas prestaciones de trazado más eficaces, la rejilla de trazado y de cambios de cara deberán tener el mismo valor.
  - La rejilla de posicionado deberá ser un múltiplo de las rejillas de trazado y cambios de cara.
  - La rejilla de trazado no deberá ser jamás menor de 5 milésimas de pulgada.
  - La rejilla en detalle deberá ser lo más cercana a 1 milésima de pulgada para obtener una mejor resolución.
  - Los componentes se posicionan en la placa utilizando el origen de coordenadas del componente, que típicamente es el pin 1 (a no ser que se haya modificado el componente).
- 

#### Par fijar las unidades de rejilla

- 1 En Options, seleccionar System Settings. Se mostrará la caja de diálogo System Settings.
- 2 Fijar estas opciones, después seleccionar el botón OK.

**Visible grid** (Rejilla visible) Asigna una presentación de rejilla basada en las coordenadas X e Y (por ejemplo, si está utilizando milésimas, un valor de 200 situará puntos de rejilla cada 200 milésimas en pantalla).

**Detail grid** (Rejilla en detalle) Asigna una rejilla de dibujo (para líneas y texto) basada en las coordenadas X e Y.


**Place grid** (Rejilla de posicionado) Asigna una rejilla de posicionado de componentes basada en las coordenadas X e Y. Para tener una mejor eficacia de trazado, este valor deberá ser un múltiplo de la rejilla de trazado. El origen de coordenadas de los componentes estará restringido a esta rejilla.

**Routing grid** (Rejilla de trazado) Asigna una rejilla utilizada para el trazado (véase el cuadro de valores de rejilla sugeridos para el trazado más adelante).

**Via grid** (Rejilla de cambios de cara) Asigna una rejilla en la que el trazador posicionará los cambios de cara.

El cuadro siguiente es un resumen de las rejillas de trazado y cómo utilizarlas en Layout.

<i>Rejilla de trazado</i>	<i>Usos</i>
<i>Rejillas compatibles 25, 12<sup>1/2</sup>, 8<sup>1/3</sup>, y 6<sup>1/4</sup>:</i>	
25, 12 <sup>1/2</sup>	Utilizadas para placas con taladros pasantes y componentes de montaje superficial poco densas (normalmente con una densidad de 45 o inferior) y para trazar una pista entre pines.
8 <sup>1/3</sup>	Utilizada como una rejilla secundaria en placas con taladros pasantes en placas con componentes con taladros pasantes y como rejilla principal en placas con componentes de montaje superficial. Utilícela como rejilla secundaria de una rejilla principal de 25 milésimas únicamente si la rejilla principal traza inicialmente el 95 % o más de la placa.
6 <sup>1/4</sup>	Utilizada por una tecnología de 6/6, o densidades mayores.
<i>Rejillas compatibles 20 y 10:</i>	
20	Utilizada únicamente en placas con taladros pasantes. Esta es la forma más eficaz de trazar dos pistas entre pines de integrados.
10	Utilizada en placas con taladros pasantes, en placas con los componentes posicionados con una rejilla de 50 milésimas, y en placas con componentes de montaje superficial que utilicen una tecnología 10/10. También se utiliza en casos especiales en los que una rejilla de 20 milésimas produzca cabos de pista fuera de rejilla.
<i>Rejillas compatibles 25, 20, y 10:</i>	
5	Utilizadas para placas con componentes de montaje superficial extremadamente densas que utilicen un espaciado de 5 milésimas con un aislamiento de 5 milésimas ( para tecnología mixta de milímetros y pulgadas).

 **Nota** Las rejillas incompatibles (como por ejemplo 20 y 25) no deberán mezclarse en la misma placa. Si ve que es necesario hacer eso, utilice también una rejilla de 5 milésimas para la pasada final de trazado. También un rejilla de cambios de cara menor que la rejilla de trazado (por ejemplo una rejilla de 5 milésimas para los cambios de cara en una rejilla de trazado de 25 milésimas) incrementa las posibilidades de finalizar placas con componentes de montaje superficial muy densas. Si la placa es muy densa, el tamaño de los cambios de cara deberá reducirse al mínimo posible, ya que los cambios de cara son responsables de la mayoría de los bloqueos de canales durante el trazado.

## Añadiendo taladros de fijación a la placa

Puede añadir taladros de fijación a la placa, y también puede salvarlos en la plantilla de la placa (.TPL). Una vez añadidos los taladros de fijación a la placa, defínalos como no eléctricos. También puede vincular taladros de fijación a planos de masa. Definiendo esos taladros como no eléctricos evitará que el proceso ECO los elimine.

### Para añadir taladros de fijación a la placa

- 1 Seleccionar el botón Component de la barra de herramientas.
- 2 En el menú automático, seleccionar New. Se mostrará la caja de diálogo Add Component.
- 3 Seleccionar el botón Footprint. Se mostrará la caja de diálogo Select Footprint.
- 4 En la caja de grupo Libraries, seleccionar LAYOUT.LLB. Utilice el botón Add si fuera necesario, para añadir la librería a la lista de librerías disponibles. (LAYOUT.LLB reside en el directorio LIBRARY.)
- 5 En la caja de texto Footprints, seleccionar un taladro de fijación (OrCAD proporciona tres: MTHOLE1, MTHOLE2, y MTHOLE3). Seleccionar el botón OK para cerrar la caja de diálogo Select Footprint.
- 6 Seleccionar la opción Non-Electric, después seleccionar el botón OK para cerrar la caja de diálogo Add Component. El taladro de fijación permanecerá unido al cursor.
- 7 Situar el taladro de fijación clicando el botón izquierdo del ratón.



**Ayuda** Para tener un taladro de fijación en un plano, vincularlo a la conexión que pertenezca al plano. Puede hacer esto después del posicionado. Si no quiere un nodo en las capas superior, inferior o internas, pero necesita un aislamiento en los planos, sitúe nodos con un tamaño de 1 milésima en las capas superior, inferior e internas. Estos nodos de 1 milésima serán vistos por SmartRoute e ignorados, y no serán taladrados cuando se realice el taladrado de la placa. Para los planos, necesitará definir nodos que sean por lo menos 15 milésimas mayores que el taladro, para dar un aislamiento suficiente en los planos. El tamaño de los nodos en los planos se utiliza para definir el aislamiento. Los planos se representan invertidos, en Layout.

---

## Definiendo las caras

Las capas de trazado y de documentación se definen en la hoja de cálculo Layers. Utilizando esta hoja de cálculo, puede definir el número de caras de trazado que serán utilizadas en la placa. Si planea tener una placa con cuatro capas de trazado (SUPERIOR, INFERIOR, INTERNA1 e INTERNA2) y dos planos (MASA y ALIMENTACIÓN),

necesitará definir las capas en una plantilla de tecnología (.TCH) o en una plantilla de placa (.TPL).



**Ayuda** Es mejor tener más caras de trazado o planos que menos (si no está seguro del número de capas que va a necesitar) antes de leer la lista de conexiones, ya que puede eliminar posteriormente el número de capas utilizadas definiéndolas como no utilizadas.



**Véase** Para más instrucciones sobre cómo copiar una capa con formas de nodos a una capa nueva (por ejemplo un plano adicional), véase *Copiando caras con formas de nodos* en el *Capítulo 14: Creando y editando componentes* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

Después de crear una capa, puede salvar la información en una plantilla de placa (.TPL) para utilizarla en futuras placas.

#### Para definir caras para el trazado.

- 1 Seleccionar el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, después seleccionar Layers. Se mostrará la hoja de cálculo Layers.



**Atención** No borrar capas de la hoja de cálculo Layer. Para deshabilitar una capa, hacer doble clic sobre ella, después definirla como Unused Routing en la caja de diálogo Edit Layer.

- 2 Revisar los tipos de asignación para las caras de trazado y hacer doble clic sobre la columna Layer Name de la cara que quiera modificar. Se mostrará la caja de diálogo Edit Layer.
- 3 En la caja de grupo Layer Type, seleccionar la opción deseada (por ejemplo, para deshabilitar una cara para el trazado, seleccionar Unused Routing; para definir un plano adicional, seleccionar Plane Layer).
- 4 Si cambia una cara de trazado a un plano, cambie el LibName de la capa a PLANE.
- 5 Seleccionar el botón OK.

### Definiendo valores de espaciado globales

Los valores de espaciado global fijan las reglas para el espaciado entre los diferentes objetos de la placa. Puede definirse un espaciado global para la placa utilizando la caja de diálogo Edit Spacing, a la que puede accederse desde la hoja de cálculo Route Spacing (seleccionar el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, seleccionar Strategy, después seleccionar Route Spacing). Puede salvar los requerimientos de espaciado en una plantilla de una placa (.TPL). Los requerimientos de espaciado uniformes por capa reducen el tiempo de proceso.



**Ayuda** Para asignar de forma global el mismo espaciado a todas las capas, hacer doble clic sobre la celda de título Layer Name en la hoja de cálculo Route Spacing. Cuando se muestre la caja de diálogo Edit Spacing, introducir un valor en la caja de texto apropiada (por ejemplo, introducir un valor para Track to Track Spacing), después seleccionar el botón OK.

---

### Para definir valores de espaciado globales

- 1 Seleccionar el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, seleccionar Strategy, después seleccionar Route Spacing. Se mostrará la hoja de cálculo Route Spacing.
- 2 Hacer doble clic sobre la cara que quiera modificar. Se mostrará la caja de diálogo Edit Spacing.
- 3 Fijar estas opciones, después seleccionar el botón OK.

**Track to Track Spacing** (espaciado entre pistas) Las pistas se definen como cualquier obstáculo de pista y cobre (como pueden ser líneas exteriores de posicionado y keepouts). El espaciado entre pistas especifica la mínima distancia requerida entre pistas de conexiones diferentes y entre pistas y obstáculos de conexiones diferentes.

**Track to Via Spacing** (espaciado entre pistas y cambios de cara) define el mínimo espacio entre pistas y cambios de cara de conexiones diferentes.

**Track to Pad Spacing** (espaciado entre pistas y nodos y obstáculos y nodos) define la mínima distancia requerida entre pistas y nodos de conexiones diferentes.

**Via to Via Spacing** (espaciado entre cambios de cara) especifica la mínima distancia requerida entre cambios de cara de conexiones diferentes.

**Via to Pad Spacing** (espaciado entre cambios de cara y nodos) especifica la mínima distancia entre nodos y cambios de cara de la misma conexión (así como entre conexiones diferentes, que es el caso más normal). Por ejemplo para mantener una distancia de 25 milésimas entre los nodos de montaje superficial y los cambios de cara de fanout, fije el valor de Via to Pad Spacing a 25.

**Pad to Pad Spacing** (espaciado entre nodos) especifica la mínima distancia entre nodos de conexiones diferentes.

## Definiendo formas de nodos

Las formas de nodos definen los nodos de los componentes de librería. Poseen propiedades en cada capa de la placa, como son la forma y el tamaño. Si está utilizando la librería de componentes estándar de Layout, o si ha creado sus propios componentes utilizando los estándares de Layout, habrá utilizado las formas de

nodo de la T1 a la T7 para crear la mayoría de los componentes con taladros pasantes en su librería.



**Atención** No llame a las formas de nodos personalizadas con un nombre entre T1 y T7, ya que quedarán sobrescritas por las formas de nodos de la plantilla de tecnología cuando cargue la plantilla de tecnología.

También, asegúrese de definir las formas de nodos con taladros pasantes en todas las capas, incluso en las capas no utilizadas. En caso contrario, creará cambios de cara enterrados o semienterrados. Por otra parte, los nodos de montaje superficial no se definen en las capas internas.

Puede crear nuevas formas de nodos cuando configure la placa, o en la librería de componentes. Deberá definir nuevas formas de nodos antes de asignarlos a componentes de librería. Puede definir nuevas formas de nodos copiando y editando formas de nodos existentes en la hoja de cálculo Padstacks. Después, podrá asignarlas a componentes de librería o pines de componentes de librería. Después de crear nuevas formas de nodos, podrá salvarlas en una plantilla de una placa (.TPL) para utilizarlos con placas futuras.



**Véase** Para más información sobre la asignación de formas de nodos a componentes de librería o pines de los componentes de librería, y sobre la edición de formas de nodos, véase el *Capítulo 14: Creando y editando componentes de librería* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*

### Para crear una nueva forma de nodo

- 1 Seleccionar el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, después seleccionar Padstacks. Se mostrará la hoja de cálculo Padstacks.
- 2 Seleccionar una forma de nodo y seleccionar Properties en el menú automático. Se mostrará la caja de diálogo Edit Padstack.
- 3 Teclear un nuevo nombre para la forma de nodo en la caja de texto Padstack, editar el resto de las opciones para cambiar el tamaño o la forma que se desee, después seleccionar el botón OK.
- 4 Realizar definiciones de cara específicas para la forma de nodos de las capas de taladrado y de planos.

### Utilizando cambios de cara

Puede definir los tipos de cambios de cara que serán utilizados cuando se trace la placa, tanto cambios de cara como cambios de cara libres. Los cambios de cara libres (indicados por las letras FV) son ignorados por las rutinas de borrado de la placa de Layout, de modo que pueden ser posicionados en la placa, hasta que se les conecte una conexión. Se mantienen durante la ejecución de AutoECO, a no ser que la conexión o la pista a la que estén conectados sea borrada completamente de la

placa. Layout considera los cambios de cara libres como componentes aislados: puede moverlos, colocarlos con un aislamiento (libres de pistas) o conectarlos a múltiples pistas de la misma conexión. Puede utilizar cambios de cara libres para propósitos especiales, como por ejemplo fanouts de longitud cero o componentes de tipo BGA y los puntos de unión a los planos.

Layout proporciona un cambio de cara definido y 15 cambios de cara sin definir. Puede definir cambios de cara adicionales en la caja de diálogo Edit Padstack (en la hoja de cálculo Padstacks) para habilitarlos durante el trazado. Después, utilizando la caja de diálogo Assign Via (en la hoja de cálculo Nets), podrá utilizar ese cambio de cara cuando trace una determinada conexión.



**Nota** El seleccionar un cambio de cara para una determinada conexión no impide que otra conexión utilice ese tipo de cambio de cara. Las asignaciones realizadas en la caja de diálogo Assign Via sencillamente ignoran, en las conexiones seleccionadas, el valor de la opción Use All Via Types de la caja de diálogo Route Settings (en el menú Options, seleccionar Route Settings). Así, puede seleccionar la opción Use All Via Types y continuar asignando cambios de cara específicos a determinadas conexiones utilizando la caja de diálogo Assign Via.

Por ejemplo, si quiere utilizar Via 1 para las cuatro capas de trazado, pero quiere restringir VCC a Via 2 y GND a Via 3, deberá comenzar seleccionando la opción Use All Via Types para habilitar los cambios de cara disponibles para el trazado. Después deberá seleccionar VCC en la hoja de cálculo Nets, seleccionar Assign Via per Net en el menú automático, y seleccionar Via 2 en la caja de diálogo Assign Via. Finalmente, deberá seleccionar GND en la hoja de cálculo Nets, seleccionar Assign Via per Net en el menú automático, y seleccionar Via 3 en la caja de diálogo Assign Via.



**Ayuda** Si no selecciona la opción Use All Via Types en la caja de diálogo Route Settings, deberá asignar específicamente cambios de cara a las conexiones que necesiten tener cambios de cara especiales. En caso contrario, el trazador utilizará el que considere el mejor cambio de cara utilizando su criterio estándar: La cara en la que esté definido el cambio de cara comparado con el tamaño de la pista.

---

### Para habilitar un cambio de cara para el trazado general

- 1 Seleccionar el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, después seleccionar Padstacks. Se mostrará la hoja de cálculo Padstacks.
- 2 Seleccionar un cambio de cara no utilizado y seleccionar Properties en el menú automático. Se mostrará la caja de diálogo Edit Padstack.
- 3 Teclear un nuevo nombre para el cambio de cara (para un cambio de cara libre, por ejemplo, puede llamarla POWERVIA) y editar el resto de las opciones para cambiar el tamaño y la forma como se desee, después seleccionar el botón OK.



- 4 De las opciones, seleccionar Route Settings. Se mostrará la caja de diálogo Route Settings.
- 5 Seleccionar la opción Use All Via Types y después el botón OK.
- 6 Cerrar la hoja de cálculo Padstacks.

#### Para asignar un cambio de cara a una conexión

- 1 Seleccionar el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, después seleccionar Nets. Se mostrará la hoja de cálculo Nets.
- 2 Seleccionar la conexión a la que se quiere asignar un cambio de cara.
- 3 En el menú automático, seleccionar Assign Via per Net.
- 4 Seleccionar el cambio de cara deseado y después el botón OK.
- 5 Cerrar la hoja de cálculo Nets.



---

**Nota** No tiene que seleccionar la opción Use All Via Types en la caja de diálogo Route Settings para asignar un cambio de cara a una determinada conexión.

---



---

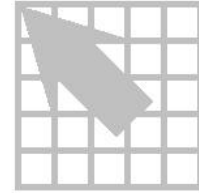
**Véase** Para más información sobre cómo cambiar la definición de un cambio de cara, véase *Cambiando cambios de cara* en el *Capítulo 8: Trazando la placa* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

---

#### Para colocar un cambio de cara

- 1 Seleccionar uno de los botones de trazado de la barra de herramientas.
- 2 Comenzar a trazar la conexión hasta donde desee colocar el cambio de cara.
- 3 Clicar el botón izquierdo del ratón para colocar un vértice (una esquina).
- 4 En el menú automático, seleccionar Add Via.  
o  
En el menú automático, seleccionar Add FreeVia.





# Posicionando componentes

Una vez que haya preparado la placa siguiendo los procedimientos del capítulo 3, puede comenzar a posicionar componentes.

## Preparando la placa para el posicionado de componentes

Antes de comenzar a colocar componentes manualmente, es importante configurar correctamente la placa. Utilice la siguiente lista como una lista de comprobación antes del posicionado.

- Comprobar la placa, su posición y sus líneas de inserción.
- Comprobar la rejilla de posicionado.
- Comprobar las caras en espejo o los valores de las capas en la librería.
- Anchura y código de color de las conexiones.
- Comprobar los datos de pines y puertas.
- Comprobar los componentes preposicionados y asegurarlos en la placa utilizando los comandos Lock o Fix.
- Crear keepins y keepouts de alturas de componentes, o keepins y keepouts de grupos.

## *Comprobando la placa, el posicionado y las líneas de inserción*

La línea exterior de la placa se utiliza por Layout para determinar los límites exteriores de posicionado de la placa, y deberá estar presente en la capa global de la placa. Puede ser definida como parte de la plantilla de la placa, o puede ser creada cuando configure la placa.

Una línea exterior de posicionado define la extensión del área que está reservada para el posicionado de componentes. Cada componente de librería deberá tener una. Layout utiliza esas líneas para determinar las posibles violaciones de espaciado entre componentes que se produzcan durante el posicionado. Una línea exterior de posicionado puede tener asignados una altura y una capa. Pueden utilizarse más de una línea exterior de posicionado con diferentes formas y alturas para representar con mayor precisión el área de posicionado requerida por el componente.



**Ayuda** Si selecciona la opción Show 3D Effects en la caja de diálogo User Preferences (a la que puede acceder seleccionando User Preferences desde el menú Options), y tiene asignada una anchura a la línea exterior de posicionado, Layout mostrará una imagen tridimensional representando la altura de cada componente, e indicando su altura en la imagen.

---

Las líneas de inserción son opcionales, y son utilizadas por Layout para proporcionar un aislamiento para las máquinas de inserción automáticas.

---



**Nota** Una línea exterior de inserción puede montarse sobre otra línea exterior de inserción, pero una línea exterior de posicionado, no puede montarse sobre otra línea exterior de posicionado.

---

### Para comprobar la placa, el posicionado y las líneas de inserción

- 1 Seleccionar el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, después seleccionar Obstacles. Se mostrará la hoja de cálculo Obstacles.
  - 2 Revisar la columna Obstacle Type en la hoja de cálculo para comprobar que la placa, la posición y las líneas de inserción posean la longitud y anchuras correctas, y estén en la capa correcta (por ejemplo, la línea exterior de la placa deberá estar en la capa global).
  - 3 Cerrar la hoja de cálculo Obstacles de modo que pueda verse la línea exterior de la placa en la ventana de diseño. Si hubiera cortes en los límites exteriores de la placa en donde no puedan colocarse componentes, necesitará crear keepouts de longitud cero dentro de esos cortes, para asegurarse que no se colocarán componentes en esas áreas.
- 



**Véase** Para más información sobre la creación de keepouts de alturas, véase *Creando keepins y keepouts de alturas o grupos* en este capítulo.

Para más información sobre la creación de líneas exteriores de la placa, véase el capítulo 3 en este manual.

---

## Comprobando la rejilla de posicionado

La rejilla de posicionado afecta al espaciado utilizado para el posicionado de componentes. Antes de posicionar componentes, comprobar los valores de la rejilla de posicionado en la caja de diálogo System Settings.

La rejilla de posicionado por defecto es de 100 mils, con la que se podrá utilizar una rejilla de trazado de 25 mils, 20 mils, 12<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mils, 10 mils, 8<sup>1</sup>/<sub>3</sub> mils, 6<sup>1</sup>/<sub>4</sub> mils, o 5 mils (ya que 100 mils es un múltiplo de todos esos valores).

---



**Ayuda** Si utiliza una rejilla de posicionado de 50 mils o 25 mils, podrá utilizar una rejilla de trazado de 25 mils, 12<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mils, 10 mils, 8<sup>1</sup>/<sub>3</sub> mils, o 6<sup>1</sup>/<sub>4</sub> mils.

---

Las rejillas de posicionado estándares en unidades métricas son 2 mm, 1 mm, y 0.5 mm.

#### **Para comprobar los valores de la rejilla de posicionado**

- 1 De las opciones, seleccionar System Settings. Se mostrará la caja de diálogo System Settings.
- 2 Comprobar el valor en la caja de texto Place grid, cambiarlo si fuera necesario, después seleccionar el botón OK.

### *Comprobando caras en espejo y capas de librerías*

Puede comprobar qué capas están configuradas para tener obstáculos, formas de nodos y texto en espejo al pasar a otra capa durante el posicionado de componentes, y cambiar los valores si fuera necesario. Por ejemplo, todos los componentes de la capa TOP serán ser colocados en espejo automáticamente al pasarlos a la capa BOTTOM, y viceversa.

Normalmente, las capas internas de un diseño (INNER1, INNER2, etc.) se corresponden con el nombre de librería INNER, y todos los planos de un diseño (POWER, GROUND) se corresponden con el nombre de librería PLANE. El resto de las capas normalmente suelen tener una correspondencia directa, por ejemplo, la capa BOTTOM en un diseño se corresponde con el nombre de librería BOTTOM.

#### **Para comprobar los valores de las caras en espejo y capas de librerías**

- 1 Seleccionar el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, después seleccionar Layers. Se mostrará la hoja de cálculo Layers.
- 2 Comprobar los valores en la columna Mirror Layer junto con los valores en la columna Layer Name, para asegurarse que todas las caras están definidas en espejo con sus capas opuestas.
- 3 Hacer doble clic sobre cada capa para acceder a su caja de diálogo Edit Layer, comprobar que la opción Layer LibName está configurada apropiadamente, después, pulsar la tecla ESC para cerrar la caja de diálogo.

### *Anchuras y códigos de color de las conexiones*

Layout asigna una mayor prioridad a las conexiones con un alto factor de valoración y sus componentes juntos durante el posicionado. En Layout, las conexiones tienen asignado un factor de valoración en una escala lineal de 0 a 100.

### Para dar un factor de valoración y resaltar conexiones

- 1 Seleccionar el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, después seleccionar Nets. Se mostrará la hoja de cálculo Nets.
- 2 Hacer doble clic en la celda Net Name que se corresponda con la conexión a la que se quiere cambiar el factor de valoración o que se quiere resaltar. Se mostrará la caja de diálogo Edit Net.
- 3 Para cambiar el factor de valoración de la conexión escribir un nuevo valor en la caja de texto Weight, después seleccionar el botón OK.  
o  
Utilizar la barra de desplazamiento a la izquierda de la caja de texto para cambiar el número, después seleccionar el botón OK.  
El nuevo número se mostrará en la columna Weight de la hoja de cálculo.
- 4 Para resaltar una conexión, seleccionar la opción Highlight en la caja de diálogo Edit Net, después seleccionar el botón OK. La conexión se mostrará en el color de resalte.



**Ayuda** Para asignar a una conexión un color diferente del color de resalte, clicar en la celda Color en la hoja de cálculo Nets, seleccionar Change Color en el menú automático, después seleccionar un color de la paleta de colores que aparece.

---



**Véase** Para más información sobre la configuración de las propiedades de las conexiones, véase el *Capítulo 4: Preparando la placa* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

---

### Para codificar por colores una conexión

- 1 En la hoja de cálculo Nets, seleccionar la o las conexiones a las que se quiera asignar un color.
- 2 En el menú automático, seleccionar Change Color, después seleccionar un color de la paleta que se muestra.

## Comprobando la información de puertas y pines

Un encapsulado es la información electrónica de puertas y pines asociados con el componente (al contrario que un componente de librería que es la información referente a las características físicas del componente). La información en la hoja de cálculo Packages se utiliza para determinar si pueden intercambiarse puertas entre componentes idénticos o únicamente dentro de cada componente, y cómo están dispuestas las puertas dentro del componente.

### Para comprobar la información de pines y puertas

- 1 Seleccionar el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, después seleccionar Packages. Se mostrará la hoja de cálculo Packages.
- 2 Verificar que la siguiente información de la hoja de cálculo es correcta, después cerrar la hoja de cálculo.

**Package Name** (nombre del encapsulado) Una cadena de texto que indica el nombre del encapsulado eléctrico.

**Gate Name** (Nombre de la puerta) Normalmente un carácter alfanumérico que designa a que puerta pertenece cada pin. Cada puerta en un encapsulado deberá tener un único nombre de puerta, y todos los pines de la misma puerta deberán compartir el mismo nombre de puerta.

**Pin Name** (nombre del pin) Identifica cada pin por sus características eléctricas (INA, INB, etc.) de modo que Layout pueda intercambiar las puertas correctamente. Cada pin dentro de una puerta deberá tener un identificador único. En puertas intercambiables, los pines correspondientes deberán tener nombres idénticos.

**Gate Group** (Grupo de puertas) Un número entero utilizado para determinar qué puertas pueden ser intercambiadas. Toda puerta que esté asignada al mismo grupo de puertas es intercambiable. El grupo 0 de puertas es un caso especial que representa puertas que no pueden intercambiarse.

**Pin Group** (grupo de pines) Un número entero que se utiliza para determinar qué pines pueden ser intercambiados. Cualquier pin que esté asignado al mismo grupo de pines puede ser intercambiado. El grupo 0 de pines es un caso especial que representa pines que no pueden ser intercambiados.

**Pin Type** (Tipo de pin) Normalmente fijado a None para pines estándares de tipo TTL, que indica que el pin no es parte de una conexión tipo ECL, y no es una fuente, una terminación ni una carga. Puede asignarse un tipo de pin de None, Source, Terminator, o Load.

### *Asegurando los componentes preposicionados en la placa*

Si su diseño tiene componentes o componentes de librería que fueron posicionados en la placa a nivel de esquema o como parte de la plantilla, deberá asegurarse que fueron colocados correctamente antes de comenzar con el posicionado de los componentes adicionales. Los componentes preposicionados incluyen conectores, taladros de fijación, formaciones de memorias, circuitos predefinidos, marcas de alineación, y componentes que deberán ser colocados en determinadas posiciones debido a restricciones mecánicas o de temperatura.

Una vez haya comprobado que los componentes preposicionados estén correctos, deberá fijarlos en la placa utilizando los comandos Fix o Lock. En caso contrario, podrán ser movidos sin darse cuenta cuando posicione otros componentes.

El comando Lock es temporal, puede ignorarlo fácilmente. De todas formas, el comando Fix, deberá estar deshabilitado en la caja de diálogo Edit Component. Este comando se utiliza para partes tales como conectores y taladros de fijación que necesitan estar permanentemente colocados en posiciones específicas.

### Para bloquear componentes en la placa

- 1 Seleccionar el botón Component de la barra de herramientas.
- 2 Para seleccionar todos los componentes preposicionados, mantener pulsado el botón izquierdo del ratón mientras lo arrastra, dibujando un rectángulo alrededor de los componentes. Soltar el botón izquierdo del ratón. Cada componente seleccionado quedará resaltado.
- 3 Para bloquear *temporalmente* componentes en una posición, seleccionar Lock en el menú automático.  
O  
Para fijar *permanentemente* componentes en una posición, seleccionar Fix en el menú automático.

### Para ignorar el comando Lock

- 1 Seleccionar unos pocos componentes bloqueados. Se mostrará una caja de diálogo preguntando “One or more components locked. Override?” (Uno o más componentes están bloqueados, Se ignora?).
- 2 Seleccionar el botón OK. Los componentes quedarán desbloqueados.

### Para ignorar el comando Fix

- 1 Seleccionar el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, después seleccionar Components. Se mostrará la hoja de cálculo Components.
- 2 Hacer doble clic sobre la fila del componente que quiera mover. Se mostrará la caja de diálogo Edit Component.
- 3 En la caja de grupo Component flags, deseleccionar la opción Fix, después seleccionar el botón OK.

## Creando keepins y keepouts de altura o grupos

Puede restringir el posicionado de componentes basándose en restricciones físicas utilizando los tipos de obstáculos Comp height keepin o Comp height keepout. Un keepin de altura contiene todos los componentes que tengan más de una determinada altura, mientras que un keepout de altura excluye todos los componentes que tengan más de una determinada altura.



También puede restringir el posicionado basándose en el número del grupo (asignado en el esquema), utilizando los tipos de obstáculo Comp group keepin o Comp group keepout. Un keepin de grupo contiene todos los componentes pertenecientes a un determinado grupo, mientras que un keepout de grupo excluye todos los componentes que pertenezcan a un determinado grupo.

### Para crear keepins y keepouts

- 1 Seleccionar el botón Obstacle de la barra de herramientas.
- 2 En el menú automático, seleccionar New.
- 3 Dibujar un rectángulo que defina el área de keepin o keepout necesarias.
- 4 Hacer doble clic sobre el rectángulo. Se mostrará la caja de diálogo Edit Obstacle.
- 5 En la lista desplegable Obstacle Type, seleccionar Comp height keepin o Comp height keepout. En la caja de texto Height, introducir un número correspondiente a la altura de los componentes que quiera incluir o excluir y seleccionar el botón OK.  
o  
En la lista desplegable Obstacle Type, seleccionar Comp group keepin o Comp group keepout. En la caja de texto Group, introducir el número correspondiente al grupo de componentes que se quieran incluir o excluir, después seleccionar el botón OK.
- 6 En el menú automático, seleccionar Finish. Si creó una restricción de altura de componentes, el rectángulo mostrará el número de la altura y las palabras “Comp keepin” o “Comp keepout.” Si creó una restricción de grupo de componentes, el rectángulo mostrará el número del grupo y las palabras “Group *number* keepin” o “Group *number* keepout.”



**Ayuda** Si los keepins y keepouts no presentan texto identificativo alguno (como se describió en el paso 6), puede tener que habilitar la opción Show 3D Effects. Para ello, seleccionar User Preferences en el menú Options. En la caja de diálogo User Preferences, seleccionar la opción Show 3D Effects, después seleccionar el botón OK.

---

### *Cargando un fichero de estrategia de posicionado*

Los ficheros de estrategia fijan la presentación en pantalla (de modo que pueda ver lo que necesite, durante el posicionado de componentes) resaltando los elementos apropiados, como pueden ser las líneas exteriores de posicionado, conexiones eléctricas, y designadores de referencia, y haciendo que los elementos irrelevantes (como por ejemplo planos) queden invisibles. OrCAD recomienda cargar el fichero de estrategia PLSTD.SF antes de realizar un posicionado manual.

### Para cargar un fichero de estrategias de posicionado

- 1 En File, seleccionar Load. Se mostrará la caja de diálogo Load File.
- 2 Si fuera necesario, cambiar Files of type a Strategy.
- 3 Seleccionar PLSTD.SF de la lista y después el botón Open.

### *Deshabilitando las conexiones de masa y alimentación*

Si las conexiones de masa y alimentación no son críticas para el posicionado, deshabilitar el trazado para aquellas conexiones que están vinculadas a planos. Esto aumenta de forma significativa las prestaciones del sistema durante el posicionado, ya que esas conexiones largas normalmente no tienen influencia en el posicionado de componentes.

### Para deshabilitar el trazado de aquellas conexiones vinculadas a planos

- 1 Seleccionar el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, después seleccionar Nets. Se mostrará la hoja de cálculo Nets.
- 2 Utilizando la tecla CTRL, seleccionar las conexiones que estén vinculadas a los planos (normalmente GND y VCC).
- 3 En el menú automático, seleccionar Enable<->Disable. En la hoja de cálculo Nets, la columna Routing Enabled de las conexiones cambia a No.

## Posicionando componentes manualmente

Hay varios comandos disponibles en Layout que le ayudarán a posicionar componentes manualmente en la placa. Puede colocar los componentes uno cada vez o en grupos.



---

**Ayuda** Antes de comenzar a posicionar componentes, salve la placa.

---



---

**Véase** Para más información sobre la matriz de posicionado, mover componentes y editar componentes, véase el *Capítulo 7: Posicionando y editando componentes* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

---

Utilice el comando Queue For Placement para habilitar ciertos componentes para su posicionado basándose en un conjunto de criterios (designador de referencia, nombres de librería del componente, o las primeras letras con comodines), después posicione los componentes individualmente utilizando el comando Select Next.

### Para posicionar componentes individualmente

- 1 Seleccionar el botón component de la barra de herramientas.

- 2 En el menú automático, seleccionar Queue For Placement. Se mostrará la caja de diálogo Component Selection Criteria.



**Nota** Los comandos Queue For Placement y Select Any presentan la misma caja de diálogo Component Selection Criteria de los comandos trabajan de forma diferente. El comando Queue For Placement hace que ciertos componentes queden disponibles para su posicionado al utilizar el comando Select Next. El comando Select Any, por otra parte, selecciona componentes especificados o grupos de componentes para su posicionado y los une al cursor.

- 3 Introducir el designador de referencia (u otros criterios) del componente que quiera posicionar en la caja de texto apropiada y seleccione el botón OK. (Seleccionar el botón de ayuda en la caja de diálogo para más información sobre las opciones posibles).



**Ayuda** Puede especificar más de un componente utilizando comodines: utilice un asterisco (\*) como sustituto de más de un carácter, y una interrogación (?) como sustituto de un solo carácter. Por ejemplo, si introduce U\*, seleccionará todos los componentes cuyos designadores de referencia comiencen por la letra U.

- 4 En Edit, seleccionar Select Next. El componente se unirá al cursor. Si selecciona un grupo (por ejemplo todos los componentes que comiencen por la letra U), el componente con mayor número de conexiones que cumpla esa especificación se unirá al cursor.
- 5 Arrastrar el componente hasta la posición deseada y clicar el botón izquierdo del ratón para colocarlo.

### *Seleccionando el siguiente componente para su posicionado*

Utilice el comando Place en el menú automático para ver una caja de diálogo que muestra los componentes que faltan por posicionar. Si habilita los componentes para su posicionado siguiendo ciertos criterios (utilizando la caja de diálogo Component Selection Criteria), Layout presentará únicamente los componentes que quedan por colocar que cumplan esos criterios. De esa lista, podrá seleccionar el siguiente componente que quiera posicionar.

La selección por defecto que se muestra en la caja de diálogo es aquella que seleccionaría Layout de forma automática si se utilizase el comando Select Next. Puede aceptar esa selección o introducir una nueva opción.

#### **Para seleccionar el siguiente componente para su posicionado utilizando Select Next**

- 1 Seleccionar el botón component de la barra de herramientas.
- 2 En el menú automático, seleccionar Place. Se mostrará la caja de diálogo Select Next.

- 3 Seleccionar un componente para su posicionado, después seleccionar el botón OK.

### *Posicionando grupos de componentes*

Puede asignar grupos de componentes funcionalmente relacionados a nivel de esquema. Cuando especifique el número de grupo (como se asignó en el esquema) en la caja de diálogo Component Selection Criteria, los componentes asignados a ese grupo quedarán unidos al cursor para su posicionado.

#### **Para colocar un grupo de componentes**

- 1 Seleccionar el botón component de la barra de herramientas.
- 2 En el menú automático, seleccionar Select Any. Se mostrará la caja de diálogo Component Selection Criteria.
- 3 Introducir el número de grupo, que fue asignado a nivel de esquema, en la caja de texto Group Number y seleccionar el botón OK. El grupo de componentes quedará unido al cursor.
- 4 Clicar el botón izquierdo del ratón para posicionar componentes en la placa.

### *Minimizando las conexiones para optimizar el posicionado*

Utilice el comando Minimize Connections para evaluar las conexiones eléctricamente unidas y encontrar el camino más corto para cada conexión basándose en el posicionado de los pines de los componentes en la placa. Cuando no haya nada seleccionado, Minimize Connections es un comando global; afecta a toda la placa cada vez que se aplica. Si tiene seleccionado uno o más componentes, Minimize Connections únicamente afectará a las conexiones unidas a los componentes seleccionados. También puede seleccionarse una sola conexión y minimizar la longitud de la conexión únicamente en esa conexión.

#### **Para utilizar el comando Minimize Connections**

- 1 Seleccionar el botón component de la barra de herramientas.
- 2 Si se quiere, seleccionar el(los) componentes o conexiones apropiados.
- 3 En el menú automático, seleccionar Minimize Connections.

### **Comprobando el posicionado**

Deberá comprobar el posicionado de una placa utilizando Placement Spacing Violations, el gráfico de densidades, y la información de posicionado dada en la hoja de cálculo Statistics.

### Utilizando las violaciones de espaciado de posicionado

Antes de trazar la placa, deberá ejecutar Placement Spacing Violations, que revisa las posibles violaciones de espaciado entre componentes así como otros errores de posicionado, como por ejemplo, componentes que violen restricciones de altura, líneas de inserción y restricciones de rejilla.



**Ayuda** Placement Spacing Violations utiliza las líneas exteriores del componente para determinar si hay una violación de espaciado. Así, las líneas exteriores de componentes deberán encerrar toda el área de los circuitos integrados o de los componentes discretos, incluyendo objetos tales como zócalos y patrones de salida de pines.

Cualquier problema localizado por Placement Spacing Violations quedará marcado por un círculo. Puede ver la naturaleza de cada problema utilizando el botón Query en la barra de herramientas, que le llevará a la ventana query. Después, cuando seleccione el botón error en la barra de herramientas y clique sobre el error, la información sobre este se mostrará en la ventana query.



**Véase** Para más información sobre cómo utilizar la herramienta Error para obtener más información sobre los errores mostrados, véase el capítulo 6 en este manual.

#### Para comprobar violaciones de espaciado de posicionado

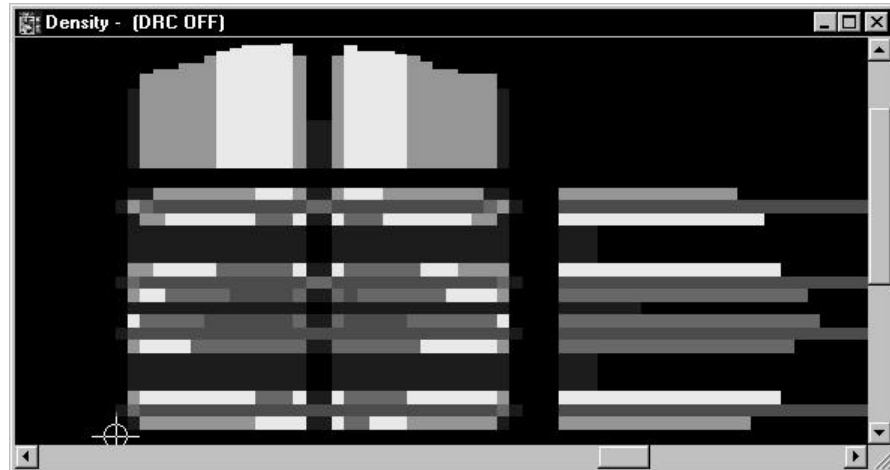
- 1 En Auto, seleccionar Design Rule Check. Se mostrará la caja de diálogo Check Design Rules.
- 2 Seleccionar el botón Clear All.
- 3 Seleccionar la opción Placement Spacing Violations, después seleccionar el botón OK. Layout chequeará la placa en busca de violaciones de espaciado y marca cualquier error con un círculo.

### Utilizando el gráfico de densidades

El gráfico de densidades es una representación gráfica de la densidad de conexiones en la placa. Utilizando colores que van desde el azul y el verde (densidad aceptable) hasta el rosa y rojo (muy alta densidad), el gráfico de densidades representa el grado de dificultad que se encontrará al trazar la placa.

El gráfico de densidades analiza todas las caras de trazado, pistas trazadas, anchuras de las pistas, reglas de espaciado, valores DRC, y las conexiones para calcular los canales de trazado disponibles. Muestra la densidad en cada localización de la placa en relación de cuanto está siendo rellenado por un nodo, pista o conexión.

Hay dos tipos de datos mostrados en el gráfico de densidades: la *densidad de la placa* en cada posición (el número de nodos y conexiones en un área determinada de la placa), y la *densidad de pistas* (la densidad de pistas en cada canal), mostrada como un gráfico de barras en la parte superior y derecha de la placa.



#### Para abrir el gráfico de densidades

- 1 En View, seleccionar Density Graph. Se mostrará la ventana del gráfico de densidades.
- 2 Para regresar a la ventana de diseño, seleccionar Design en el menú View.



**Nota** Un poco de color rojo en el gráfico de densidades es aceptable, pero deberá mantener el porcentaje de color rojo por debajo del 25 % ya que una placa con más del 25 % de color rojo tendrá serias dificultades para su trazado.

#### Viendo las estadísticas de posicionado

Cuando termine de posicionar los componentes en la placa, podrá visualizar las estadísticas de posicionado de componentes en la hoja de cálculo Statistics. La hoja de cálculo muestra el porcentaje y número de componentes posicionados, cuantos fueron colocados fuera de la placa, cuantos no están colocados y cuantos fueron colocados en agrupamientos.

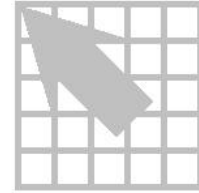
#### Para ver las estadísticas de posicionado

- 1 Seleccionar el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, después seleccionar Statistics. Se mostrará la hoja de cálculo Statistics.
- 2 Desplazarse hasta que localice la fila % Placed, que es el comienzo de los datos de posicionado.

- 3 Cerrar la hoja de cálculo cuando haya terminado de ver las estadísticas.







# Trazando conexiones críticas

Después de posicionar los componentes, podrá trazar la placa para formar las conexiones eléctricas entre los componentes. Este capítulo explica cómo trazar las conexiones críticas manualmente. Las conexiones críticas son aquellas que deben cumplir unos requerimientos además de los valores por defecto, como por ejemplo la longitud de pista.

## Trazado Push-and-shove

El trazador automático de Layout utiliza el trazado *push-and-shove*, que reduce cambios de cara y permite un trazado automático extremadamente denso, así como un trazado interactivo, que permite utilizar las capacidades de trazado automático de Layout sin sacrificar el control del trazado.

Siempre que el trazador automático de Layout localiza el espacio óptimo para trazar una pista, comprueba si es posible desplazar cualquier pista o cambio de cara existente del camino que necesita la nueva pista. Si ello no fuera posible, el trazador automático chequea alrededor de cualquier nodo que produzca un bloqueo para ver si es capaz de saltar sobre el y así abrir un camino.

El trazador automático de Layout también chequea en busca de pistas que produzcan un bloqueo del camino y que pueda ser corregidas (o retrazadas) sin borrar nada. Si ello no fuera posible, el trazador automático buscará la siguiente mejor posición de la pista. De todas formas, si un camino puede ser abierto por cualquiera de los algoritmos de trazado de Layout, Layout lo abrirá, y después saltará a la conexión siguiente.

## Trazado interactivo

Layout posee una utilidad de trazado interactivo que le permite direccionar el trazado siempre que sea necesario. Mientras se sigue teniendo acceso a los algoritmos de trazado de Layout.

Si ha comprado Layout o Layout Plus, podrá utilizar los comandos de trazado automático y del trazado manual interactivo para trazar la placa, después podrá utilizar los comandos de trazado manual descritos en este capítulo para optimizar el trazado.



**Véase** Para información específica sobre el trazado automático y el trazado manual avanzado, véase la *Guía de Usuario del trazador automático de OrCAD Layout*.

---

### Antes de comenzar a trazar

Probablemente habrá realizado las siguientes tareas cuando configuró la placa y posicionó los componentes. Si no fuera así, necesitará hacerlo para preparar la placa para el trazado.

- Definir las capas apropiadas como planos o capas de trazado.
- Defina cambios de cara.
- Fije o verifique las propiedades de las conexiones.
- Ejecutar Placement Spacing Violations y corregir cualquier violación de espaciado.



**Véase** Para más información sobre la definición de capas y cambios de cara, véase el capítulo 3 en este manual. Para más información sobre la configuración y/o verificación de las propiedades de las conexiones, véase el *Capítulo 4: Preparando la placa* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*. Para más información sobre cómo ejecutar Placement Spacing Violations, véase el capítulo 4 en este manual.

---

Después de haber completado los elementos anteriores, estará preparado para el proceso de trazado. Los pasos en el proceso de trazado manual son:

- Comprobar el borde exterior de la placa, las definiciones de los cambios de cara y las rejillas de trazado y de los cambios de cara.
- Cargar un fichero de estrategias de trazado.
- Trazar la alimentación y la masa.
- Hacer un Fanout en los componentes de montaje superficial y verificar las conexiones de masa y alimentación.
- Trazar el resto de las señales utilizando las herramientas de trazado manual.
- Optimizar el trazado utilizando los comandos de trazado manual.



**Véase** Para más información sobre la optimización del trazado utilizando los comandos de trazado manual, véase el *Capítulo 8: Trazando la placa* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

---

- Compruebe posibles violaciones de espaciado de trazado y las estadísticas de trazado.

## Trazando la placa manualmente

Cuando revise la placa antes de trazar pista alguna, verá que todos los componentes poseen unas líneas cruzando entre ellos. Estas líneas son la representación de las conexiones (ratnest), y representan las conexiones que necesitan ser trazadas para formar las pistas necesarias en la placa. Una conexión es un camino eléctrico entre dos pines. Su representación es una conexión no trazada, mientras que una pista representa una conexión trazada.



**Ayuda** Los triángulos amarillos en una representación de una conexión indican conexiones de longitud cero no trazadas (conexiones que van directamente desde un nodo de la capa superior hasta otro nodo en la capa inferior sin desplazarse en la dirección X o Y).

## Comprobando la línea exterior de la placa, definiciones de los cambios de cara y rejillas de trazado y de los cambios de cara

Antes de trazar, necesitará chequear los valores de la línea exterior de la placa, los cambios de cara, la rejilla de trazado y la rejilla para los cambios de cara.

- Verificar que la línea exterior de la placa tiene el valor deseado de aislamiento interno, que únicamente haya una borde exterior de la placa, y que esté en una capa global.
- Revisar los cambios de cara en la hoja de cálculo Padstacks para asegurarse que tengan el tamaño correcto y estén en las capas correctas.
- Verificar que la rejillas de trazado y de los cambios de cara coincidan con el posicionado de las pistas.



**Véase** Para más información sobre la creación y la edición de la línea exterior de la placa, definición de cambios de cara y fijar las rejillas de trazado y de los cambios de cara, véase el capítulo 3 en este manual.

## Cargando un fichero de estrategias de trazado

Un fichero de estrategias de trazado determina las capas por defecto que se utilizarán, qué colores se utilizarán para las pistas, y el tamaño de la ventana de trazado activa. Hay muchos ficheros de estrategia suministrados por Layout, así, hay ficheros para placas de dos capas, cuatro capas, seis capas y ocho capas. Cargue el fichero de estrategias de trazado que se acomode mejor a su placa.



**Véase** Para una lista completa de los ficheros de estrategias de trazado suministrados por Layout, véase *Ficheros de estrategias* en el *Apéndice A: Comprendiendo los ficheros utilizados por Layout* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

### Para cargar un fichero de estrategia de trazado

- 1 En File, seleccionar Load. Se mostrará la caja de diálogo Load File.
- 2 Si fuera necesario, cambiar Files of type a Strategy.
- 3 Seleccionar un fichero de estrategia de trazado (.SF), después seleccionar el botón OK.



---

**Ayuda** Layout proporciona dos tipos de ficheros de estrategia: ficheros de estrategia de posicionado y ficheros de estrategia de trazado. Si bien ambos ficheros poseen la extensión .SF, los ficheros de estrategia de posicionado comienzan con las letras “PL.”

---

### *Cambiando la densidad de la placa utilizando los ficheros de estrategia de trazado*



---

**Véase** Para más información sobre cómo abrir y visualizar el gráfico de densidades, véase el capítulo 4 en este manual.

---

Si su placa es demasiado densa en determinadas áreas (indicadas en color rojo oscuro en el gráfico de densidades), puede mejorar la densidad experimentando con diferentes ficheros de estrategia o cambiando el posicionado. Por ejemplo puede añadir capas o cambiar la anchura de las pistas o cambiar las reglas de espaciado entre pistas.

### Para experimentar con diferentes ficheros de estrategias de trazado

- 1 Viendo la ventana de gráfico de densidades, en File, seleccionar Load. Se mostrará la caja de diálogo Load File.
- 2 Localizar y seleccionar un fichero de estrategia (.SF) después seleccionar el botón Open. El gráfico de densidades de repinta por sí mismo, presentando los datos de la nueva densidad resultantes de cargar el fichero de estrategia.

### *Trazando alimentaciones y masas*

Los planos se utilizan normalmente para la alimentación (VCC) y la masa (GND). Cuando se tracen multicapas, es esencial trazar primero la masa y la alimentación. Para ello, puede habilitar las conexiones de masa y alimentación para su trazado, y deshabilitar el resto de las conexiones. Después de trazar las conexiones de masa y de alimentación, deberá deshabilitarlas y habilitar el resto de las señales para el trazado. Después podrá trazar el resto de las señales.



**Ayuda** Mientras se está trazando, si pulsa la tecla ALT y clicla el botón izquierdo del ratón sobre una pista, podrá comenzar una nueva pista sobre otra pista de la misma conexión. Esto es conocido como trazado en T.



**Véase** Antes de trazar la masa y la alimentación, necesitará definir los planos en la ordenación de capas. Para más información sobre la ordenación de capas, véase *Definiendo la ordenación de capas* en el capítulo 3 de este manual. Para más información sobre la creación de planos partidos, véase el *Capítulo 8: Trazando la placa* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

En placas con tecnología de montaje superficial (SMT), deberá realizar un fanout de la placa habilitando únicamente la conexión de alimentación, para conectar los dispositivos de montaje superficial a los planos.

En placas con taladros pasantes, las conexiones apropiadas quedarán automáticamente conectadas a los planos por medio de nodos térmicos. Si las conexiones de masa o alimentación no quedan conectadas a los planos, puede haberse ocurrido cualquiera de los tres tipos de error en la lista de conexiones:

- El pin de alimentación global no está definido en el componente.
- El pin no está conectado a la señal correcta.
- Si el pin está conectado, no tiene el nombre de señal correcta.

Para remediar este problema, modificar el esquema y anotarlo de nuevo, o modificar la placa añadiendo un pin a la señal. Recordar que esta modificación de la placa no puede ser reanotada en el esquema.



**Véase** Para más información sobre la adición de pines a conexiones, véase *Añadiendo y borrando pines conectados a conexiones* en el *Capítulo 8: Trazando la placa* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

Las conexiones a los planos pueden ser verificadas antes de postprocesarlas comprobando que únicamente estén habilitadas las conexiones a los planos, y después viendo la hoja de cálculo Statistics para verificar que esas conexiones están trazadas al 100 %.



**Véase** También puede ver las conexiones térmicas. Para más información véase *Previsualizando los nodos térmicos* en el *Capítulo 9: Utilizando aislamientos térmicos y zonas de relleno de cobre* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

Los pasos para el proceso de trazado de masa y alimentación son:

- Habilitar para el trazado las conexiones de masa y alimentación y deshabilitar las demás conexiones.
- Realizar un fanout para conectar los nodos de montaje superficial hasta los planos.

- Verificar la correcta conexión de los planos para los componentes con taladros pasantes.
- Deshabilitar las conexiones de masa y alimentación para el trazado y habilitar el resto de las conexiones.

### Para habilitar la masa y la alimentación para el trazado

- 1 Seleccionar el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, después seleccionar Nets. Se mostrará la hoja de cálculo Nets.
- 2 Hacer doble clic sobre la celda de título de la columna Routing Enabled. Se mostrará la caja de diálogo Edit Net.
- 3 Deseleccionar la opción Routing Enabled, después seleccionar el botón OK. La opción Routing Enabled para todas las conexiones cambia a No.
- 4 Mientras se muestra la hoja de cálculo Nets, pulsar el tabulador para abrir la caja de diálogo Net Selection Criteria.
- 5 En la caja de texto Net Name, teclear VCC, después seleccionar el botón OK. La conexión VCC quedará resaltada en la hoja de cálculo Nets.
- 6 En el menú automático, seleccionar Properties. Se mostrará la caja de diálogo Edit Net.
- 7 Seleccionar la opción Routing Enabled.
- 8 Seleccionar el botón Net Layers. Se mostrará la caja de diálogo Layers Enabled for Routing.
- 9 En la caja de grupo Plane Layers, seleccionar POWER.
- 10 Seleccionar el botón OK dos veces para cerrar las cajas de diálogo. La opción Routing Enabled para la conexión VCC cambia a Yes.
- 11 Repetir los pasos del 4 al 10 para la conexión de masa, utilizando GND como nombre de la conexión y como plano.
- 12 Cerrar la hoja de cálculo Nets.



---

**Nota** En la hoja de cálculo Nets, el asterisco (\*) junto a Yes o No indica que la conexión posee unas consideraciones de capa especiales. Por ejemplo, puede indicar que la conexión está unida a un plano, o que una de las capas está deshabilitada para esa conexión. Puede comprobar qué capas están habilitadas para una determinada conexión utilizando la caja de diálogo Enable Layers for Routing a la que puede acceder a través de la caja de diálogo Edit Net.

---

## Fanout

Fanout es el proceso de trazar un nodo de dispositivo de montaje superficial (SMD) hasta un cambio de cara de modo que el nodo pueda ser trazado por otras capas. Para los nodos de masa y alimentación, el fanout está unido a un plano de masa o alimentación por medio de un nodo térmico.

El realizar un fanout completo de la placa da una posibilidad muy alta al trazador automático para completar el trazado de las señales en diseños con componentes de montaje superficial muy densos. Al contrario que el trazado de los nodos de masa y de alimentación, no es absolutamente necesario realizar un fanout en todos los nodos, ya que el trazador automático puede trazar algunos nodos sin necesidad de colocar un cambio de cara de fanout.

Para componentes de patilla fina, es muy útil ejecutar un fanout de componente, ya que normalmente es la única forma de poder dispersar todos los pines sin bloquear uno o más pines durante el proceso. Deberá controlar la rejilla del cambio de cara de los pines del componente para obtener los mejores resultados del fanout. Para ejecutar un fanout del componente, seleccionar un componente, y en el menú Auto, seleccionar Fanout, después seleccionar Component.



**Ayuda** Si selecciona un componente sobre el que se haya realizado un fanout utilizando cambios de cara libres por medio de un simple clic del ratón, el fanout de cambios de cara libres quedará incluido en la selección. Por otra parte, si selecciona el componente utilizando la selección de área o SHIFT+CLICK, Layout le preguntará si quiere incluir cambios de cara libres y puntos de prueba asociados en la selección. Seleccionando que se excluyan los cambios de cara hace más sencillo el editar un cambio de cara utilizando la caja de diálogo Edit Component, ya que de otra forma se le darán todas las propiedades de los cambios de cara libres además del resto de las propiedades del componente.

### Para hacer un fanout de forma automática en los componentes de montaje superficial

- 1 En el menú Options, seleccionar Fanout Settings. Se mostrará la caja de diálogo Fanout Settings.
- 2 Seleccionar las opciones apropiadas (seleccionar el botón de ayuda de la caja de diálogo para obtener una explicación de las opciones de la caja de diálogo), después seleccionar el botón OK.
- 3 En Auto, seleccionar Fanout, después seleccionar Board.

### Para realizar un fanout manual de los componentes de montaje superficial

- 1 Seleccionar una herramienta de trazado.

- 2 Seleccionar la conexión VCC o GND.
- 3 Trazar la conexión hasta el punto en el que se quiera añadir un cambio de cara.
- 4 Pulsar la barra espaciadora para insertar un vértice (una esquina).
- 5 En el menú automático, seleccionar Add Via.  
o  
En el menú automático, seleccionar Add Free Via.

### *Verificando las conexiones a los planos y deshabilitando las conexiones de masa y alimentación*

#### **Para verificar las conexiones a los planos**

- 1 Seleccionar el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, después seleccionar Statistics. Se mostrará la hoja de cálculo Statistics.
- 2 Si fuera necesario, responder al mensaje que le pregunta si desea rellenar de cobre seleccionando el botón Yes.
- 3 Desplazarse hasta encontrar la fila Routed, que es el comienzo de los datos de trazado. Verá un valor del 100 % en la columna Enabled para % Routed, que indica que las conexiones apropiadas están conectadas a los planos.
- 4 Si el valor es cualquier valor menor del 100%, seleccionar el botón refresh all en la barra de herramientas.
- 5 Si el valor sigue siendo cualquier valor menor del 100%, minimice la hoja de cálculo Statistics, seleccionar la herramienta Tool, y trazar la conexión al plano apropiado.
- 6 Maximizar la hoja de cálculo Statistics, después seleccionar el botón refresh all de la barra de herramientas.
- 7 Después de haber verificado que el valor en la columna Enable para % Routed es del 100%, cerrar la hoja de cálculo Statistics.

#### **Para deshabilitar las conexiones de masa y de alimentación y habilitar el resto de las conexiones**

- 1 Seleccionar el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, después seleccionar Nets.
- 2 Clicar una vez sobre la celda de títulos de la columna Routing Enabled. Toda la columna quedará resaltada.



- 3 En el menú automático, seleccionar Enable<->Disable. La opción Routing Enabled para las conexiones de VCC y GND cambia a No\*, y la opción Routing Enabled cambia a Yes para el resto de las conexiones.

## Utilizando el trazado interactivo push-and-shove

El chequeo en línea DRC (chequeo de las reglas de diseño) queda activado de forma automática cuando se selecciona el modo shove track. Además, únicamente podrá utilizar el modo shove track en conexiones que estén dentro de la caja DRC.



**Véase** Para más información sobre la caja DRC, véase *Definiendo una caja DRC* en el *Capítulo 8: Trazando la placa* en la *Guía de Usuario de OrCAD Layout*.

El modo Shove track se considera trazado interactivo ya que se está interactuando con las capacidades de trazado automáticas push-and-shove de Layout cuando se traza una placa.

## Utilizando el modo shove track

Cuando utilice el modo shove track, Layout desplazará otras pistas del camino de la pista que se está trazando. Con este modo, puede seleccionar conexiones individualmente y trazarlas ayudado por la capacidad de arrastre, trazar manualmente pistas críticas y editar pistas y vértices.

### Para fijar los parámetros de trazado para el modo shove track

- 1 En Options, seleccionar Route Settings. Se mostrará la caja de diálogo Route Settings.
- 2 Seleccionar la opción Shove Track Mode, seleccionar una de las siguientes opciones, después seleccionar el botón OK.

**Low Power** El trazador mueve las pistas sólo un poco, en un intento de sacarlas del camino para añadir nuevas pistas.

**Medium Power** El trazador mueve pistas, e incluso puede colocarlas sobre otros elementos (como por ejemplo nodos) y sobre otras pistas en un intento de sacarlas del camino para añadir nuevas pistas.

**High Power** El trazador elimina, arrastra y retraza pistas existentes conforme añada nuevas pistas.

### Para utilizar el modo

- 1 Seleccionar el botón shove track en la barra de herramientas.

- 2 Definir el tamaño de la caja de chequeo para que encierre el área que le interese.
- 3 Seleccionar una conexión por medio del botón izquierdo del ratón. La conexión quedará unida al puntero.
- 4 Arrastrar el puntero para dibujar una pista en la placa.
- 5 Clicar el botón izquierdo del ratón o pulsar la barra espaciadora para crear vértices (esquinas) en la pista.
- 6 Cuando dibuje el último segmento de la conexión, seleccionar Finish en el menú automático. La pista se conectará automáticamente al centro del nodo. Una conexión completada se mostrará porque el cursor cambia de tamaño y la representación de esa conexión desaparece del puntero.



---

**Ayuda** Cuando utilice el modo shove track, el trazado no muestra de forma automática si son necesarios cambios de cara. Para cambiar de cara mientras se traza una pista, pulsar la tecla correspondiente a la capa destino (por ejemplo para cambiar a la capa inferior, pulsar 2). El trazador abrirá espacio para el cambio de cara que se está insertando cuando clique el botón izquierdo del ratón para aceptar el primer segmento en la nueva capa.

---

## Chequeando el trazado

Deberá revisar el trazado de la placa utilizando Route Spacing Violations, el gráfico de densidades, y la información de trazado dada en la hoja de cálculo Statistics.



---

**Véase** Para más información sobre cómo abrir y ver el gráfico de densidades, véase el capítulo 4 en este manual.

---

## Utilizando las violaciones de espaciado del trazado

Después de trazar la placa, deberá ejecutar Route Spacing Violations, que verifica el criterio de espaciado tal y como está definido en la hoja de cálculo Route Spacing (seleccionar el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, seleccionar Strategy, después seleccionar Route Spacing). Layout no permite ningún error de espaciado creado por el trazador automático.

Cualquier problema encontrado por Route Spacing Violations será marcado con un círculo. Puede ver la naturaleza del problema seleccionando el botón query en la barra de herramientas, que permite acceder a la ventana de información. Después cuando seleccione el botón error en la barra de herramientas y seleccione un error, la información sobre el error se mostrará en la ventana de información.



---

**Véase** Para más información sobre cómo utilizar la herramienta error para obtener más información sobre los errores mostrados, véase el capítulo 6 en este manual.

---

### **Para utilizar las violaciones de espaciado de trazado**

- 1 En Auto, seleccionar Design Rule Check. Se mostrará la caja de diálogo Check Design.
- 2 Seleccionar el botón Clear All.
- 3 Seleccionar la opción Route Spacing Violations, después seleccionar el botón OK. Layout revisará la placa en busca de violaciones de espaciado de trazado y marcará cualquier error por medio de círculos.

### *Viendo las estadísticas de trazado*

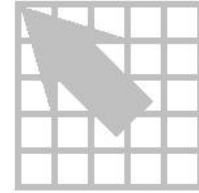
Cuando termine de trazar la placa, podrá ver las estadísticas de trazado en la hoja de cálculo Statistics. Esta hoja de cálculo da el porcentaje y número de conexiones completados, los datos de cambios de cara y otros datos adicionales.

### **Para ver las estadísticas de trazado**

- 1 Seleccionar el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, después seleccionar Statistics. Se mostrará la hoja de cálculo Statistics.
- 2 Desplazarse hasta que localice la fila Routed, que es el comienzo de los datos de trazado.
- 3 Cerrar la hoja de cálculo cuando termine de ver las estadísticas.



## Capítulo 6



# Terminando la placa

Este capítulo explica los pasos necesarios para terminar la placa, incluidos el chequeo de las reglas de diseño, información de cualquier error encontrado, eliminación de violaciones, arreglo del diseño, renombrado de componentes, retroanotación de la información de la placa al esquema, ejecutando Post procesos y creación de informes.

## Reglas de chequeo del diseño

Ejecutando el comando Design Rule Check se comprobará la integridad de la placa verificando el cumplimiento de esta con las reglas de diseño.

### Para chequear las reglas de diseño

- 1 En Auto, seleccionar Design Rule Check. Se mostrará la caja de diálogo Check Design Rules.
- 2 Seleccionar cualquiera de las siguientes opciones, después seleccionar el botón OK. Layout realizará los chequeos especificados y marcará los errores con círculos en la placa.

**Placement Spacing Violations** (violaciones de espaciado de posicionado) Buscará violaciones de espaciado entre componentes y componentes que violen restricciones de altura, líneas de inserción o restricciones de rejilla.

**Route Spacing Violations** (violaciones de espaciado de trazado) Verifica la adherencia al criterio de espaciado listado en la hoja de cálculo Route Spacing.

**Net Rule Violations** (Violaciones de las reglas de conexiones) Chequea en busca de cualquier parámetro de conexión que esté fuera de las reglas listadas en la hoja de cálculo Nets.

**Copper Continuity Violations** (Violaciones de continuidad de cobre) Chequea cobre unido a conexiones que o esté unido a una conexión incorrecta o no esté unido a la conexión.

**Via Location Violations** (Violaciones de posición de cambios de cara) Comprueba los cambios de cara que incumplan algunas de las reglas de posición de los cambios de cara.

**Pad Exit Violations** (Violaciones de salida de nodos) Chequea en busca de trazados que no cumplan los criterios de salida de nodos listados en la hoja de cálculo Footprints.

**SMD Fanout Violations** (Violaciones de Fanout en componentes de montaje superficial) Chequea cualquier conexión habilitada que provenga de un nodo de montaje superficial y no termine en un taladro pasante o en un cambio de cara.

**Test Point Violations** (Violaciones de puntos de prueba) Verifica que cada conexión habilitada para un punto de prueba posea ese punto de prueba.



---

**Ayuda** El botón DRC Check de la barra de herramientas ejecuta Design Rule Check con aquellas opciones seleccionadas en la caja de diálogo Check Design Rules.

---

## Investigando errores

Cuando ejecute Design Rule Check, los errores aparecerán marcados en la placa por medio de círculos. Puede interrogar ese error para recibir una completa descripción de ese problema.



---

**Nota** También puede ver esos errores en la hoja de cálculo Error Markers. Para eliminar errores, seleccionar todos clicando en la cabecera de la celda Location en la hoja de cálculo Error Markers, después pulsar la tecla DELETE.

---

### Para informar de errores

- 1 Seleccionar el botón query en la barra de herramientas. Se mostrará la ventana de información.
- 2 Seleccionar el botón error en la barra de herramientas.
- 3 Seleccionar un círculo de error. En la ventana de información se mostrará una descripción de ese error.
- 4 Corregir lo que sea necesario para eliminar ese error.



---

**Ayuda** Cuando mueva el puntero dentro de una ventana de información, su forma cambia a una “Q,” para indicar que puede clicar sobre una palabra clave (cualquier palabra encerrada entre comillas) para obtener información adicional.

---

## Eliminando violaciones

Remove Violations elimina los errores, permitiéndole trazar el área con problemas.

### Para eliminar violaciones

- ↳ En el menú Auto, seleccionar Remove Violations, después seleccionar Board.
  - En el menú Auto, seleccionar Remove Violations, después seleccionar DRC/Route Box.

### Limpiando el diseño

Cleanup Design comprueba problemas antiestéticos y de fabricación (como por ejemplo ángulos fuera de rejilla de 90 grados, ángulos agudos, formas anómalas de cobre, salidas de nodos y cambios de cara superpuestos) que puedan haber sido creados durante el trazado de la placa. Siempre deberá ejecutar Design Rule Check después de ejecutar Cleanup Design.

### Para limpiar el diseño

- ↳ En Auto, seleccionar Cleanup Design.

### Renombrando componentes

El comando Rename Components utiliza los valores fijados en la caja de diálogo Rename Direction para renombrar los componentes en el orden que se especifique (por ejemplo, si selecciona la estrategia Up, Left, Layout comenzará por la esquina inferior izquierda de la placa, renombrará los componentes en un barrido desde la parte inferior a la superior, después se moverá a la izquierda y seguirá renombrando en barridos sucesivos). Para evitar que un componente sea renombrado, seleccionar la bandera Do Not Rename del componente antes de ejecutar Rename Components.

### Para renombrar componentes

- 1 En Options, seleccionar Components Renaming. Se mostrará la caja de diálogo Rename Direction.
- 2 Seleccionar una de las estrategias de renombrado, después seleccionar el botón OK.
- 3 Seleccionar el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, después seleccionar Components. Se mostrará la hoja de cálculo Components.
- 4 Seleccionar los componentes que no quiera renombrar, después seleccionar Properties en el menú automático. Se mostrará la caja de diálogo Edit Component.
- 5 Seleccionar la opción Do Not Rename, seleccionar el botón OK, después cerrar la hoja de cálculo Components.

- 6 En el menú Auto, seleccionar Rename Components. Layout renombrará los componentes.

## Retroanotación

El comando Back Annotate crea un fichero con la extensión .SWP y los coloca en la misma carpeta en la que está la placa. Después podrá cargar este fichero en Capture para actualizar el esquema que se corresponda con la placa con todos los cambios realizados mientras se trabajaba con Layout.



---

**Véase** Para más información sobre la creación de un fichero .SWP para Capture, véase la documentación de Capture.

---

Si crea un fichero .SWP y ejecuta de nuevo Back Annotate, Layout le preguntará si quiere salvar el fichero de la placa, para mantenerla así sincronizada con el fichero .SWP.



---

**Atención** Deberá leer el fichero .SWP dentro de Capture antes de crear otro. En caso contrario, la siguiente retroanotación sobrescribirá lo que hubiere en el fichero .SWP. Esto significa que la placa y el esquema dejarán de estar sincronizados o no podrá sincronizarlos de nuevo.

---

### Para realizar una retro anotación



En Auto, seleccionar Back Annotate.

## Post procesando

El comando Run Post Processor crea ficheros para las capas que estén habilitadas en la hoja de cálculo Post Process. Los ficheros de salida son creados para cada capa y tienen extensiones de fichero apropiadas de acuerdo con el tipo de salida.



---

**Nota** Si el formato de salida es Gerber RS-274D o Gerber extendido, se creará un fichero adicional (*nombre\_del\_diseño.GTD*), que es un fichero de diseño especial preconfigurado para GerbTool.

---

### Para realizar un postproceso

- 1 En Options, seleccionar Post Process Settings. Se mostrará la hoja de cálculo Post Process.
- 2 Seleccionar una cara (o caras) en las que quiera cambiar los valores, después en el menú automático, seleccionar Properties. Se mostrará la caja de diálogo Post Process Settings.
- 3 Seleccionar un formato de salida, seleccionar las opciones apropiadas (seleccionar el botón de ayuda en la caja de diálogo para más información sobre



las opciones de la caja de diálogo), seleccionar el botón OK, después cerrar la hoja de cálculo Post Process.

- 4 Si fuera necesario, seleccionar Gerber Settings en el menú Options. Seleccionar las opciones deseadas en la caja de diálogo Gerber Preferences (seleccionar el botón de ayuda en la caja de diálogo para más información sobre las opciones de la caja de diálogo), después seleccionar el botón OK.



---

**Atención** En la caja de diálogo User Preferences, asegurarse que la opción Enable Copper Pour esté seleccionada antes de crear un fichero Gerber. En caso contrario los ficheros Gerber no tendrán zonas rellenas de cobre.

---

- 5 En el menú Auto, seleccionar Run Post Processor. Layout creará los ficheros de postproceso.

## Creando informes

El comando Create Reports le lleva a la caja de diálogo Generate Reports, dentro de la cual puede seleccionar los informes de salida que desea que sean generados.

### Para crear informes

- 1 En el menú Auto, seleccionar Create Reports. Se mostrará la caja de diálogo Generate Reports.
- 2 Seleccionar los informes que quiera generar (seleccionar el botón de ayuda en la caja de diálogo para más información sobre los informes), después seleccionar el botón OK.

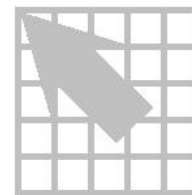
# A

- Aislamientos térmicos, 50
- Alimentación
  - habilitando para el trazado, 51
  - trazando, 49
    - en placas con componentes de montaje superficial, 50
    - en placas con taladros pasantes, 49
    - verificando las conexiones a los planos, 53
- Aplicaciones de CAD mecánicas
  - Pro/ENGINEER, 12
  - Visual CADD, 9

# C

- Cambios de cara, 25, 26, 53
  - asignando a conexiones, 26
  - chequeando las definiciones, 47
  - habilitándolos para el trazado, 25
  - libres, 25, 26, 53
- Cambios de cara libres, 26, 53
- Cambios de cara libres, 25
- Capas
  - espejo, 31
  - librerías, 31
- Capas de librerías, 31
- Caras
  - definiendo las caras, 21
- Caras en espejo, 31
- Caras, definiendo, 21
- Cargando
  - fichero de estrategia de trazado, 48
  - ficheros de estrategia de posicionado, 37
- Chequeando las reglas de diseño, 59
- Códigos de color de las conexiones, 32
- Comando Add Free Via, 26, 53
- Comando Add Via, 26, 53

## Índice



- Comando Assign Via per Net, 26
- Comando Back
  - Annotate, 63
- Comando Board, 52, 61
- Comando Change
  - Color, 33
- Comando Cleanup Design, 61
- Comando Component, 52
- Comando Components Renaming, 62
- Comando Create Reports, 64
- Comando Density Graph, 42
- Comando Design, 42
- Comando Design Rule Check, 41, 57, 59
- Comando DRC/Route Box, 61
- Comando DXF to Layout, 10
- Comando Enable<->Disable, 38, 54
- Comando Fanout, 52
- Comando Fanout Settings, 52
- Comando Finish, 16
- Comando Fix, 34
- Comando Gerber Settings, 63
- Comando Import, 10, 12
- Comando Load, 37, 49
- Comando Load, 48
- Comando Lock, 34
- Comando Minimize Connections, 40
- Comando New, 6, 8, 11, 14, 16, 20
- Comando New, 36
- Comando Open, 8, 10
- Comando Place, 39
- Comando Post Process Settings, 63
- Comando PRO-E to Layout, 12
- Comando Properties, 16, 24, 25, 62, 63
- Comando Queue For Placement, 38
- Comando Remove Violations, 61
- Comando Rename Components, 62
- Comando Route Settings, 25, 55
- Comando Run Post Processor, 63
- Comando Select Any, 40
- Comando Select Next, 38
- Comando System Settings, 17, 18, 31
- Comandos
  - Add Free Via, 26, 53

Add Via, 26, 53  
 Assign Via per Net, 26  
 Back Annotate, 63  
 Board, 52, 61  
 Change Color, 33  
 Cleanup Design, 61  
 Component, 52  
 Components Renaming, 62  
 Create Reports, 64  
 Density Graph, 42  
 Design, 42  
 Design Rule Check, 41, 57, 59  
 DRC/Route Box, 61  
 DXF to Layout, 10  
 Enable<->Disable, 38, 54  
 Fanout, 52  
 Fanout Settings, 52  
 Finish, 16  
 Fix, 34  
 Gerber Settings, 63  
 Import, 10, 12  
 Load, 37, 48, 49  
 Lock, 34  
 Minimize Connections, 40  
 New, 6, 8, 11, 14, 15, 20, 36  
 Open, 8, 10  
 Place, 39  
 Post Process Settings, 63  
 PRO-E to Layout, 12  
 Properties, 16, 24, 25, 62, 63  
 Queue For Placement, 38  
 Remove Violations, 61  
 Rename Components, 62  
 Route Settings, 25, 55  
 Run Post Processor, 63  
 Select Any, 40  
 Select Next, 38  
 System Settings, 17, 18, 31  
 Componentes bloqueados, ignorando, 34  
 Componentes fijados, ignorando, 34  
 Componentes repositionados, asegurando, 34  
 Componentes, renombrando, 62  
 Conexión de longitud cero, 47  
 Conexiones  
   asignando cambios de cara, 26

  asignando cambios de cara a, 26  
   códigos de color, 32  
   críticas, 45  
   deshabilitando, 38, 51, 54  
   factor de valoración, 32  
   habilitando, 51  
   resaltando, 32  
   verificando las conexiones a los planos, 53  
 Conexiones críticas, 45  
 Creando  
   formas de nodos, 24  
   placas, 5  
 Creando líneas exteriores de placas, 15

## D

Densidad de la placa, 41  
 Deshabilitando conexiones para el trazado, 38  
 Deshabilitando conexiones para su trazado, 54  
 Desplazando pistas de forma interactiva, 55

## E

Errores, informando, 60  
 Espaciado global, 22  
 Espaciado, global, 22  
 Estadísticas  
   posicionado, 42  
   trazado, 57  
 Estadísticas de posicionado, 43

## F

Fabricabilidad, asegurando, 59  
 Factor de valoración de las conexiones, 32  
 Fanout  
   automático, 52

## Índice

---

- componente, 52
- manual, 53
- placa, 52
- Fichero .DXF, 9
- Fichero .EMN, 12
- Fichero .EMP, 12
- Fichero .IDF, 12
- Ficheros de estrategia
  - cargando, 37, 48
  - PLSTD.SF, 37
  - posicionado, 37
- Formas de nodos, creando, 24

## G

- GerbTool, 2
- Gráfico de densidades, 41
- Grupos, posicionando componentes en, 40

## H

- Habilitando las conexiones para el trazado, 51

## I

- Informando de errores marcados, 60
- Informes, creando, 64

## K

- Keepins, 35
- Keepins de altura de componentes, 35
- Keepins de grupo de componentes, 35
- Keepouts, 35

- Keepouts de altura de componentes, 35
- Keepouts de grupo de componentes, 35

## L

- Líneas exteriores de inserción, verificando antes de posicionar los componentes, 29
- Líneas exteriores de la placa
  - verificando antes de posicionar los componentes, 29
- Líneas exteriores de placas
  - creando, 15
- Líneas exteriores de posicionado, verificando antes de posicionar los componentes, 29

## M

- Masa
  - habilitando para el trazado, 51
  - trazando, 49
  - verificando las conexiones a los planos, 53
- Masas
  - trazando
    - en placas con componentes de montaje superficial, 49
    - en placas con taladros pasantes, 49
- Medida, unidades de, 17
- Minimizando conexiones, 40
- Modo shove track, 55
  - alta potencia, 55
  - baja potencia, 55
  - potencia media, 55

## O

- Obstáculos
  - keepins de altura de componentes, 35

keepins de grupo de componentes, 35  
 keepouts de altura de componentes, 35  
 Keepouts de grupo de componentes, 35

## P

Pines, comprobando antes del posicionado de componentes, 33  
 Placas  
   añadiendo taladros de montaje, 20  
   creando, 5  
   líneas exteriores, 47  
 Planos, verificando las conexiones de las conexiones, 53  
 Plantillas  
   placas, 5  
   tecnología, 5  
 Plantillas de placas, 5  
 Plantillas de tecnología, 5  
 Posicionando, 38  
 Posicionando componentes  
   asegurando los componentes preposicionados, 34  
   en grupos, 40  
   individualmente, 38  
   minimizando conexiones, 40  
   preparando la placa para, 29  
   seleccionando el siguiente componente, 39  
   violaciones de espaciado, 41  
 Postprocesando, 63  
 Pro/ENGINEER, 12  
 Puertas, comprobando antes del posicionado de componentes, 33

## R

Ratsnest  
   conexión de longitud cero, 47  
   descripción de, 47  
 Reanotando, 62

Rejilla de posicionado, 31  
 Rejillas  
   cambios de cara, 19  
   detalle, 18  
   fijando, 18  
   posicionado, 19  
   rejilla de cambios de cara, 47  
   rejilla de trazado, 47  
   trazando, 19  
   visible, 18  
 Renombrando componentes, 62  
 Resaltando conexiones, 32

## T

Taladros de montaje, añadiendo a la placa, 20  
 Tipos de ficheros  
   fichero de inicialización (.INI), 9, 10  
   fichero de librería (.EMP), 12  
   fichero de placa (.EMN), 12  
   formato de dibujo (DXF), 9  
   formato de dibujo (IDF), 12  
   lista de conexiones (.MNL), 5  
   placa (.MAX), 5  
   plantillas de tecnología (.TCH), 5  
   plantillas de tecnología (.TPL), 5  
 Trazado  
   desplazando pistas de forma interactiva, 55  
   interactivo, 54  
   shove track, 54  
 Trazado en T, 49  
 Trazado interactivo, 54  
 Trazado  
   chequeando  
     definiciones de cambios de cara, 47  
     línea exterior de la placa, 47  
     rejilla de cambios de cara, 47  
     rejilla de trazado, 47  
   conexiones de masa y alimentación  
     en placas con componentes de montaje superficial, 49  
     en placas con taladros pasantes, 49

## Índice

---

conexiones de masa y alimentación, *49*  
fanout, *51*  
habilitando cambios de cara, *25*  
trazado en T, *49*  
violaciones de espaciado, *56*  
Triángulos amarillos en la representación en  
pantalla de la conexión, *47*

## U

Unidades de medida, *17*

## V

Violaciones de espaciado  
  posicionado, *41*  
  trazando, *56*  
Visual CADD, *2, 9*