



# **Guía de Usuario de OrCAD Layout<sup>®</sup>**



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 para referencias, y son marcas o marcas registradas de sus fabricantes respectivos.

MN-01-5044

Tercera 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
Emai general	info@orcad.com
Email de soporte técnico	techsupport@orcad.com
Web	www.orcad.com
OrCAD Design Network (ODN)	www.orcad.com/odn



9300 S.W. Nimbus Avenue  
Beaverton, Oregon 97008 • USA

# Contenidos

<b>GUÍA DE USUARIO DE ORCAD LAYOUT<sup>®</sup> .....</b>	<b>I</b>
<b>CONTENIDOS.....</b>	<b>III</b>
<b>ACERCA DE ESTE MANUAL .....</b>	<b>XIII</b>
<b>ANTES DE EMPEZAR.....</b>	<b>XIII</b>
<b>SÍMBOLOS Y CONVENCIONES.....</b>	<b>XIII</b>
<i>El teclado</i> .....	<i>xiii</i>
<i>Texto</i> .....	<i>xiv</i>
<b>PRINCIPIOS BÁSICOS DE LAYOUT.....</b>	<b>1</b>
<b>EL FLUJO DE DISEÑO DE LAYOUT .....</b>	<b>3</b>
ESQUEMA A NIVEL DE PLACA.....	3
POSICIONADO DE COMPONENTES.....	3
TRAZADO DE LA PLACA.....	4
POSTPROCESOS.....	4
COMUNICACIÓN ENTRE HERRAMIENTAS.....	4
<b>EMPEZANDO.....</b>	<b>5</b>
<b>ABRIENDO UN DISEÑO.....</b>	<b>5</b>
Para abrir un diseño nuevo.....	7
<i>Resolviendo errores de pérdida de componentes</i> .....	8
<i>Resolviendo otros errores de AutoECO</i> .....	9
Para definir un componente como no eléctrico.....	9
Para abrir una placa que ya existe.....	10
<b>SALVANDO UNA PLACA.....</b>	<b>10</b>
Para salvar una nueva placa.....	10
Para salvar un placa que ya existe.....	10
Para salvar la copia de una placa.....	10
<b>CERRANDO UNA PLACA Y SALIENDO DE LAYOUT .....</b>	<b>11</b>
Para cerrar una placa.....	11
Para salir de Layout.....	11
<b>EL ENTORNO DE DISEÑO DE LAYOUT .....</b>	<b>13</b>
LA VENTANA DE DISEÑO.....	13

## Contenidos

---

EL GESTOR DE LIBRERÍAS.....	14
Para abrir el gestor de librerías .....	14
EL INFORME DE LA SESIÓN.....	15
Para abrir el informe de la sesión.....	15
LA BARRA DE HERRAMIENTAS.....	16
VIENDO LAS COORDENADAS ACTUALES.....	19
VIENDO LA REJILLA DE POSICIONADO.....	19
VIENDO LA CAPA ACTUAL.....	19
UTILIZANDO LA PANORÁMICA TIPO“SELLO DE CORREO”.....	19
LA BARRA DE ESTADO.....	19
UTILIZANDO LA AYUDA Y EL TUTORIAL.....	20
LAS HOJAS DE CÁLCULO.....	20
<i>Editando información de las hojas de cálculo</i> .....	23
Para editar los datos de la hoja de cálculo.....	23
LA VENTANA QUERY.....	24
Para abrir la ventana query.....	24
<i>Información de la hoja de cálculo query</i> .....	24
LOS MENÚS AUTOMÁTICOS.....	25
SELECCIONANDO Y DESELECCIONANDO OBJETOS.....	25
Para seleccionar un objeto en el modo de selección de herramienta automática.....	26
Para seleccionar varios objetos en el modo de selección de herramienta automática.....	26
Para seleccionar un objeto utilizando herramientas.....	27
Para seleccionar varios objetos utilizando herramientas.....	27
Para deseleccionar objetos.....	27
EDITANDO OBJETOS.....	27
Para editar un objeto.....	27
DESHACIENDO ACCIONES.....	28
Para deshacer la última acción.....	28
FIJANDO PREFERENCIAS DE ENTORNO.....	28
Para fijar las preferencias del usuario.....	28
Caja de diálogo User Preferences.....	29
UTILIZANDO COLOR EN LA PRESENTACIÓN GRÁFICA DE SU PLACA.....	30
Para abrir la hoja de cálculo Color.....	31
Para cambiar el color de un objeto o de una capa.....	31
Para hacer una capa visible o invisible.....	32
Para añadir un objeto a la hoja de cálculo Color.....	32
Para eliminar un objeto o placa de la hoja de cálculo Color.....	33
<b>CREANDO UNA PLACA DE CIRCUITO IMPRESO.....</b>	<b>35</b>
<b>PREPARANDO LA PLACA.....</b>	<b>37</b>
UTILIZANDO PLANTILLAS DE TECNOLOGÍA.....	37
Para cargar una plantilla de tecnología.....	38
<i>Plantillas personalizadas</i> .....	38
Para crear una plantilla personalizada utilizando uno de los bordes de placa de Layout.....	38
Para crear una plantilla personalizada su propio borde de placa.....	39
Para crear una plantilla personalizada a partir de una placa que ya existe.....	40

## Contenidos

CREANDO UN BORDE DE PLACA.....	40
Para crear un borde de placa.....	40
FIJANDO LAS UNIDADES DE MEDIDA.....	41
Para fijar unidades de medida.....	42
FIJANDO LAS REJILLAS DEL SISTEMA.....	42
Para fijar las rejillas del sistema.....	43
AÑADIENDO TALADROS DE FIJACIÓN A UNA PLACA.....	44
Para añadir taladros de fijación a su placa.....	44
DEFINIENDO EL ORDEN DE CAPAS.....	45
Para definir placas para el trazado.....	46
DEFINIENDO VALORES GLOBALES DE ESPACIADO.....	46
Para definir valores globales de espaciado.....	46
DEFINIENDO LAS FORMAS DE NODOS.....	47
Para crear una nueva forma de nodos.....	48
DEFINIENDO CAMBIOS DE CARA.....	48
Para hacer que un cambio de cara esté disponible para el trazado general.....	49
Para asignar un cambio de cara a una conexión.....	50
Para posicionar un cambio de cara.....	50
FIJANDO LAS PROPIEDADES DE LA CONEXIÓN.....	50
Para abrir la hoja de cálculo Nets.....	51
Para editar las propiedades de la conexión.....	51
Para encontrar una conexión en la hoja de cálculo.....	51
La caja de diálogo Edit Net.....	51
<i>Habilitando capas para el trazado.....</i>	<i>54</i>
Para habilitar o deshabilitar capas para el trazado.....	54
<i>Fijando la anchura de las conexiones por capa.....</i>	<i>54</i>
Para fijar la anchura de las conexiones por capas.....	55
<i>Fijando el orden de reconexión.....</i>	<i>55</i>
Para fijar el orden de reconexión.....	55
<i>Fijando el espaciado de conexiones por capa.....</i>	<i>56</i>
Para fijar el espaciado de conexiones por capa.....	56
<b>CREANDO Y EDITANDO OBSTÁCULOS.....</b>	<b>59</b>
CREANDO OBSTÁCULOS.....	59
Para crear un obstáculo.....	59
La caja de diálogo Edit Obstacle.....	61
SELECCIONANDO OBSTÁCULOS.....	65
Para seleccionar un obstáculo entero.....	65
Para seleccionar un segmento de un obstáculo.....	65
EDITANDO OBSTÁCULOS.....	65
Para editar un obstáculo.....	66
COPIANDO OBSTÁCULOS.....	66
Para copiar obstáculos.....	66
Para copiar obstáculos en otras capas.....	66
MOVIENDO OBSTÁCULOS.....	67
Para mover un obstáculo.....	67
Para mover un obstáculo a otra capa.....	67
GIRANDO OBSTÁCULOS.....	67

## Contenidos

Para girar un obstáculo.....	67
REFLEJANDO OBSTÁCULOS.....	67
Para reflejar un objeto.....	68
INTERCAMBIANDO LOS FINALES DE LOS OBSTÁCULOS.....	68
Para intercambiar los finales de un objeto.....	68
MOVIENDO SEGMENTOS.....	68
Para mover un segmento.....	68
CREANDO OBSTÁCULOS CIRCULARES.....	68
Para crear un obstáculo circular.....	69
BORRANDO OBSTÁCULOS.....	69
Para borrar un obstáculo.....	69
<b>CREANDO Y EDITANDO TEXTO .....</b>	<b>71</b>
CREANDO TEXTO.....	71
Para crear texto.....	71
La caja de diálogo Text Edit.....	72
MOVIENDO EL TEXTO.....	74
Para mover el texto.....	74
BORRANDO TEXTO.....	74
Para borrar texto.....	74
<b>POSICIONANDO Y EDITANDO COMPONENTES .....</b>	<b>75</b>
PREPARANDO LA PLACA PARA EL POSICIONADO DE COMPONENTES.....	75
<i>Chequeando los bordes de placa, posicionado e inserción.....</i>	<i>76</i>
Para chequear los bordes de placa, posicionado e inserción.....	76
<i>Chequeando la rejilla de posicionado.....</i>	<i>77</i>
Para chequear los valores de la rejilla de posicionado.....	77
<i>Chequeando capas espejo y capas de librería.....</i>	<i>77</i>
Para chequear los valores de la capa espejo y la capa de librería.....	78
<i>Asignando prioridades y codificando en color las conexiones .....</i>	<i>78</i>
Para pesar y resaltar conexiones.....	78
Para codificar en color una conexión.....	79
<i>Chequeando la salida y la información del pin.....</i>	<i>79</i>
Para chequear la salida y la información del pin.....	79
<i>Asegurando componentes preposicionados en la placa.....</i>	<i>80</i>
Para asegurar los componentes en la placa.....	80
Para anular el comando Lock.....	80
Para anular el comando Fix.....	81
<i>Creando keepins y keepouts de altura o grupo.....</i>	<i>81</i>
Para crear keepins y keepouts.....	81
<i>Cargando un fichero de estrategia de posicionado .....</i>	<i>82</i>
Para cargar un fichero de estrategias de posicionado.....	82
<i>Deshabilitando las conexiones de masa y alimentación.....</i>	<i>82</i>
Para deshabilitar el trazado de las redes vinculadas a planos.....	82
POSICIONANDO COMPONENTES MANUALMENTE.....	83
Para posicionar componentes individualmente.....	83
<i>Seleccionando los siguientes componentes para el posicionado.....</i>	<i>84</i>
Para seleccionar el siguiente componente para el posicionado utilizando Select Next.....	84

<i>Posicionando grupos de componentes</i> .....	84
Para posicionar un grupo de componentes.....	84
<i>Minimizando las conexiones para optimizar el posicionado</i> .....	84
Para utilizar el comando Minimize Connections.....	85
<i>Copiando, moviendo y borrando componentes</i> .....	85
Para copiar un componente.....	85
Para mover un componente.....	85
Para borrar un componente.....	85
<i>Intercambiando componentes</i> .....	86
Para intercambiar componentes.....	86
<i>Girando componentes</i> .....	86
Para girar componentes.....	86
<i>Reflejando componentes</i> .....	86
Para reflejar componentes.....	87
<i>Posicionando componentes utilizando una matriz</i> .....	87
Para posicionar componentes utilizando una matriz.....	87
Para mover la línea de una matriz.....	87
Para añadir un línea nueva a una matriz.....	87
Para borrar una línea de una matriz.....	88
Para mover una matriz entera.....	88
Para copiar una matriz.....	88
<i>Editando componentes</i> .....	88
Para editar componentes.....	88
La caja de diálogo Edit Component.....	89
<i>Seleccionando un componente en librería alternativo</i> .....	90
Para cambiar el componente de librería de un componente.....	91
Para seleccionar un componente de librería alternativo.....	91
Añadiendo componentes de librería a la placa.....	91
Para añadir el componente de librería de un componente a la placa.....	92
<b>CHEQUEANDO EL POSICIONADO</b> .....	92
<i>Utilizando Placement Spacing Violations</i> .....	92
Para chequear las violaciones del espaciado de posicionado.....	93
<i>Utilizando el gráfico de densidades</i> .....	93
Para abrir el gráfico de densidades.....	94
<i>Viendo la estadística de posicionado</i> .....	94
Para ver las estadísticas de posicionado.....	94
<b>TRAZANDO LA PLACA</b> .....	<b>95</b>
<b>TRAZANDO LA PLACA MANUALMENTE</b> .....	96
<i>Chequeando los bordes de placa, las definiciones de cambios de cara y las rejillas de trazado y cambios de cara</i> .....	96
<i>Cargando un fichero de estrategia de trazado</i> .....	96
Para cargar un fichero de estrategias de trazado.....	97
<i>Cambiando la densidad de la placa utilizando ficheros de estrategias de trazado</i> .....	97
Para experimentar con diferentes ficheros de estrategias de trazado.....	97
<i>Trazando la alimentación y la masa</i> .....	97
Para trazar manualmente conexiones con planos y relleno de cobre.....	99
Para habilitar la alimentación y la masa para el trazado.....	100

## Contenidos

---

<i>Definiendo una caja DRC</i> .....	101
Para definir una caja DRC.....	101
Para mover una caja DRC.....	101
<i>Fanout</i> .....	102
Para sacar en abanico automáticamente los dispositivos de montaje superficial.....	102
Para sacar en abanico manualmente los dispositivos de inserción automática.....	103
<i>Creando planos partidos</i> .....	103
Para crear un plano partido .....	103
<i>Verificando las conexiones a los planos y deshabilitando las conexiones de alimentación y masa</i> .....	105
Para verificar las conexiones a los planos.....	105
Para deshabilitar las conexiones de alimentación y masa y habilitar otras conexiones.....	105
UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE TRAZADO MANUAL.....	105
<i>Utilizando el modo de trazado add/edit</i> .....	106
Para trazar manualmente una pista.....	107
<i>Utilizando el modo edit segment</i> .....	107
UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE TRAZADO INTERACTIVO.....	108
<i>Utilizando el modo shove track</i> .....	109
Para fijar parámetros de trazado para el modo shove track.....	109
Para utilizar el modo shove track.....	109
<i>Utilizando el modo de trazado auto path</i> .....	110
Para fijar opciones interactivas de trazado automático para el modo de trazado auto path.....	110
CREANDO CONEXIONES DUPLICADAS.....	111
Para crear una conexión duplicada.....	111
OPTIMIZANDO EL TRAZADO UTILIZANDO LOS COMANDOS DE TRAZADO MANUAL.....	112
<i>Minimizando conexiones</i> .....	112
Para minimizar conexiones.....	112
<i>Cambiando el color de las conexiones</i> .....	112
Para cambiar el color de una conexión.....	112
<i>Copiando pistas</i> .....	112
Para copiar pistas.....	112
<i>Borrando pistas</i> .....	113
Para destrazar segmentos o pistas trazados.....	113
Para destrazar pistas trazadas en la hoja de cálculo Nets.....	113
<i>Moviendo segmentos de pistas</i> .....	114
Para mover un segmento .....	114
<i>Cambiando la anchura de las pistas</i> .....	114
Para cambiar la anchura de una pista.....	115
<i>Forzando la anchura de una conexión en una capa</i> .....	115
Para forzar la anchura de una conexión en una capa.....	115
<i>Añadiendo cambios de cara</i> .....	115
Para añadir un cambio de cara.....	115
<i>Añadiendo una matriz de cambios de cara libres</i> .....	116
Para añadir una matriz de cambios de cara libres.....	116
<i>Cambiando los tipos de cambios de cara</i> .....	116
Para cambiar un cambio de cara.....	117
<i>Cambiando cambios cara libres</i> .....	117
Para editar un cambio de cara libre.....	117
<i>Utilizando tachuelas</i> .....	118



Para utilizar una conexión con tachuelas.....	118
Para quitar una conexión con tachuelas.....	118
<i>Intercambiando los finales de una conexión</i> .....	118
Para cambiar los finales de una conexión.....	119
<i>Bloqueando pistas trazadas</i> .....	119
Para bloquear pistas.....	119
Para desbloquear rutas.....	119
CREANDO Y MODIFICANDO CONEXIONES.....	119
<i>Creando conexiones</i> .....	119
Para crear una conexión.....	119
<i>Dividiendo conexiones</i> .....	120
Para dividir una conexión.....	120
<i>Añadiendo y borrando pines conectados a conexiones</i> .....	120
Para añadir o borrar pines de una conexión.....	120
<i>Desconectando pines de las conexiones</i> .....	121
Para quitar un pin de una conexión .....	121
GENERANDO PUNTOS DE PRUEBA INTERACTIVAMENTE.....	121
Para generar puntos de prueba interactivamente.....	121
CHEQUEANDO EL TRAZADO.....	122
<i>Utilizando Route Spacing Violations</i> .....	122
Para utilizar Route Spacing Violations.....	122
<i>Viendo las estadísticas de trazado</i> .....	122
Para ver las estadísticas de trazado.....	123
<b>UTILIZANDO NODOS TÉRMICOS Y ZONAS DE RELLENO DE COBRE.....</b>	<b>125</b>
UTILIZANDO NODOS TÉRMICOS.....	125
<i>Definiendo los nodos térmicos</i> .....	125
Para especificar las dimensiones de los nodos térmicos.....	125
Para asignar nodos térmicos grandes.....	126
<i>Vista preliminar de los nodos térmicos</i> .....	126
Para acceder a la vista preliminar de los nodos térmicos.....	126
<i>Reglas que se aplican a la creación de nodos térmicos</i> .....	127
<i>Nodos térmicos forzados y nodos térmicos preferidos</i> .....	128
Para definir un nodo como nodo térmico forzado o preferido.....	128
<i>Utilizando formas de nodos para crear nodos térmicos</i> .....	128
Para crear nodos térmicos utilizando formas de nodos.....	129
CREANDO ZONAS DE RELLENO DE COBRE.....	129
<i>Definiendo un punto de inicio</i> .....	130
Para definir un punto de inicio.....	130
<i>Creando un relleno de cobre</i> .....	130
Para crear un relleno de cobre.....	130
Para crear un relleno de cobre circular.....	132
Para especificar una rejilla para un relleno de cobre.....	133
Para refrescar el relleno de cobre después de editar la placa.....	133
<b>ASEGURANDO LA FABRICABILIDAD .....</b>	<b>135</b>
CHEQUEO DE LAS REGLAS DE DISEÑO.....	135
Para chequear las reglas de diseño .....	135

## Contenidos

---

INVESTIGANDO ERRORES.....	136
Para preguntar sobre los errores.....	136
ELIMINANDO VIOLACIONES.....	136
Para eliminar violaciones.....	136
LIMPIANDO SU DISEÑO.....	137
Para limpiar su diseño.....	137
<b>POSTPROCESANDO.....</b>	<b>139</b>
VOLVIENDO A NOMBRAR COMPONENTES.....	139
Para volver a nombrar componentes.....	139
REANOTANDO.....	140
Para reanotar.....	140
DOCUMENTANDO LAS DIMENSIONES DE LA PLACA.....	140
Para documentar las dimensiones de la placa.....	141
Para borrar objetos de dimensión.....	142
VIENDO LA HOJA DE CÁLCULO POST PROCESS.....	142
Para abrir la hoja de cálculo Post Process.....	142
VISTA PRELIMINAR DE CAPAS.....	144
Capas de Máscara de soldaduras.....	144
Capas de Pasta de soldar.....	145
Para obtener una vista preliminar de una capa.....	145
Moviendo el cuadro de taladrado.....	147
Para ver la hoja de cálculo Drills.....	147
Para cambiar el tamaño del cuadro de taladrado.....	147
Para mover el cuadro de taladrado.....	147
GENERANDO UNA CINTA DE TALADRADO.....	148
Para generar un cinta de taladrado.....	148
UTILIZANDO RUN POST PROCESSOR.....	149
Para llevar a cabo el postproceso.....	149
CREANDO INFORMES.....	150
Para crear informes.....	150
IMPRIMIENDO Y DIBUJANDO.....	150
Para imprimir una imagen de una placa.....	150
Para enviar una imagen a un fichero.....	150
<b>LIBRERÍAS.....</b>	<b>152</b>
Parte Tres.....	152
<b>SOBRE LAS LIBRERÍAS.....</b>	<b>153</b>
LIBRERÍAS.....	153
COMPONENTES EN LIBRERÍA.....	154
<b>GESTIONANDO LIBRERÍAS DE COMPONENTES.....</b>	<b>155</b>
INICIANDO EL GESTOR DE LIBRERÍAS.....	155
Para iniciar el gestor de librerías.....	155
HABILITANDO LAS LIBRERÍAS PARA SU UTILIZACIÓN.....	156
Para hacer que una librería esté disponible para su utilización.....	157
Para hacer que una librería no esté disponible para ser utilizada.....	157

VIENDO COMPONENTES .....	157
Para ver componentes en el editor de componentes.....	157
CREANDO UNA LIBRERÍA DE COMPONENTES PERSONALIZADA.....	157
Para crear una librería de componentes personalizada.....	158
AÑADIENDO, COPIANDO, Y BORRANDO COMPONENTES.....	159
Para añadir o copiar componentes en librerías.....	159
Para borrar componentes de librerías.....	159
<b>CREANDO Y EDITANDO COMPONENTES .....</b>	<b>161</b>
FIJANDO UNA REJILLA PARA LOS PINES DE LOS COMPONENTES.....	161
CREANDO UN COMPONENTE.....	161
Para crear un componente.....	161
<i>Añadiendo pines a un componente.....</i>	<i>162</i>
Para añadir un pin al componente.....	162
<i>Asignando formas de nodos a los pines de los componentes.....</i>	<i>163</i>
Para asignar una forma de nodo a todos los pines del componente.....	163
Para asignar una forma de nodo a un pin individual.....	164
<i>Vinculando obstáculos a componentes y pines.....</i>	<i>164</i>
Para vincular obstáculos a los pines de los componentes.....	165
<i>Añadiendo etiquetas a los componentes.....</i>	<i>165</i>
<i>Moviendo el origen de inserción.....</i>	<i>165</i>
Para mover un origen de inserción.....	165
Para centrar el origen de inserción.....	166
EDITANDO COMPONENTES Y PINES DE COMPONENTES.....	166
Para editar los pines de los componentes en el editor de componentes.....	166
Para editar el componente o los pines del componente utilizando la hoja de cálculo.....	167
EDITANDO FORMAS DE NODOS.....	167
Para editar una forma de nodo en todas las capas.....	167
Para editar una forma de nodo en las capas seleccionadas.....	167
<i>Copiando capas de formas de nodos.....</i>	<i>168</i>
Para copiar una capa de formas de nodos.....	168
<b>COMPRENDIENDO LOS FICHEROS UTILIZADOS EN LAYOUT.....</b>	<b>169</b>
Apéndice A.....	169
<b>COMPRENDIENDO LOS FICHEROS UTILIZADOS CON LAYOUT .....</b>	<b>171</b>
FICHEROS DE SISTEMA.....	171
FICHEROS DE DISEÑO.....	172
<i>Ficheros de librería.....</i>	<i>172</i>
<i>Ficheros de informe.....</i>	<i>172</i>
<i>Ficheros de listas de conexiones.....</i>	<i>172</i>
<i>Ficheros de placas.....</i>	<i>172</i>
<i>Plantilla de placas.....</i>	<i>172</i>
<i>Plantillas de tecnología.....</i>	<i>173</i>
<i>Ficheros de estrategias.....</i>	<i>175</i>



## Acerca de este manual

La *Guía de Usuario de OrCAD Layout* es un sencillo manual que contiene todos los procedimientos necesarios para el diseño de placas utilizando OrCAD Layout. Para ayudarle a conocer y utilizar Layout de forma eficaz, este manual está organizado por tareas, en un flujo lineal que imita el proceso de diseño de placas. Muchas de las utilidades descritas en este manual también están cubiertas en la ayuda en línea, y en el tutorial en línea, *Aprendiendo Layout*.

### 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 nombres 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 pulsen 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).

### *Texto*

- El texto que se deba teclear se mostrará en negrita. Por ejemplo, si en las instrucciones del manual se 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 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 de 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) ; .

## Principios básicos de Layout

La Parte Uno contiene la información básica necesaria para comenzar a utilizar Layout. Explica el papel de Layout en el flujo de diseño de una placa de circuito impreso (PCB), describe cómo arrancar Layout, y presenta el entorno de trabajo de Layout.

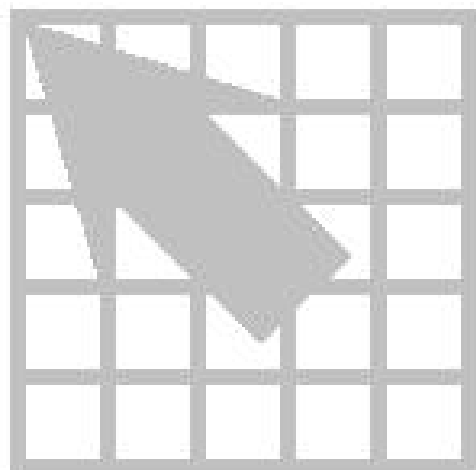
La Parte Uno incluye los siguientes capítulos:

*Capítulo 1: El flujo de diseño de Layout* describe donde encaja Layout dentro del proceso de diseño de la placa.

*Capítulo 2: Comenzando* explica cómo arrancar Layout, cargar la plantilla de placas, cargar la lista de conexiones, abrir la placa, salvar la placa, cerrar la placa y salir de Layout.

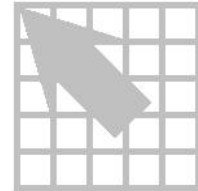
*Capítulo 3: El entorno de diseño de Layout* describe los elementos necesarios para moverse por Layout. Este capítulo describe la ventana de diseño, el gestor de componentes y presenta las hojas de cálculo de Layout. También presenta la barra de herramientas y conceptos generales de Layout tales como la selección y edición de objetos o el uso de los menús automáticos.

## Parte Uno









# El flujo de diseño de Layout

Layout se utiliza como soporte para cada una de las fases del proceso de diseño. En general, el flujo de diseño de una placa de circuito impreso tiene cinco fases clave:

- Esquema a nivel de placa.
- Posicionado de componentes.
- Trazado de la placa.
- Postprocesos.
- Comunicación entre herramientas.

## Esquema a nivel de placa

Mediante la utilización de una herramienta de captura de esquemas, como OrCAD Capture, se puede crear una lista de conexiones compatible con Layout que incluya reglas de diseño prefijadas que lleven a un posicionado y un trazado lógicos. Esto da la posibilidad de especificar reglas de diseño críticas a nivel de esquema, tales como la posición de los componentes, el criterio de espaciado entre conexiones, la información sobre grupos de componentes, la anchura de las conexiones y las capas de trazado y las incluye en Layout dentro de una lista de conexiones. Si la lista de conexiones del esquema cambia, se puede volver a cargar. El programa AutoECO de Layout (orden de cambio de ingeniería automática) actualiza la placa sin modificar el trabajo terminado.

## Posicionado de componentes

Tanto si se utilizan las herramientas de posicionado manuales de Layout como si se utilizan las de posicionado automático o las interactivas (disponibles únicamente en Layout Plus), el usuario tiene el control último del proceso de posicionado de componentes. Los componentes se pueden colocar individualmente o en grupos.

Durante el posicionado automático, la utilidad shove de Layout desplaza de forma automática los componentes que interfieren en su camino mientras se acopla a las directrices del chequeo de las reglas de diseño (DRC). Los componentes pueden posicionarse de forma automática individualmente, por área, o se puede posicionar de forma automática la placa entera.



**Véase** Para mayor información acerca del posicionado automático, véase la *Guía de Usuario del Posicionado Automático de OrCAD Layout*.

---

## Trazado de la placa

Con Layout, se puede trazar la placa manualmente o se pueden utilizar las herramientas de trazado interactivo y automático (disponibles únicamente en Layout Plus y Layout).

Al utilizar el trazado manual, se puede guiar el proceso de trazado y trazar manualmente cada pista. Después puede optimizar el trazado mediante el uso de los distintos comandos de trazado manual.

En el trazado interactivo, se controla el trazado de pistas individuales pero se pueden aprovechar las ventajas que ofrecen las tecnologías de trazado automático de Layout, como *empujar* y *desplazar* (*push-and-shove*), que mueve pistas para abrir espacio a la pista que esté trazando en ese momento.

Si elige el trazador automático de Layout, puede interrumpir el trazado cuando lo desee para dirigir el proceso de trazado. Se puede trazar automáticamente una sola pista, un área de la placa, un grupo de conexiones o la placa entera.



**Véase** Para obtener más información acerca del trazado automático, véase la *Guía de Usuario del Posicionado Automático de OrCAD Layout*.

---

## Postprocesos

En Layout, todos los valores de salida están almacenados en una hoja de cálculo que puede recuperar y revisar. Puede dar instrucciones capa a capa para generar ficheros Gerber, ficheros DXF o mandar a impresora o plotters.

Layout genera más de veinte informes estándar que incluyen planos de fabricación, planos de montaje e informes para máquinas de montaje automático de componentes. Además, pueden crearse informes personalizados.

## Comunicación entre herramientas

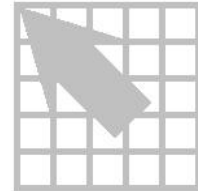
Layout ofrece la posibilidad de comunicación interactiva con OrCAD Capture y OrCAD Express mediante la utilización de la comunicación entre herramientas (ITC).

Puede utilizarse la comunicación entre herramientas para pasar información actualizada del esquema a Layout en cualquier momento del proceso de diseño. Además, pueden reanotarse datos de la placa desde Layout a Capture o Express.

La comunicación entre herramientas permite hacer pruebas cruzadas para facilitar el análisis del diseño. Si se selecciona una señal o un componente en Capture o Express, la señal o componente correspondiente se resalta en Layout y viceversa.

# Empezando

## Capítulo 2



Este capítulo explica cómo cargar una plantilla de placas, cargar una lista de conexiones, abrir una placa, salvar una placa y salir de Layout.

### Abriendo un diseño

Puede abrir un nuevo diseño o uno ya existente. Cuando se abre un diseño nuevo, Layout obliga a elegir una plantilla y una lista de conexiones. La plantilla de la placa proporciona el marco en el que se puede crear el diseño de la placa. La lista de conexiones describe los componentes y las interconexiones de un esquema.

La plantilla de una placa (*nombre\_del\_fichero.TPL*) contiene el borde de la placa y las reglas de diseño de la plantilla de tecnología por defecto de Layout, DEFAULT.TCH. Esta plantilla, descrita en el *Apéndice A: Comprensión de los ficheros utilizados con Layout* que contiene, entre otros, los siguientes parámetros:

- Nodos de 62 milésimas de pulgada.
- Pistas de 12 milésimas de pulgada.
- Espaciado de 12 milésimas de pulgada.

Las plantillas de placas, situadas en el directorio LAYOUT/DATA, ofrecen bordes de placa únicos, que están listados e ilustrados en el manual *Librería de componentes de OrCAD*. Los títulos del borde de la placa se corresponden con los nombres de los ficheros de las plantillas de la placa que los contienen.



---

**Ayuda** Si no puede utilizar ninguno de los bordes de placa proporcionados con Layout, puede crearse su propio borde de placa. En este caso, cargue una plantilla de tecnología (.TPL) cuando abra el nuevo diseño. Después, cree su propio borde de placa siguiendo las instrucciones dadas en *Creando el borde de una placa* en el *Capítulo 4: Preparando la placa*.

---

Si elige cargar una de las plantillas de placas (bordes de placa) proporcionadas por Layout, pero DEFAULT.TCH no puede utilizarse con el tipo de placa que se está trazando, puede cargar una plantilla de tecnología que coincida con las características de su placa, incluyendo la complejidad de fabricación y el tipo de componente. Puede cargar una plantilla de tecnología después de abrir la placa.



**Véase también** Para obtener más información acerca de los ficheros de listas de conexiones, los ficheros de placa y las plantillas de tecnología proporcionadas por Layout, véase el *Apéndice A: Comprensión de los ficheros utilizados con Layout*.

---



**Ayuda** Si carga una plantilla de tecnología después de haber cargado una plantilla de placas, puede salvar el resultado como una plantilla de tecnología personalizada para poder utilizarla en otros diseños. Véase *Utilizando plantillas de tecnología de diseño* en el *Capítulo 4: Preparando la placa*.

---

Un fichero de lista de conexiones describe las interconexiones de un esquema utilizando los nombres de las señales, los componentes y los pines. Un fichero de lista de conexiones (.MNL) contiene la siguiente información:

- Nombres de los componentes en la librería.
- Encapsulado eléctrico.
- Nombres de los componentes.
- Nombre de la conexión.
- Pin del componente para cada conexión.
- Propiedades de las conexiones, pines y componentes.

Puede crear una lista de conexiones Layout directamente en Capture o Express, o puede importar listas de conexiones en soporte Layout utilizando un conversor que corresponda a su programa de esquemas. El convertidor crea el fichero *Nombre\_del\_diseño.MNL*.

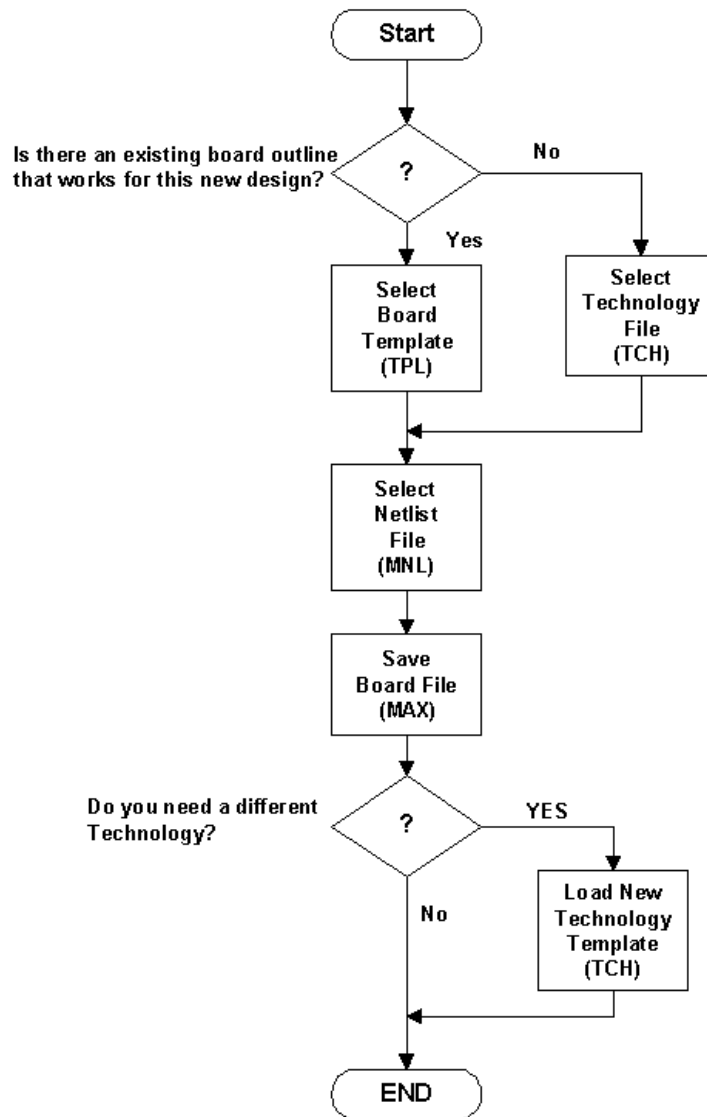


**Véase** Para obtener más información acerca de cómo crear una placa sin utilizar una lista de conexiones, véase la ayuda en línea de Layout.

---

El proceso AutoECO (Orden de Cambio de Ingeniería Automática) combina una plantilla de placa (.TPL) y una lista de conexiones (.MNL) para crear un fichero de placa Layout (.MAX) que contiene toda la información física y eléctrica de la placa.

El siguiente diagrama ilustra el proceso de abrir un nuevo diseño.



*Apertura de un diseño de placa nuevo en Layout.*

### Para abrir un diseño nuevo

- 1 En el menú File, seleccionar New. Se mostrará la caja de diálogo Load Template File.
- 2 Seleccione una plantilla de placa (.TPL o .TCH), después seleccione el botón Open. Aparecerá la caja de diálogo Load Netlist Source.



**Véase** Para obtener una lista completa de las plantillas de placas e ilustraciones de los bordes de placa que incluyen, véase *Librerías de componentes de OrCAD Layout*.

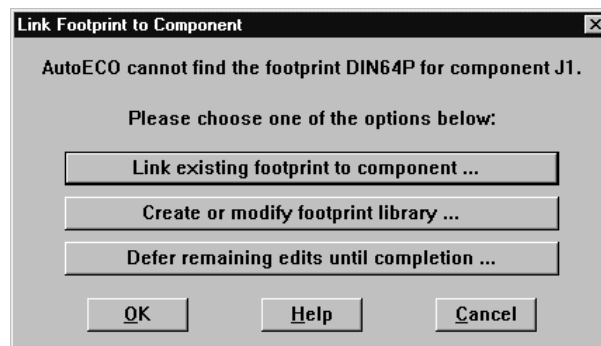


**Véase** Si no desea cargar ninguno de los bordes de placa incluidos en Layout, cargue en su lugar una plantilla de tecnología (.TCH). Para obtener más información acerca de las plantillas de tecnología y una lista completa de las plantillas de tecnología que incluye Layout, véase el *Apéndice A: Comprensión de los ficheros utilizados con Layout*.

- 3 Seleccione un fichero de lista de conexiones (.MNL), luego seleccione el botón Open. Aparecerá la caja de diálogo Save File As.
- 4 Dé un nombre al nuevo fichero de la placa (.MAX), después seleccione el botón Save. De forma automática, se ejecutará AutoECO y mostrará su progreso en un fichero de informes en formato ASCII (.LIS). Si no hay errores de AutoECO, la nueva placa se abre en la ventana de diseño de Layout.

### Resolviendo errores de pérdida de componentes

Si está ejecutando AutoECO y este no puede encontrar un componente definido, aparecerá la caja de diálogo Link Footprint to Component. Seleccione una de las opciones de la caja de diálogo (descrita abajo) para resolver el error, de tal forma que pueda continuar el proceso de AutoECO.



**Vincular componentes de librería a componentes** Se mostrará la caja de diálogo Select Footprint, dentro de la cual se puede localizar y seleccionar el componente de librería, luego seleccione el botón OK para volver a AutoECO. (Seleccione el botón Add en la caja de diálogo Select Footprint para añadir librerías de componentes adicionales, si fuera necesario).

**Crear o modificar la librería de un componente** Abra el gestor de librerías, que puede utilizarse para crear o modificar librerías de componentes, tal y como se explica en el *Capítulo 13: Gestionando librerías de componentes* y el *Capítulo 14:*

*Creando y editando componentes.* Cuando haya terminado, salga del gestor de librerías (en el menú File, seleccione Exit) para volver a AutoECO.

**Demorar el resto de ediciones hasta que finalice** continua ejecutando AutoECO, y cuando está finalizando busca los errores. Layout informa de los componentes perdidos en un fichero en formato ASCII (*nombre\_del\_diseño.ERR*).

### *Resolviendo otros errores de AutoECO*

Puede haber otros dos problemas durante el proceso AutoECO al abrir un diseño:

- Los taladros de fijación desaparecen de la placa cuando está ejecutando AutoECO.
- Los números de los pines del esquema no coinciden con los nombres de los nodos en Layout.

Si un objeto, por ejemplo un taladro de fijación, está en la placa pero no en el esquema, márkelo como no eléctrico en la caja de diálogo Edit Component. En caso contrario, podría ser eliminado cuando ejecute AutoECO.

#### **Para definir un componente como no eléctrico**

- 1 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, después seleccione Components.
- 2 Localice y haga clic dos veces sobre el componente en la hoja de cálculo. Se mostrará la caja de diálogo Edit Component.
- 3 Seleccione la opción Non-Electric, luego seleccione el botón OK.

Los números de los pines en el esquema deben coincidir con los nombres de los pines de los componentes en los ficheros de librería de componentes. Por ejemplo, un diodo en el esquema puede tener pines que se llamen Anode y Cathode, mientras que el verdadero componente tiene los correspondientes nombres de pin Ano y Cath. Estas diferencias deben solventarse o si no el diseño no se cargará correctamente. Para corregir esta situación, puede hacer una de las siguientes cosas.

- Cambie el nombre del símbolo del pin en el esquema para que coincida con el nombre del pin del componente en la librería de Layout.
- Cambie el nombre del pin del componente en la librería para que coincida con los nombres del símbolo del pin.



**Nota** Cuando AutoECO encuentra algún error, crea y muestra un fichero .ERR. Para corregir problemas de pines, puede volver a Capture y cambiar la numeración, luego repita el procedimiento de anotación anterior. O, puede editar el componente en la librería de componentes de Layout y luego volver a crear el fichero de la placa. Si encuentra errores de componentes, asegúrese de que el nombre del componente en Capture coincide con el nombre del componente en Layout.

---

#### Para abrir una placa que ya existe


- 1 En el menú File, seleccione Open. Aparecerá la caja de diálogo Open Board.
- 2 Localice y seleccione la placa existente (.MAX), luego seleccione el botón Open.
- 3 Si fuera necesario, responda al mensaje que le pregunta si quiere actualizar la placa porque la lista de componentes ha cambiado. La placa se abre en la ventana de diseño.

### Salvando una placa

#### Para salvar una nueva placa

- 1 En el menú File, seleccione Save As. Se mostrará la caja de diálogo Save File As.
- 2 Seleccione un marcador, teclee el nombre de un fichero en la caja de texto File name, luego seleccione el botón Save. La placa se salva y permanece abierta en la ventana de diseño.

#### Para salvar un placa que ya existe

-  En el menú File, seleccione Save. La placa se salva en el directorio desde el cual se abrió y permanece abierta en la ventana de diseño.

#### Para salvar la copia de una placa

- 1 En el menú File, seleccione Save As. Se mostrará la caja de diálogo Save File As.
- 2 Seleccione un marcador, teclee el nombre de un fichero en la caja de texto File name y pulse Enter, luego seleccione el botón Save. Se crea una copia de la placa. La copia de la placa se muestra en la ventana de diseño y el fichero original se cierra.



## Cerrando una placa y saliendo de Layout

### Para cerrar una placa

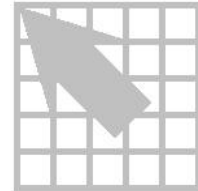
- 1 En el menú File, seleccione Close. Layout pregunta si quiere guardar los cambios.
- 2 Seleccione el botón Yes o No. Layout muestra una placa vacía en la ventana de diseño.

### Para salir de Layout

- 1 En el menú File, seleccione Exit. Layout pregunta si quiere guardar los cambios.
- 2 Seleccione el botón Yes o No. Ya ha salido de Layout.



## Capítulo 3

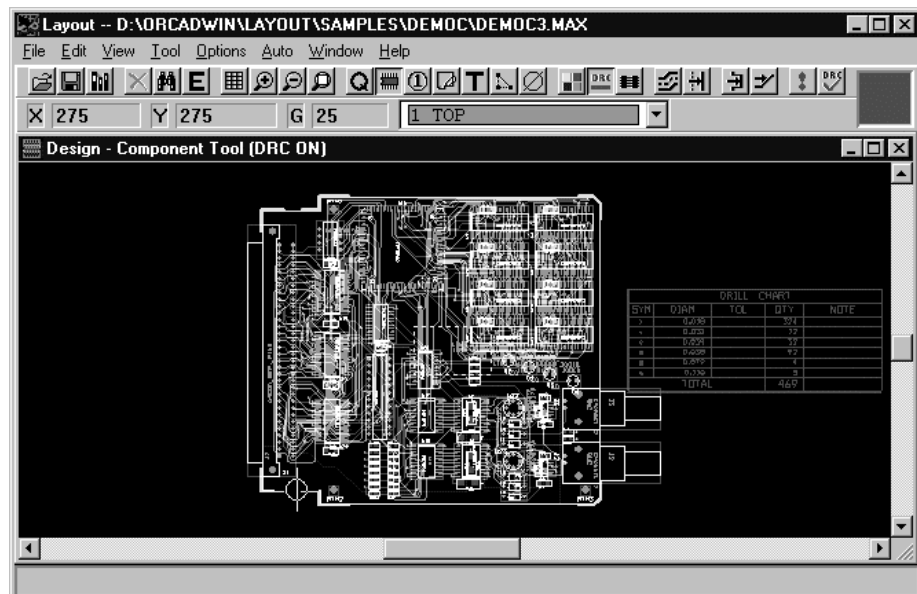


# El entorno de diseño de Layout

Este capítulo explica lo que necesita saber para moverse por Layout. Describe la ventana de diseño, el gestor de librerías, las hojas de cálculo y otros elementos. También presenta la barra de herramientas y conceptos generales de Layout tales como la selección y edición de objetos y la utilización de menús automáticos.

## La ventana de diseño

La ventana de diseño da una presentación gráfica del circuito impreso de la placa y es la ventana principal durante el diseño de la placa. Además, proporciona herramientas para facilitar el proceso de diseño, por ejemplo las herramientas para actualizar componentes o para chequear violaciones de las reglas de diseño. La ventana de diseño se muestra cuando se abre una placa que ya existe o una nueva.



## El gestor de librerías

El gestor de librerías se utiliza para ver, crear y editar componentes y librerías de componentes. El gestor de librerías se divide en dos ventanas: la ventana del gestor de librerías y el editor de componentes. Estas ventanas se abren simultáneamente y están tituladas verticalmente.

En la ventana del gestor de librerías puede hacer búsquedas gráficas para seleccionar las librerías que quiera modificar durante la sesión. Una vez seleccionada una librería, se tiene acceso a todos los componentes que hayan en esta librería. Mediante el uso del gestor de librerías, también puede crear librerías personalizadas, componentes y salvar componentes nuevos o modificados en la librería que se elija. El editor de componentes es la ventana principal cuando se están creando y editando componentes. Da una representación gráfica del componente y está pensado específicamente para la creación y modificación de componentes individuales.

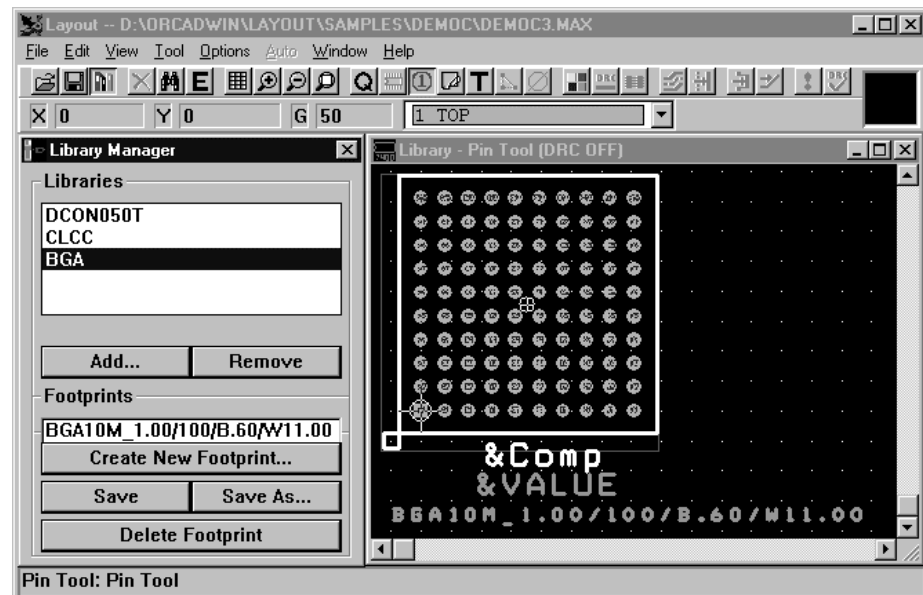
### Para abrir el gestor de librerías

➤ Seleccione el botón de herramientas del gestor de librerías.

o

En el menú File, seleccione Library Manager.

Para cerrar el gestor de librerías, haga clic sobre la X que aparece en la esquina superior derecha de la ventana del gestor de librerías o del editor de componentes y seleccione el botón OK cuando Layout pregunte si quiere cerrar el gestor de librerías.





**Véase también** Para obtener más información acerca del gestor de librerías, los componentes y las librerías de componentes, véanse los capítulos de la *Parte Tres: Librerías*.

## El informe de la sesión

El informe de la sesión crea una lista de todos los acontecimientos relacionados con la placa que está abierta en ese momento. Si está teniendo problemas con Layout, consulte el informe de la sesión e intente interpretar cualquiera de los mensajes de error que vea allí antes de entrar en contacto con el personal de soporte técnico de OrCAD. La información del informe de la sesión resulta útil cuando se trabaja con el personal de soporte técnico de OrCAD para resolver problemas técnicos.

### Para abrir el informe de la sesión

- 1 En el menú File, seleccione Text Editor. Se mostrará un editor de textos (como por ejemplo Notepad).
- 2 En el menú File del editor de textos, seleccione Open. Se mostrará la caja de diálogo Open.
- 3 Cambie la opción Files of type a All Files, localice y seleccione LAYOUT.LOG, luego seleccione el botón Open. El informe de sesión aparece en la ventana del editor de textos.

```









layout.log - Notepad
File Edit Search Help
Thu Jun 25 19:35:51 Saved as file BACKUP1.MAX
Thu Jun 25 19:46:21 Saved as file BACKUP1.MAX
Thu Jun 25 19:56:21 Saved as file BACKUP1.MAX
Thu Jun 25 20:06:21 Saved as file BACKUP1.MAX
Thu Jun 25 20:16:21 Saved as file BACKUP1.MAX
Thu Jun 25 20:28:21 Saved as file BACKUP1.MAX
Thu Jun 25 20:38:21 Saved as file BACKUP1.MAX
Thu Jun 25 20:48:21 Saved as file BACKUP1.MAX
Fri Jun 26 16:40:48 Loaded file
D:\ORCADWIN\LAYOUT\SAMPLES\DEMOC\DEMOC3.MAX
Sat Jun 27 11:46:17 Saved as file
D:\ORCADWIN\LAYOUT\SAMPLES\DEMOC\SFRAME.MAX
Sat Jun 27 11:46:17 Saved as file BACKUP1.MAX
Sat Jun 27 11:46:17 Saved as file
D:\ORCADWIN\LAYOUT\SAMPLES\DEMOC\SFRAME.MAX
Sat Jun 27 11:46:19 UserDiv from Layout.INI For AutoECO: 60
Sat Jun 27 11:46:19 Loaded file
D:\ORCADWIN\LAYOUT\SAMPLES\DEMOC\SFRAME.MAX
Sat Jun 27 11:46:21 Loaded file D:\ORCADWIN\LAYOUT\library\BCON100T.11b
Sat Jun 27 11:46:21 Loaded file D:\ORCADWIN\LAYOUT\library\BCON156T.11b
Sat Jun 27 11:46:21 Loaded file D:\ORCADWIN\LAYOUT\library\BGA.11b
Sat Jun 27 11:46:21 Loaded file D:\ORCADWIN\LAYOUT\library\CLCC.11b
Sat Jun 27 11:46:22 Loaded file D:\ORCADWIN\LAYOUT\library\DCON050T.11b
Sat Jun 27 11:46:22 Loaded file D:\ORCADWIN\LAYOUT\library\DCON085T.11b
Sat Jun 27 11:46:22 Loaded file D:\ORCADWIN\LAYOUT\library\DINH050F.11b
    
```












## La barra de herramientas








Al elegir una herramienta en la barra de herramientas, pueden llevarse a cabo rápidamente las tareas más frecuentes de Layout. La misma barra de herramientas se muestra al usar el gestor de librerías, aunque algunos botones no están disponibles (aparecen difusos) porque su uso no se aplica a la actividad de ese momento. Cuando se sitúa el puntero sobre un botón de la barra de herramientas, el nombre de este botón aparece bajo el mismo, en lo que se denomina *ayuda de herramientas*. Para evitar que aparezcan en pantalla las ayudas de herramientas, deseleccione la opción Show Tooltips en la caja de diálogo User Preferences (en el menú Options, seleccione User Preferences).



La siguiente tabla resume las herramientas que aparecen en la barra de herramientas. Las tareas de cada una de estas herramientas se describen a lo largo de este manual.

Herramienta	Nombre	Descripción
	Open	Abre una placa existente. Equivalente al comando Open en el menú File.
	Save	Salva una placa existente. Equivalente al comando Save en el menú File.
	Library manager	Abre el Gestor de Librerías. Equivalente al comando Library Manager en el menú File.
	Delete	Borra aquello que se haya seleccionado. Equivalente al comando Delete en el menú File.
	Find	Presenta la caja de diálogo Find Coordinate o Reference Designator, que puede ser utilizada para especificar coordenadas o designadores de referencia. Equivalente al comando Find/Goto en el menú Edit.
	Edit	Presenta la caja de diálogo apropiada, dependiendo de lo que se haya seleccionado. Equivalente al comando Properties en el menú Edit.
	Spreadsheet	Presenta una lista de las hojas de cálculo disponibles. Parecido al comando Database Spreadsheets en el menú View.
	Zoom in	Aumenta áreas seleccionadas de la placa. Equivalente al comando Zoom In en el menú View.

	Zoom out	Disminuye áreas seleccionadas de la placa. Equivalente al comando Zoom Out en el menú View.
	Zoom all	Aumenta la vista de la placa de modo que pueda verla por entero. Equivalente al comando Zoom All en el menú View.
	Query	Muestra la ventana query, que lista las propiedades del objeto. Equivalente al comando Query Window en el menú View.
	Component	Le permite seleccionar, añadir, mover, editar y borrar componentes. Equivalente a seleccionar Component, y después seleccionar Select Tool en el menú Tool.
	Pin	Permite seleccionar, añadir, mover, editar o borrar pines. Equivalente a seleccionar Pin, y después Select Tool en el menú Tool.
	Obstacle	Permite seleccionar, añadir, mover, editar o borrar obstáculos. Equivalente a seleccionar Obstacle, después Select Tool en el menú Tool.
	Text	Permite seleccionar, añadir, mover, editar o borrar texto. Equivalente a seleccionar Text, después Select Tool en el menú Tool.
	Connection	Permite seleccionar, añadir, combinar o borrar conexiones. Equivalente a seleccionar Connection, después Select Tool en el menú Tool.
	Error	Permite seleccionar marcadores de error debidos a violaciones en las reglas de diseño y espaciado. Equivalente a seleccionar Error y después Select Tool en el menú Tool.
	Color	Presenta la hoja de cálculo Color, en la que puede cambiar los colores de las capas u objetos o su visibilidad (visible o invisible). Equivalente al comando Colors en el menú Options.
	Online DRC	Habilita el chequeo de las reglas de diseño en línea. Equivalente a seleccionar la opción Activate Online DRC en la caja de diálogo User Preferences. El estado del DRC en línea puede verse en la barra de títulos de la ventana, que puede mostrar o DRC ON o DRC OFF.

	Reconnect	Habilita el modo de reconexión, que puede utilizarse para mostrar u ocultar pistas o conexiones. Equivalente a seleccionar la opción Instantaneous Reconnection Mode en la caja de diálogo User Preferences. Al contrario que las versiones anteriores de Layout, este modo únicamente puede utilizarse durante el posicionado de componentes, antes de realizar cualquier trazado de pistas.
	Auto path route	Habilita el modo de trazado auto path (no disponible en la Edición de Ingeniería de Layout), que puede utilizarse para trazar y colocar cambios de cara de modo interactivo utilizando el algoritmo shove. Equivalente a seleccionar la opción Auto Path Route Mode en la caja de diálogo Route Settings.
	Shove track	Habilita el modo shove track, que puede utilizarse para trazar manualmente utilizando el algoritmo shove. Equivalente a seleccionar la opción Shove Track Mode en la caja de diálogo Route Settings.
	Edit segment	Habilita el modo edit segment, que puede utilizarse para seleccionar pistas existentes y cambiar sus posiciones, mientras que Layout ajusta de forma automática los ángulos y tamaños de los segmentos adyacentes para mantener su conectividad. Equivalente a seleccionar la opción Edit Segment Mode en la caja de diálogo Route Settings.
	Add/edit route	Habilita el modo add/edit route, que puede utilizarse para trazar manualmente sin utilizar el algoritmo shove. Equivalente a seleccionar la opción Add/Edit Route Mode en la caja de diálogo Route Settings.
	Refresh all	Minimiza las conexiones, rellena cobre y vuelve a calcular las estadísticas de la placa. Equivalente a seleccionar Refresh, después All desde el menú Auto.
	Design rule check	Ejecuta un chequeo de las reglas de diseño utilizando las opciones seleccionadas en la caja de diálogo Check Design Rules (a la que se accede seleccionando Design Rule Check desde el menú Auto). Equivalente a seleccionar el botón OK en la caja de diálogo Check Design Rules.

*La barra de herramientas*



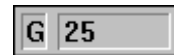
### Viendo las coordenadas actuales

Las coordenadas X e Y correspondientes a la posición del cursor se muestran directamente bajo los botones de la barra de herramientas. El valor se mide en las unidades de medida que se especifique en la caja de diálogo System Settings, a la que se accede al seleccionar System Settings en el menú Options.



### Viendo la rejilla de posicionado

Los valores de la rejilla de posicionado actual se muestran directamente bajo los botones de la barra de herramientas. Se muestra el valor de la rejilla de posicionado que se especificó en la caja de diálogo System Settings, a la que se accede al seleccionar System Settings en el menú Options en la ventana de diseño.



### Viendo la capa actual

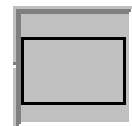
La capa activa de la placa y su color se muestran directamente bajo los botones de la barra de herramientas en la lista desplegable de capas. Puede cambiar las capas seleccionando una de la lista o tecleando el número que corresponda a la capa que se quiera (por ejemplo, tipo 1 para cambiar a la capa superior).



**Ayuda** Si sólo quiere ver una capa, pulse la tecla BACKSPACE para limpiar la pantalla y luego teclee el número de la placa. Tenga en cuenta que lo que se haga puede afectar a todas las capas, incluso cuando sólo una es visible. Pulsando el botón HOME se vuelven a dibujar todas las capas.

### Utilizando la panorámica tipo “sello de correo”

A la derecha de los botones de la barra de herramientas se muestra un esquema en miniatura de la placa. Puede utilizarlo para determinar cual es su panorámica actual en relación con la placa entera. Puede cambiar su panorámica moviendo el cursor en la panorámica *sello de correo* y haciendo clic en un área diferente. O puede dibujar una ventana dentro de la panorámica sello de correo para hacer un zoom hacia esa ventana. Hacer dos veces clic en la panorámica sello de correo produce el mismo efecto que seleccionar Zoom All en el menú View.



### La barra de estado

La barra de estado está situada al final de la ventana de diseño. Dicha barra muestra las coordenadas del cursor y la memoria del sistema. Cuando se selecciona un componente, obstáculo, pin, texto o pista, la barra de estado muestra su nombre y tipo. Según se va moviendo el objeto seleccionado, la barra de estado actualiza las coordenadas, su distancia desde la posición original y otra información relevante como su ángulo.

Text "&Comp" ["U3"] [275,275] DX: 0, DY: 0, DIST: 0

## Utilizando la ayuda y el tutorial

La ayuda en línea de Layout se ha diseñado como complemento de este manual y contiene información adicional que le ayudará a familiarizarse con Layout. Puede acceder a la ayuda a través de los botones de ayuda que están en las cajas de diálogo o pulsando F1.

Entre los temas de ayuda se incluyen:

- Descripciones detalladas de las cajas de diálogo.
- Descripciones detalladas de los comandos.
- Explicaciones e instrucciones para las tareas más comunes.
- Información sobre el soporte del producto.

El tutorial en línea de Layout, *Learning Layout (Aprendiendo Layout)*, se organiza en una serie de lecciones interactivas paso a paso. Además, se le da la oportunidad de practicar lo aprendido haciendo los ejercicios diseñados especialmente para el tutorial.

## Las hojas de cálculo

Layout proporciona varias hojas de cálculo que se pueden utilizar para ver y editar información de la placa. Para ver en pantalla la mayoría de las hojas de cálculo, seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione una hoja de cálculo. O, seleccione unas cuantas hojas de cálculo que puede utilizar para ver y editar hojas de cálculo de la base de datos con información de la placa en el menú View y seleccione una hoja de cálculo.



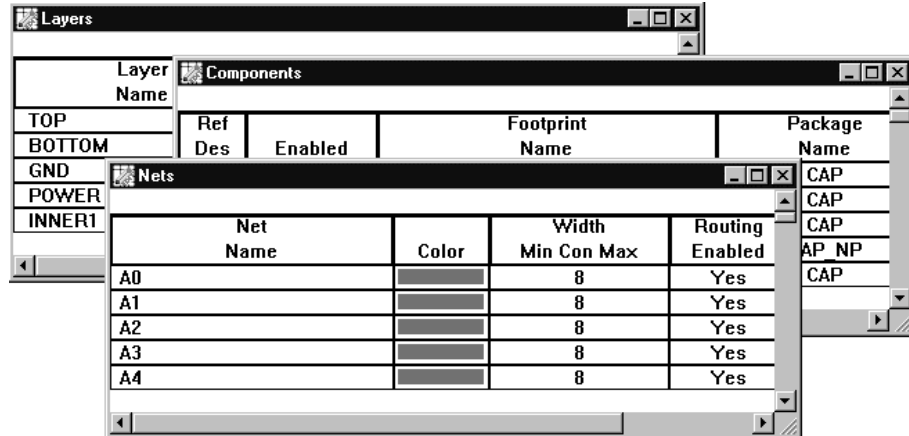
**Ayuda** Si quiere seleccionar todos los elementos de la hoja de cálculo, haga clic en el título de la celda que está en la columna izquierda.

---

Como las hojas de cálculo relacionadas con el trazado se utilizan para fijar estrategias de trazado, puede hacer que aparezcan en pantalla seleccionando el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, seleccionando Strategy y luego una hoja de cálculo. Alternativamente, en el menú Options, seleccione Route Strategies, luego, seleccione una hoja de cálculo.

Como la hoja de cálculo relacionada con el posicionado (disponible sólo en Layout Plus) se utiliza para fijar la estrategia de posicionado automático, puede mostrarla en pantalla seleccionando el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, seleccionando Strategy, y luego Place Pass. Alternativamente, en el menú Options, seleccione Placement Strategy.

En el menú Options, seleccione Colors para que se muestre en pantalla la hoja de cálculo Color, o seleccione Post Process Settings para que se muestre en pantalla la hoja de cálculo Post Process.



**Route Sweep** Utilice la hoja de cálculo Route Sweep para ver los valores (tamaño de la ventana de trazado, tanto por ciento de solapamiento, y la dirección del barrido) para los seis barridos de trazado principales (intentos de pasada de trazado) que Layout utiliza para intentar trazar una placa al 100%.

**Route Pass** Utilice la hoja de cálculo Route Pass para ver las estrategias de trazado (coste del cambio de cara, coste de los reintentos, límite de trazado, e intentos) y los algoritmos de trazado (heurísticos, maze, Auto DFM, fanout, reducción de cambios de cara, y Auto CDE) que Layout utiliza en sus pasadas de trazado.

**Route Layer** Utilice la hoja de cálculo Route Layer para ver si una capa puede utilizarse para el trazado, la dirección principal de la capa, su coste de capa (un coste bajo para la capa indica que se prefiere esta capa para el trazado), y su coste entre pines (el coste de trazado entre el centro de dos pines con una separación de 0.100).

**Route Spacing** Utilice la hoja de cálculo Route Spacing para ver los valores de los criterios de espaciado (pista a pista, pista a cambio de cara, pista a nodo, cambio de cara a cambio de cara, cambio de cara a nodo, y nodo a nodo) que Layout utiliza cuando está trazando y cuando chequea para comprobar si hay violaciones de DRC.

**Statistics** Utilice la hoja de cálculo Statistics para ver información general acerca de la placa, incluidos los datos de posicionado y trazado. La columna Enabled informa de los componentes y conexiones que están activas. La columna Total informa de los componentes y conexiones que son utilizables y de los componentes y conexiones que no lo son.

**Layers** Utilice la hoja de cálculo Layers para ver, añadir, inhibir, o modificar las capas de la placa.

**Padstacks** Utilice la hoja de cálculo Padstacks para ver y editar la posición, tipo y tamaño de los nodos. Cada forma de nodo tiene un nombre, ligeramente distinto de las definiciones de la capa, y un tamaño definido por cada una de las capas. Los tamaños de las formas de nodo para planos definen el aislamiento.

**Footprints** Utilice la hoja de cálculo Footprints para ver, acceder y editar la librería de componentes utilizados en el placa.

**Packages** Utilice la hoja de cálculo Packages para ver y editar las puertas lógicas, la información del pin para la puerta y el intercambio de pines.

**Components** Utilice la hoja de cálculo Components para ver y editar componentes, el nombre del encapsulado, la posición, la rotación, el estado de trazado y el grupo al que está asociado.

**Nets** Utilice la hoja de cálculo Nets para fijar las propiedades de la conexión tales como la anchura, habilitación de trazado, habilitación para planos y arrastre de la pista por el comando shove. Estas propiedades afectan tanto al trazado manual como al trazado automático.

**Obstacles** Utilice la hoja de cálculo Obstacles para ver y editar los obstáculos que se han creado, incluidos los planos de montaje, las serigrafías, el cobre por zonas y los bordes de capa.

**Text** Utilice la hoja de cálculo Text para ver y editar el texto de placa.

**Error Markers** Utilice la hoja de cálculo Error Markers para ver los tipos de error y la posición de los marcadores de error. Puede eliminar los marcadores de error de la placa eliminándolos en la hoja de cálculo.

**Drills** Utilice la hoja de cálculo Drills para ver y editar los tamaños de los taladros, los símbolos y la tolerancia.

**Apertures** Utilice la hoja de cálculo Apertures para ver y editar códigos Gerber y su anchura, altura y forma.

**Color** Utilice la hoja de cálculo Color para ver y editar el color de una placa u objetos, o para hacer una capa visible o invisible. Para mostrar en pantalla la hoja de cálculo Color, seleccione el botón de la barra de herramientas Color o seleccione Colors en el menú Options. La hoja de cálculo Color se utiliza para editar colores en la placa y también en el postproceso para fijar el color y la visibilidad.

**Post Process** Utilice la hoja de cálculo Post Process para ver y editar los valores de postproceso para crear los ficheros Gerber y para imprimir o generar una salida a plotters. Para seleccionar la hoja de cálculo Post Process, seleccione Post Process Settings en el menú Options, o seleccione Database Spreadsheets en el menú View, luego seleccione Post Process.

**Place Pass** Utilice la hoja de cálculo Place Pass (solo disponible en Layout Plus) para ver y editar los valores (iteraciones, intentos, y agrupamiento máximo) para las seis operaciones de posicionado (asignar grupos, posicionado de proximidad, ajuste

de componentes, posicionado de agrupamientos, intercambio de componentes y intercambio de pines) que Layout utiliza durante el posicionado automático.

### *Editando información de las hojas de cálculo*

Las hojas de cálculo de Layout no sólo organizan visual y estructuralmente la información y los elementos que contiene su placa, además proporcionan un medio de editar los datos de la placa.

Hay dos formas de editar los datos de la placa mediante el uso de las hojas de cálculo. Puede acceder a las cajas de diálogo haciendo clic dos veces en la hoja de cálculo, o puede acceder a un dato pulsando el botón derecho del ratón mientras está en la hoja de cálculo.



---

**Ayuda** Si se seleccionan varias filas de la hoja de cálculo e intenta editarlas, podría encontrarse con que algunas opciones en la caja de diálogo de edición que no aparecen en gris. Interprete esto como que Layout no puede decirle el estado de ese elemento.

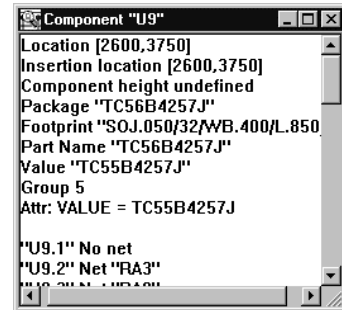
---

#### **Para editar los datos de la hoja de cálculo**

- 1 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas.
- 2 Haga una o varias de las siguientes cosas:
  - Haga clic dos veces en una celda para abrir la caja de diálogo que contiene la información sobre esa celda disponible y la información sobre la otra celda no disponible (velada).
  - Haga clic dos veces en el título de una columna para abrir una caja de diálogo que contenga la información sobre la columna disponible y otra información no disponible (velada).
  - Haga clic dos veces en la primera celda de una fila para abrir la caja de diálogo que contiene todas las opciones editables que están disponibles para esta fila.
  - Haga clic dos veces en el título de la primera columna para abrir la caja de diálogo que contiene todas las opciones editables para todas las filas disponibles de la hoja de cálculo.
  - Pulse el botón derecho del ratón para que aparezca en pantalla el menú automático, luego seleccione uno de los comandos.

## La ventana query

La ventana query proporciona datos detallados de un objeto seleccionado bien en la ventana de diseño o bien en la hoja de cálculo. Cuando haga clic en una palabra clave (entrecomillada) en la ventana de búsqueda, la información sobre este artículo aparecerá en pantalla en la ventana query y el elemento se resalta en la placa. Si lo hace en una localización (las coordenadas X e Y dadas entre paréntesis) en la ventana query, la localización se resalta en la placa y se marca con una "X."



Al poner el cursor query (con forma de Q) en la ventana query y pulsando ENTER, se muestra en pantalla una caja de diálogo de edición, de tal forma que se puedan editar los datos. Al poner el cursor query en la ventana query y pulsando la tecla TAB, se muestra en pantalla una caja de diálogo de búsqueda (la caja de diálogo Find y Select Item o la caja de diálogo Find Coordinate o Reference Designator) se muestran en pantalla. Si teclea el nombre de un objeto, pulsa Enter y selecciona el botón OK en la caja de diálogo de búsqueda, la información sobre el objeto aparece en pantalla en la ventana query y el objeto se resalta en la placa.

### Para abrir la ventana query

- Seleccione el botón de la barra de herramientas query.  
○
- En el menú View, seleccione Query Window.

### Información de la hoja de cálculo query

Si abre una hoja de cálculo y selecciona Refresh Hot Link en el menú automático, cualquiera de los elementos de la hoja de cálculo que están relacionados con el objeto visible en la ventana query se resaltan en la placa y en las hojas de cálculo relacionadas. Por ejemplo, si abre las hojas de cálculo Nets y Components y resalta GND en la hoja de cálculo Nets, su información aparece en pantalla en la ventana query y los componentes vinculados a GND se resaltan en la hoja de cálculo Components.




**Véase** Para obtener más información acerca de los enlaces rápidos, ver los temas *Comando Append Hot Link* y *Comando Refresh Hot Link* en la ayuda en línea de Layout.

## Los menús automáticos

Puede mostrar en pantalla los menús automáticos en la ventana de diseño, el gestor de librerías y las hojas de cálculo pulsando el botón derecho del ratón. Los menús automáticos generalmente contienen comandos de edición, copia y edición.

Los menús automáticos contienen comandos que son específicos de las herramientas que se estén utilizando. Además, los comandos pueden cambiar dependiendo de si se tiene algo seleccionado o no. Por ejemplo, si se selecciona el botón component en la barra de herramientas, pero no selecciona un componente, el menú automático contendrá comandos como New, Queue For Placement, y Select Any. Sin embargo, si selecciona un componente, el menú automático contendrá comandos como Shove, Rotate, y Delete. Cada hoja de cálculo muestra en pantalla un menú automático que contiene sólo aquellos comandos que pueden ejecutarse en los elementos que están dentro de la hoja de cálculo. Por ejemplo, el menú automático de la hoja de cálculo Components tiene el comando Delete, pero no los comandos Shove o Rotate, puesto que no se puede arrastrar ni hacer girar un componente que esté dentro de la hoja de cálculo.

Para acceder a los menús automáticos:

 Pulse el botón derecho del ratón.

## Seleccionando y deseleccionando objetos

Una vez seleccionado un objeto, pueden llevarse a cabo muchas operaciones en este, incluidas movimiento, copia, colocación en espejo, rotación o edición. También puede seleccionar varios objetos. Seleccionar varios objetos es conveniente para mantener la relación entre varios objetos mientras se mueven a otra posición.

Esta sección describe los distintos modos de seleccionar objetos individuales y grupos de objetos. Estos métodos de selección funcionan tanto en la ventana de diseño como en el gestor de librerías.

Hay dos modos de selección disponibles en Layout: selección de herramienta automática y selección de herramienta específica. Cuando selecciona la opción Activate AutoTool Select Mode en la caja de diálogo User Preferences (seleccione User Preferences en el menú Options), Layout selecciona objetos sin tener en consideración la herramienta *activa*. La herramienta activa es la herramienta que se seleccionó en última instancia para su uso, bien seleccionándola en la barra de herramientas o bien seleccionándola en el menú Tool. Por ejemplo, si se selecciona la herramienta Component en la barra de herramientas o en el menú Tool, esta será la herramienta activa.

Si tiene algún problema para seleccionar un objeto utilizando la selección de herramienta automática, podría ser porque el objeto esté demasiado cerca de otros objetos circundantes. En este caso, seleccione la herramienta apropiada antes de seleccionar el objeto. Después de seleccionar el objeto, regresará automáticamente al

modo de selección de herramienta automática si la opción continúa seleccionada en la caja de diálogo User Preferences.



**Ayuda** Si selecciona el objeto correcto en la capa equivocada, puede escribir el número de la capa para la capa apropiada.

Cuando la opción Activate AutoTool Select Mode no ha sido seleccionada en la caja de diálogo User Preferences, debe seleccionar la herramienta apropiada para seleccionar un objeto. Por ejemplo, para seleccionar un componente, se deberá seleccionar primero la herramienta Component, para seleccionar un pin, debe seleccionar la herramienta Pin y así sucesivamente. Este método de herramienta específica resulta útil cuando la capa es densa y se tienen problemas a la hora de aislar un objeto utilizando el modo de selección de herramienta automática.




**Véase** Para más información acerca de cómo fijar las preferencias del usuario, véase *Fijando preferencias de entorno* en este capítulo.




**Nota** La selección de área, la inserción y eliminación de los objetos y todas las demás funciones de edición dependen de la herramienta. Por ejemplo, si quiere insertar un componente, debe seleccionar primero la herramienta Component.

---

### Para seleccionar un objeto en el modo de selección de herramienta automática

 Haga clic sobre un objeto con el botón izquierdo del ratón.

### Para seleccionar varios objetos en el modo de selección de herramienta automática

 Haga clic en cada objeto con el botón izquierdo del ratón mientras pulsa la tecla CTRL.



**Ayuda** En la ventana de diseño, no se pueden seleccionar los pines y los marcadores de errores utilizando el modo de selección de herramienta automática. Por lo tanto, debe seleccionar primero la herramienta Pin o la herramienta Error.

Sin embargo, en el gestor de librerías, los pines si pueden seleccionarse con el modo de selección de herramienta automática, pero los componentes no. La razón para esto es que, en general, se seleccionará un pin en la librería de componentes y no un componente entero. Si necesitara seleccionar un componente entero, seleccione primero la herramienta Component.

---



### Para seleccionar un objeto utilizando herramientas

- 1 Dependiendo del tipo de objeto que quiera seleccionar, seleccione primero la herramienta adecuada en la barra de herramientas o en el menú Tool.
- 2 Sitúe el puntero sobre el objeto. Pulse la tecla CTRL y haga clic con el botón izquierdo del ratón. El objeto seleccionado aparece en pantalla resaltado en el color especificado en la hoja de cálculo Color.

### Para seleccionar varios objetos utilizando herramientas

- Haga clic en cada uno de los objetos con el botón izquierdo del ratón mientras pulsa la tecla CTRL.  
o  
Para seleccionar todos los objetos de un área, mantenga pulsado el botón izquierdo del ratón mientras lo desplaza, dibujando un rectángulo alrededor del objeto u objetos que quiera seleccionar. Deje de pulsar el botón izquierdo del ratón.

Los objetos que se han seleccionado aparecen resaltados en el color especificado en la hoja de cálculo Color.



---

**Ayuda** Si quiere seleccionar un objeto sin moverlo, pulse la tecla CTRL y haga clic en el objeto con el botón izquierdo del ratón.

---

### Para deseleccionar objetos

- Pulse la tecla ESC.  
o  
Haga clic en un área en la que no hayan objetos.

## Editando objetos

Cada objeto tiene un conjunto de propiedades y puede editarse el valor asociado con cada propiedad utilizando la caja de diálogo Edit. Las propiedades de edición normalmente afectan a la apariencia y función de un objeto.

### Para editar un objeto

- 1 Seleccione el objeto.
- 2 Seleccione el comando Properties en el menú automático. Aparece en pantalla la caja de diálogo Edit. (Por ejemplo, si selecciona un componente, se mostrará la caja de diálogo Edit Component).
- 3 Cambie los valores cuanto sea necesario, luego seleccione el botón OK.



**Ayuda** También puede hacer clic dos veces en el objeto, o abrir la hoja de cálculo apropiada y hacer clic dos veces sobre el objeto en la hoja de cálculo. Además, si se selecciona primero el objeto, puede pulsar la tecla ENTER en lugar de seleccionar Properties en el menú. Los objetos seleccionados se resaltan en las filas de las hojas de cálculo.

---

## Deshaciendo acciones

Cuando se están utilizando herramientas como la herramienta component, obstacle, pin y otras, el comando Undo se encuentra disponible tanto en el menú Edit como en el menú automático. El comando Undo hace que la placa vuelva al estado que tenía antes de que se llevara a cabo la última acción.

### Para deshacer la última acción



En el menú automático, seleccione Undo.

o

En el menú Edit, seleccione Undo.

## Fijando preferencias de entorno

En Layout, puede editar los valores por defecto que afectan a su entorno de diseño.

### Para fijar las preferencias del usuario

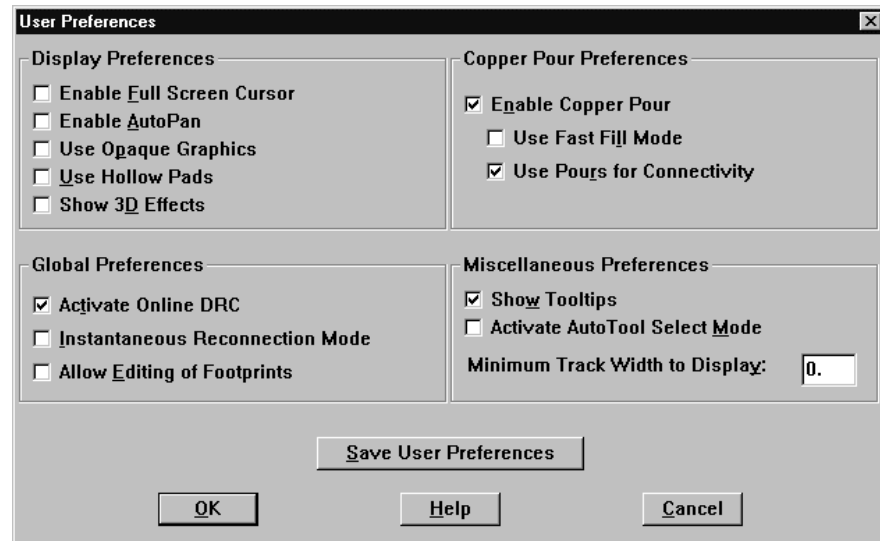
- 1 En el menú Options, seleccione User Preferences. Se mostrará la caja de diálogo User Preferences.
- 2 Edite las opciones para reflejar sus preferencias y requerimientos, luego seleccione el botón OK.



**Ayuda** Seleccione el botón Save si quiere que los valores se apliquen en sesiones posteriores de Layout.

---

### Caja de diálogo User Preferences



**Enable Full Screen Cursor** Cambia el cursor por uno que ocupa la pantalla entera, con ejes X e Y que abarcan toda la anchura y altura de la ventana de diseño.

**Enable Auto Pan** Si tenemos un objeto seleccionado y situamos el puntero en el borde de la ventana de diseño lograremos el efecto *panning* de Layout en la dirección que marque el puntero. El puntero y el objeto seleccionado se mueven al centro de la pantalla después del *panning*, que se desplazará en la dirección del puntero. El puntero y el objeto seleccionado se moverán al centro de la pantalla después del *panning*.

**Use Opaque Graphics** Cuando las pistas y otros objetos se seleccionan se vuelven sólidos, no puede verse lo que hay debajo de ellos, si hay algo. Cuando no están seleccionadas, las pistas y otros objetos son translúcidos y se pueden ver los objetos que hay bajo ellos.

**Use Hollow Pads** Muestra nodos sólidos en forma de círculos o cuadrados huecos, para reducir así el tiempo de repintado. Sin embargo, no se imprimirán como si fueran huecos.

**Show 3D Effects** Muestra en la pantalla imágenes tridimensionales de la altura de los componentes, e indica la altura en la imagen. También muestra el texto identificativo asociado a las restricciones de altura o las restricciones de grupo para la altura o las *keepins* y *keepouts* de grupo.

**Activate Online DRC** Habilita el chequeo de las reglas de diseño en línea. Equivale a seleccionar el botón DRC on Line en la barra de herramientas. Con la selección de esta opción, no le será posible dibujar trazos que no se ajusten a los valores de espaciado.

**Instantaneous Reconnection Mode** Habilita el modo de reconexión, que se puede utilizar para mostrar u ocultar conexiones. Equivale a seleccionar el botón Reconnect en la barra de herramientas.

**Allow Editing of Footprints** Permite que puedan editarse componentes sobre la placa sin tener que abrir el gestor de librerías. Puede editar obstáculos, texto y pines que estén vinculados a componentes separados.

**Enable Copper Pour** Habilita cobre para dibujar y disipar calor. Debe seleccionar esta opción para seleccionar la opción Use Fast Fill Mode o la opción Use Pours for Connectivity.



---

**Precaución** En la caja de diálogo User Preferences, asegúrese de que la opción Enable Copper Pour está seleccionada antes de crear un dibujo en formato Gerber. De no ser así, sus dibujos en formato Gerber no tendrán cobre.

---

**Use Fast Fill Mode** Reduce el tiempo de repintado para rellenos de cobre utilizando un sencillo modelo que representa el relleno de cobre en su pantalla. Esta opción sólo afecta a la imagen en pantalla del relleno de cobre, no acelera el proceso real de relleno.

**Use Pours for Connectivity** Layout considera que las conexiones están trazadas cuando coexisten con un relleno de cobre, siempre y cuando el relleno de cobre sea común para la misma conexión que los pines.

**Show Tooltips** Presenta descripciones de las herramientas según va pasando el cursor sobre los botones de la barra de herramientas. Además, habilita el uso de las cajas de diálogo automáticas como indicadores de errores. Si no se selecciona esta opción, Layout utiliza pitidos para indicar los errores y los muestra en pantalla en la barra de estado.

**Activate AutoTool Select Mode** Permite que se seleccione un objeto sin tener que seleccionar primero la herramienta adecuada. Por ejemplo, en lugar de seleccionar la herramienta component y luego seleccionar el componente, se puede seleccionar un componente y hacer que Layout seleccione automáticamente la herramienta component.

**Minimum Track Width to Display** Reduce el tiempo de repintado de las pistas anchas utilizando una anchura mínima para representar las pistas. Layout pinta a tamaño real las pistas que sean más anchas de lo que marca este valor y pinta todas las demás pistas con una línea con un tamaño de un pixel.

**Save User Preferences** Salva los valores de preferencia del usuario en su directorio local. Las sesiones posteriores de Layout utilizarán estos valores.

## Utilizando color en la presentación gráfica de su placa

Layout asigna un color por defecto a cada una de las capas. Puede utilizar la hoja de cálculo Color para acceder y editar los colores utilizados en la presentación gráfica

de su placa, y para hacer las capas visibles o invisibles. La capa 0 se asigna a objetos que existen en todas las capas, como los bordes de capa.



**Ayuda** Puede salvar un esquema de color como fichero de estrategia para utilizarlo en placas posteriores. Para hacer esto, defina los colores siguiendo las instrucciones que se dan en esta sección, luego utilice el comando Save As (en el menú File) para salvar el fichero con la extensión .SF.



**Véase** Layout utiliza un proceso diferente para especificar los colores que se quieren utilizar para la vista preliminar y la salida. Para obtener más información acerca del uso del color durante el postproceso, véase *Vista preliminar de las capas* en el *Capítulo 11: Postprocesos*.

### Para abrir la hoja de cálculo Color

- ➔ Seleccione el botón Color en la barra de herramientas.
- o
- En el menú Options, seleccione Colors.

Layout muestra en pantalla la hoja de cálculo Color.

Data	Color
Background	
Default (Global Layer)	
Default TOP	
Default BOTTOM	
Default GND	
Default POWER	
Default INNER1	
Default INNER2	
Default SMTOP	



**Nota** Las líneas diagonales dentro de una caja de color sirven para marcar una placa y los objetos que hay en ella como invisibles.

### Para cambiar el color de un objeto o de una capa

- 1 Seleccione un objeto en la hoja de cálculo Color.
  - 2 En el menú automático, seleccione un color nuevo para el objeto.
  - 3 Cierre la hoja de cálculo Color. El objeto aparece en pantalla en el color nuevo.
- o
- 1 Haga clic dos veces en un objeto en la hoja de cálculo Color. Se mostrará la caja de diálogo Color.

- 2 Seleccione un color.  
o  
Seleccione el botón Define Custom Colors para crear un color personalizado.
- 3 Seleccione el botón OK.
- 4 Cierre la hoja de cálculo Color. El objeto aparece en pantalla con el nuevo color.



---

**Nota** El color de las conexiones se fija en la hoja de cálculo Nets, no en la hoja de cálculo Color. El color de las pistas trazadas se fija en la hoja de cálculo Color y suele dejarse el color que aparece por defecto para la capa.

---

#### Para hacer una capa visible o invisible

- 1 Seleccione una capa en la hoja de cálculo Color.
- 2 En el menú automático, seleccione Visible<>Invisible. El color cambia a un color sólido si se convierte la capa en visible, y cambia a un modelo diagonal si se hace la capa invisible.
- 3 Cierre la hoja de cálculo Color.



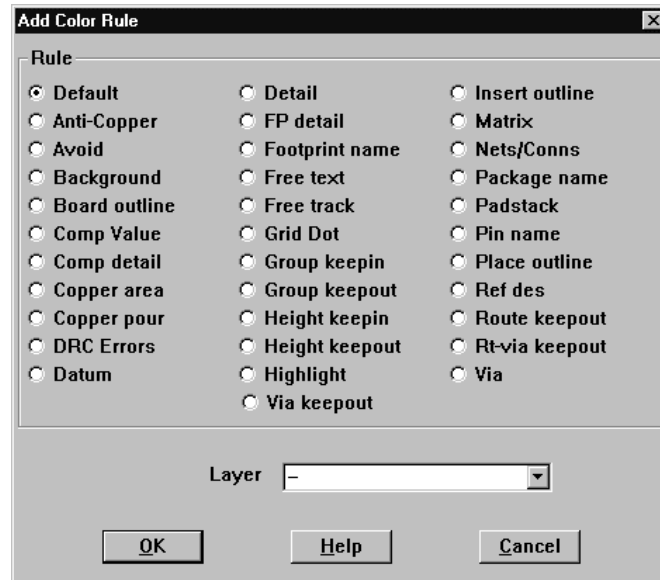
---

**Ayuda** También puede conmutar la visibilidad de su capa seleccionando Visible<>Invisible en el menú View o escribiendo un guión (-).

---

#### Para añadir un objeto a la hoja de cálculo Color

- 1 En la hoja de cálculo Color, seleccione New en el menú automático. Aparecerá en pantalla la caja de diálogo Add Color Rule.



- 2 Seleccione el artículo que quiere añadir y especifique la capa en la que está este elemento en la caja de diálogo Layer. Un guión indica “cualquier capa,” que quiere decir “cualquier aparición de este objeto”.
- 3 Seleccione el botón OK.

#### Para eliminar un objeto o placa de la hoja de cálculo Color



**Nota** Este procedimiento elimina el objeto o la capa solo de la hoja de cálculo Color. No los elimina de la placa.

- ➔ Seleccione el objeto o capa en la hoja de cálculo Color y pulse la tecla DELETE. El objeto o capa no aparecerán más en la ventana de diseño.





## Creando una placa de circuito impreso

La Parte Dos describe cómo preparar la placa, crear obstáculos, crear textos, posicionar componentes, trazar la placa, utilizar nodos térmicos y zonas de relleno de cobre, asegurando la posibilidad de fabricación y postproceso de la placa.

La Parte Dos incluye los siguientes capítulos:

*Capítulo 4: Preparando la capa* describe cómo preparar una nueva capa.

*Capítulo 5: Creando y editando obstáculos* describe cómo crear obstáculos para librerías de componentes y placas. Los obstáculos incluyen bordes de placa, bordes de posicionado, *keepins* y *keepouts* de grupo y altura, zonas de cobre.

*Capítulo 6: Creando y editando texto* explica cómo utilizar texto en Layout.

*Capítulo 7: Posicionando y editando componentes* explica cómo posicionar componentes en la placa utilizando las herramientas de posicionado manual de Layout.

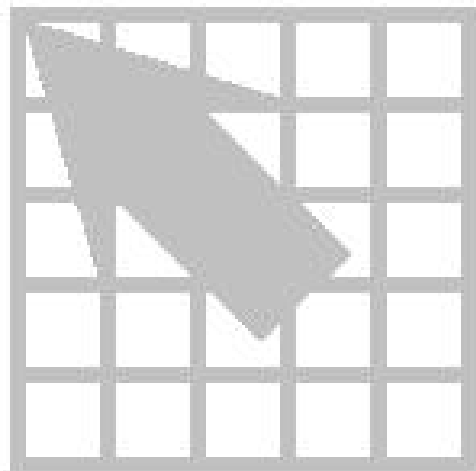
*Capítulo 8: Trazando la placa* explica cómo utilizar las herramientas de trazado manual de Layout para trazar la placa.

*Capítulo 9: Utilizando nodos térmicos y zonas de relleno de cobre* describe como utilizar nodos térmicos y zonas de relleno de cobre en Layout.

*Capítulo 10: Asegurando la fabricabilidad* explica cómo utilizar las reglas de diseño y los chequeos de posibilidad de fabricación para examinar la integridad de la placa.

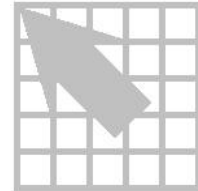
*Capítulo 11: Postprocesos* describe cómo renombrar componentes, reanotar, documentar las dimensiones de la placa, vista preliminar de las capas de la placa, generar cintas de taladrado, crear informes y dibujar o imprimir.

## Parte Dos





## Capítulo 4



# Preparando la placa

En Layout, se deberá preparar la placa antes de empezar a posicionar los componentes. Este capítulo explica cómo preparar la placa combinando una plantilla de placa o una plantilla de tecnología con otros comandos y procesos de Layout. La lista que se ofrece a continuación recoge los pasos a seguir en el proceso de preparación de la placa, pero no todos ellos son necesarios para todas las placas.

- Cargar una plantilla de tecnología.
- Crear el borde de placa.
- Fijar las unidades de medida.
- Fijar las rejillas del sistema.
- Añadir taladros de fijación.
- Definir la forma de la placa.
- Fijar el espaciado global.
- Definir las formas de nodos.
- Definir los cambios de cara.
- Fijar las propiedades de las conexiones.

## Utilizando plantillas de tecnología

Una plantilla de tecnología contiene las reglas de diseño que se utilizan en la placa que se está trazando en ese momento y que si resultan prácticas pueden volver a usarse en placas posteriores. Y lo que es más importante, puede utilizar las plantillas de tecnología para especificar la complejidad de la fabricación de la placa y para definir el tipo de componente que más se ha utilizado en la placa. Las plantillas de tecnología también pueden incluir la estructura de las capas, los valores de la rejilla, las instrucciones de espaciado y otros criterios de la placa.

Cuando se abre una nueva placa, Layout le pide que cargue una plantilla. Las plantillas de placa combinan un borde de placa y posibles taladros de fijación, conectores de borde de tarjeta y otros objetos físicos que surjan con la plantilla de tecnología por defecto de Layout, DEFAULT.TCH. Si las reglas de diseño incluidas en DEFAULT.TCH no sirven para cubrir los requerimientos de su placa, necesitará cargar una nueva plantilla de tecnología después de abrir la placa. Por ejemplo,

puede cargar una plantilla de placa (.TPL) cuando cree una nueva placa, luego cargar la plantilla de tecnología 2BET\_SMT.TCH para dar cuenta del tipo de componentes y los requerimientos de espaciado de su placa.



**Véase** Cuando se carga una nueva plantilla de tecnología, algunos de los datos existentes de la placa vuelven a escribirse y otros se ignoran. Si quiere una explicación de lo que vuelve a escribirse y lo que se ignora, véase el *Apéndice A: Comprendiendo los ficheros que se utilizan con Layout*.

---

#### Para cargar una plantilla de tecnología

- 1 En el menú File, seleccione Load. Se mostrará la caja de diálogo Load File.
- 2 Seleccione una plantilla de tecnología (.TCH), luego seleccione el botón Open.



**Véase** Para obtener una descripción detallada de las plantillas de tecnología, y para una lista completa de las plantillas de tecnología incluidas en Layout, véase el *Apéndice A: Comprendiendo los ficheros utilizados con Layout*.

---

### Plantillas personalizadas

Puede crear plantillas personalizadas para volver a utilizarlas en placas posteriores. Es más fácil crear una plantilla personalizada modificando una plantilla de placa ya existente y salvándola bajo un nuevo nombre, pero también puede empezar con un fichero de placa vacío. Puede utilizar su plantilla personalizada con cualquier placa de Layout.

Podría necesitar crear una plantilla personalizada si, por ejemplo, quiere utilizar el borde de placa proporcionado por Layout, pero necesita más de la plantilla de tecnología de lo que DEFAULT.TCH puede ofrecer. En este caso, abra la plantilla de placa que incluye el borde de placa que se desea. Luego, cargue la plantilla de tecnología (.TCH) que se elija y, si fuera necesario, fije otros criterios de placa como capas o rejillas (tal y como se indica en este capítulo). Luego, salve el fichero como plantilla de placa (*new\_name.TPL*) utilizando el comando Save As.

También podría querer crear una plantilla personalizada si está creando su propio borde de placa. Si piensa utilizar el borde de placa en placas posteriores, puede crear una plantilla personalizada que incorpore el borde de placa y cualquier otra regla de diseño que se utilice a menudo.

#### Para crear una plantilla personalizada utilizando uno de los bordes de placa de Layout

- 1 En el menú File, seleccione Open. La caja de diálogo Open Board aparece en pantalla.

- 2 Cambie Files of type a All Files, abra la carpeta DATA y seleccione la plantilla de placa (.TPL) que tiene el borde de placa que se quiere utilizar, luego seleccione el botón Open. La plantilla de la placa se abre en Layout.
- 3 En el menú File, seleccione Load. La caja de diálogo Load File aparece en pantalla.
- 4 Cambie Files of type a Template, seleccione la plantilla de tecnología (.TCH) que se quiera utilizar, luego seleccione el botón Open. Layout carga el fichero de tecnología.
- 5 Defina otros criterios de la placa necesarios utilizando los procesos descritos en este capítulo.
- 6 En el menú File, seleccione Save As. La caja de diálogo Save File As aparece en pantalla.
- 7 Cambie Save as type a Template, seleccione en qué carpeta quiere salvar el fichero, de un nombre al fichero (con la extensión .TPL), luego seleccione el botón Save.

#### **Para crear una plantilla personalizada su propio borde de placa**

- 1 En el menú File, seleccione New. La caja de diálogo Load Template File aparece en pantalla.
- 2 Seleccione el botón Cancel. Una placa vacía se abre en la ventana de diseño.
- 3 En el menú View, seleccione Zoom All. La placa entera (su caja DRC y el cuadro de taladros) aparece en pantalla en la ventana de diseño.
- 4 Cree un borde de placa siguiendo las instrucciones que aparecen en este capítulo en la sección *Creando un borde de placa*.
- 5 En el menú File, seleccione Load. La caja de diálogo Load File aparece en pantalla.
- 6 Cambie Files of type a Template, seleccione la plantilla de tecnología (.TCH) que se quiera salvar con el nuevo borde de placa, luego seleccione el botón Open. Layout carga el fichero de tecnología.
- 7 Defina otros criterios de la placa como sean necesarios utilizando los procesos descritos en este capítulo.
- 8 En el menú File, seleccione Save As. La caja de diálogo Save File As aparece en pantalla.
- 9 Cambie Save as type a Template, seleccione en qué carpeta quiere guardar el fichero, de un nombre al fichero (con la extensión .TPL), luego seleccione el botón Save.

### Para crear una plantilla personalizada a partir de una placa que ya existe

- 1 Abra la placa que quiera utilizar como base para la plantilla.
- 2 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, después seleccione Components. La hoja de cálculo Components aparece en pantalla.
- 3 Seleccione todos los componentes que quiera eliminar (excluyendo aquellos que quiere que estén en la plantilla, como los taladros de fijación, los conectores preposicionados y demás), luego pulse la tecla DELETE.
- 4 En la caja de diálogo Edit Component, seleccione la opción Non-Electric para aquellos objetos (como los taladros de fijación) que no estarán en su lista de conexiones. (Haga clic dos veces sobre un objeto en la hoja de cálculo Components para que aparezca en pantalla la caja de diálogo Edit Component.)
- 5 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione Nets. La hoja de cálculo Nets aparece en pantalla.
- 6 Seleccione todas las conexiones en la hoja de cálculo, luego pulse la tecla DELETE.
- 7 En el menú File, seleccione Save As. La caja de diálogo Save File As aparece en pantalla.
- 8 Cambie Save as type a Template, seleccione en qué carpeta quiere guardar el fichero, de un nombre al fichero (con un extensión .TPL), luego seleccione el botón Save.

### Creando un borde de placa



---

**Precaución** Layout requiere un borde de placa, en la capa global.

---

#### Para crear un borde de placa

- 1 En el menú Tool, seleccione Dimension, luego seleccione Datum. Haga clic en la esquina inferior izquierda del borde de la placa para posicionar el origen de coordenadas (para proporcionar una rejilla de comienzo para el posicionado de componentes). Pulse HOME para repintar la pantalla.



---

**Precaución** Si se coloca el origen de coordenadas en la esquina inferior izquierda del borde de placa tendrá coordenadas X, Y positivas, mientras que si se coloca en otras esquinas tendrá coordenadas negativas (en sus informes y resultados de postprocesos). Además, puesto que el origen de coordenadas de la placa se utiliza para todas las rejillas, si se mueve el origen de coordenadas después del posicionado de componentes, afectará a su posición, trazado y rejillas de cambio de cara. Y podría tener dificultades al volver a poner el origen de coordenadas en el lugar preciso del que lo movió.

---

- 2 Seleccione el botón Obstacle en la barra de herramientas.
- 3 En el menú automático, seleccione New, luego en el menú automático seleccione Properties. El cuadro de diálogo Edit Obstacle aparece en pantalla.
- 4 En la lista desplegable Obstacle Type, seleccione Board outline.
- 5 En la caja de texto Width, ponga un valor para la anchura del borde y pulse Enter.



---

**Ayuda** Layout tiene una anchura de borde de tarjeta por defecto de 50 milésimas de pulgada para proporcionar un aislamiento en los planos para el cobre del plano al borde de la placa. La mitad de la anchura es lo que realmente se mete el cobre en la placa (25 milésimas en la anchura por defecto), por lo tanto, fije la anchura del borde de placa en dos veces el valor que se quiere. El corte se hace bajo el centro del obstáculo del borde de placa.

---

- 6 En la lista desplegable Obstacle Layer, seleccione Global Layer, luego seleccione el botón OK. La caja de diálogo Edit Obstacle se cierra.
- 7 Muévase al punto de la placa en el que quiere empezar a dibujar el borde, luego haga clic en el botón izquierdo del ratón para insertar la primera esquina.



---

**Nota** Puesto que el borde de placa debe ser un polígono cerrado, Layout empieza automáticamente a formar un área cerrada después de que se inserte la primera esquina del borde de placa y cierra automáticamente el polígono si este no se cierra manualmente.

---

- 8 Continúe haciendo clic en el botón izquierdo del ratón para insertar esquinas.



---

**Ayuda** Si utiliza el zoom mientras dibuja, puede pulsar C para situar el cursor en el centro de la pantalla.

---

- 9 Después de haber hecho clic para insertar la última esquina, seleccione Finish en el menú automático. Layout completa automáticamente el borde de placa.

## Fijando las unidades de medida

En Layout, se pueden fijar datos numéricos que aparezcan en milésimas, pulgadas, micras, milímetros, o centímetros. Puede cambiar estos valores como sea necesario (por ejemplo, puede trazar la placa en pulgadas o milésimas y luego confirmar la localización de los nodos de los componentes en milímetros).



---

**Ayuda** Si la placa utiliza unidades métricas, puede alcanzar mayor precisión utilizando la plantilla de tecnología METRIC.TCH. Con la placa abierta en Layout, seleccione Load en el menú File, seleccione METRIC.TCH, luego seleccione el botón Open. Después que METRIC.TCH se haya cargado, salve la placa.

---

### Para fijar unidades de medida

- 1 Abra su placa en Layout.
- 2 En el menú Options, seleccione System Settings. La caja de diálogo System Settings aparece en pantalla.
- 3 Seleccione milésimas, pulgadas, micras, milímetros, o centímetros.
- 4 Seleccione el botón OK.



**Precaución** Un vez que decida la unidad de medida, debe ceñirse a esta y no cambiarla ni en su placa, ni en su esquema. Si vuelve a anotar en su esquema, no cambie a otra unidad de medida, puesto que podrían ocasionarse problemas de corrupción de la placa.

---

### Fijando las rejillas del sistema

Utilizando la caja de diálogo System Settings pueden fijarse cinco valores distintos de rejilla. Los valores de rejilla que se asignen determinarán la resolución de las coordenadas de localización del puntero dadas en la barra de estado que está en la esquina inferior izquierda de la pantalla. Por ejemplo, si se ha seleccionado la herramienta Obstacle y la rejilla Place se ha fijado en 100 milésimas, las coordenadas que se presentan en pantalla se darán en saltos de 100 milésimas.

Los valores de rejilla están en las unidades especificadas por el usuario que se fijan en la caja de grupo Display Units en la caja de diálogo System Settings. Si quiere utilizar fracciones en los valores de rejilla, pulse un espacio después del número entero y utilice una barra diagonal como carácter de división (por ejemplo, 8 1/3). También puede utilizar decimales para números racionales.



**Ayuda** A continuación se dan las reglas a seguir para fijar las rejillas:

- Para aumentar la eficacia del trazado, la rejilla de trazado y la de los cambios de cara deben tener el mismo valor.
  - La rejilla de posicionado debe ser un múltiplo de las rejillas de trazado y cambios de cara.
  - La rejilla de trazado nunca debe ser menor de 5 milésimas.
  - La rejilla de detalle se puede fijar tan baja como 1 milésima para obtener mejor resolución.
  - Los componentes se colocan en la rejilla de posicionado utilizando el origen de coordenadas del componente, que suele ser el nodo 1 (a no ser que el componente haya sido modificado).
-



**Para fijar las rejillas del sistema**

- 1 En el menú Options, seleccione System Settings. Se mostrará la caja de diálogo System Settings.
- 2 Fije las siguientes opciones, luego seleccione el botón OK:

**Visible grid** (Rejilla visible) Asigna una rejilla de presentación basada en las coordenadas X e Y (por ejemplo, si se están utilizando milésimas, un valor de 200 situaría un punto de rejilla cada 200 milésimas).

**Detail grid** (Rejilla de 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 mayor eficacia en el trazado, este valor tiene que ser un múltiplo de la rejilla de trazado. El origen de coordenadas de los componentes se restringe a esta rejilla.

**Routing grid** (Rejilla de trazado) Asigna una rejilla que se utiliza para trazar (si quiere alguna sugerencia para fijar los valores, consulte el cuadro de las rejillas de trazado que aparece más adelante).

**Via grid** (Rejillas de cambios de cara) Asigna una rejilla sobre la que pueden situarse cambios de cara.

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

<i>Rejilla de trazado</i>	<i>Usos</i>
<i>Rejillas compatibles 25, 12<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, 8<sup>1</sup>/<sub>3</sub>, y 6<sup>1</sup>/<sub>4</sub>:</i>	
25, 12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	Utilizadas para placas con taladros pasantes y con componentes de montaje superficial poco densas (normalmente con una densidad de 45 o menor), y para trazar una pista entre pines de integrados.
8 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	Utilizada como rejilla secundaria en placas con taladros pasantes y como rejilla principal en placas con componentes de montaje superficial. Utilizada como rejilla secundaria en rejillas de 25 milésimas únicamente si con esta rejilla se obtienen inicialmente trazados del 95% o superiores.
6 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	Utilizada para tecnología 6/6, en placas muy densas.

## Parte Dos Creando una placa de circuito impreso

---

### *Rejillas compatibles 20 y 10:*

---

20	Utilizada únicamente en placas con taladros pasantes. Esta es la forma más eficaz para trazar dos pistas entre pines de integrados.
10	Utilizada para placas con taladros pasantes, placas con dos pistas entre pines de integrados colocados en una rejilla de 50 milésimas, y en placas con componentes de montaje superficial que utilicen una tecnología 10/10. También se utiliza en algunos casos especiales en los que una rejilla de 20 milésimas produce pequeños cabos de pistas fuera de rejilla.

---

### *Rejillas compatibles 25, 20, y 10:*

---

5	Utilizada en placas con componentes de montaje superficial extremadamente densas que utilizan pistas de 5 milésimas con un espaciado de 5 milésimas (en tecnologías mixtas de milímetros y pulgadas).
---	---

---



**Nota** No deben mezclarse en la misma placa rejillas incompatibles (como 20 y 25). Si considera necesario hacer esto, utilice una rejilla de 5 milésimas para la pasada de retrazado final. También, una rejilla de cambios de cara menor que la rejilla de trazado (por ejemplo, una rejilla de cambios de cara de 5 milésimas sobre una placa de rejilla de 25 milésimas) mejora el acabado en placas difíciles con componentes de montaje superficial. Por supuesto, si una placa es muy densa, el tamaño de los cambios de cara debe reducirse al tamaño mínimo posible, puesto que de los cambios de cara dependen la mayor parte de los bloqueos de canales durante el trazado.

---

## Añadiendo taladros de fijación a una placa

Pueden añadir taladros de fijación a su placa, y puede también salvarlos en una plantilla de placa (.TPL). Una vez que añada los taladros de fijación a la placa, defínalos como no eléctricos. También puede añadir taladros de fijación no eléctricos a la conexión de masa. La etiqueta de no eléctrico impide que el proceso ECO los elimine.

### Para añadir taladros de fijación a su placa

- 1 Seleccione el botón Component en la barra de herramientas.
- 2 En el menú automático, seleccione New. La caja de diálogo Add Component aparece en pantalla.
- 3 Seleccione el botón Footprint. La caja de diálogo Select Footprint aparece en pantalla.

- 4 En la caja de grupo Libraries, seleccione LAYOUT.LLB. Utilice el botón Add si fuera necesario para añadir esta librería a la lista de librerías disponibles. (LAYOUT.LLB está en el directorio LIBRARY.)
- 5 En la caja de grupo Footprints, seleccione un taladro de fijación (OrCAD tiene tres por defecto: MTHOLE1, MTHOLE2, y MTHOLE3). Seleccione el botón OK para cerrar la caja de diálogo Select Footprint.
- 6 Seleccione la opción Non-Electric, luego seleccione el botón OK para cerrar la caja de diálogo Add Component. El taladro de fijación se une a su cursor.
- 7 Sitúe el taladro de fijación haciendo clic en el botón izquierdo del ratón.



**Ayuda** Para tener un nodo térmico en un taladro de fijación en el plano, únalo a la conexión que se acorta para el plano. Esto puede hacerlo después del posicionado.

Si no quiere que haya un nodo en las capas superior, inferior e interiores pero necesita aislamiento en los planos, sitúe nodos de 1 milésima de diámetro en las capas superior, inferior e interiores. SmartRoute verá estos nodos de 1 milésima los evitará y no se taladrarán cuando se realice el taladrado de la placa. Para los planos, necesita definir nodos que sean 15 milésimas más grandes que el agujero de taladro, para proporcionar zonas que aislen adecuadamente de los taladros. El tamaño del nodo en los planos se utiliza para definir el aislamiento. Los planos se representan a la inversa en Layout.

## Definiendo el orden de capas

Las capas de trazado y documentación se definen en la hoja de cálculo Layers. Utilizando la hoja de cálculo, pueden definirse el número de capas de trazado que se utilizarán en la placa. Si piensa tener una placa con cuatro capas de trazado (TOP, BOTTOM, INNER1, y INNER2) y dos planos (POWER, GROUND), necesita definir las capas en una plantilla de tecnología (.TCH) o una plantilla de placa (.TPL).



**Ayuda** Es mejor tener demasiadas capas de trazado o planos definidos que muy pocas (si no está seguro del número que necesitará) antes de leer en una lista de conexiones, porque puede disminuir el número de placas después, con tan solo definir las como no utilizadas.



**Véase** Si quiere instrucciones sobre cómo copiar una capa con formas de nodos en una capa recién definida (por ejemplo, un plano adicional), véase *Copiando capas con formas de nodos* en el *Capítulo 14: Creando y editando componentes*.

Después de definir el orden de capas, puede salvar la información en una plantilla de placa (.TPL) para utilizarla en placas posteriores.

### Para definir placas para el trazado

- 1 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione Layers. La hoja de cálculo Layers aparece en pantalla.



---

**Precaución** No borre capas de la hoja de cálculo Layers. Para inhabilitar una capa, haga dos veces clic sobre la misma, luego especifíquela como Unused Routing en la caja de diálogo Edit Layer.

---

- 2 Revise la asignación de tipo para las capas de trazado y haga dos veces clic en la columna Layer Name de la placa que quiera modificar. La caja de diálogo Edit Layer aparece en pantalla.
- 3 En la caja de grupo Layer Type, seleccione la opción deseada (por ejemplo, para inhabilitar una capa para el trazado, seleccione Unused Routing; para definir un plano adicional, seleccione Plane Layer).
- 4 Si ha cambiado una capa de trazado por un plano, cambie Layer LibName a PLANE.
- 5 Seleccione el botón OK.

### Definiendo valores globales de espaciado

Los valores globales de espaciado fijan las reglas para el espaciado que habrá entre varios objetos de la placa. Puede definir los valores globales de espaciado para la placa utilizando la caja de diálogo Edit Spacing, a la que se accede desde la hoja de cálculo Route Spacing (seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, seleccione Strategy, luego seleccione Route Spacing). Puede salvar los requerimientos de espaciado en una plantilla de placa (.TPL). La utilización de valores de espaciado uniformes por capas reduce el tiempo de procesamiento.



---

**Ayuda** Para asignar globalmente el mismo espaciado a todas las capas, haga clic dos veces en la celda de título Layer Name en la hoja de cálculo Route Spacing. Cuando aparezca en pantalla la caja de diálogo Edit Spacing, marque un valor en la caja de texto apropiada (por ejemplo, marque un valor para Track to Track Spacing), luego seleccione el botón OK.

---

### Para definir valores globales de espaciado

- 1 Seleccione el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, seleccione Strategy, luego seleccione Route Spacing. La hoja de cálculo Route Spacing aparece en pantalla.
- 2 Haga clic dos veces sobre la placa que quiera modificar. La caja de diálogo Edit Spacing aparece en pantalla.
- 3 Fije las siguientes opciones, luego seleccione el botón OK.

**Track to Track Spacing** (Espaciado entre pistas) Las pistas se definen como cualquier conexión trazada y como los obstáculos de cobre (como los keepouts y los bordes de posicionado). El espaciado entre pistas especifica el espacio mínimo que se requiere entre las pistas de diferentes conexiones y entre las pistas y los obstáculos de conexiones diferentes.

**Track to Via Spacing** El espaciado entre pistas y cambios de cara (y obstáculos y cambios de cara) especifica el espacio mínimo que se requiere entre los cambios de cara y las pistas de conexiones diferentes.

**Track to Pad Spacing** El espaciado entre pistas y nodos (y obstáculos y nodos) especifica el espacio mínimo que se requiere entre los nodos y las pistas de conexiones diferentes.

**Via to Via Spacing** (espaciado entre cambios de cara) Especifica el espacio mínimo que se requiere entre los cambios de cara de conexiones diferentes.

**Via to Pad Spacing** (Espaciado entre cambios de cara y nodos) Especifica el espacio mínimo que se requiere entre los nodos y los cambios de cara de la **misma** conexión (así como de 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 para los fanout conectados a los nodos, fije Via to Pad Spacing a 25.

**Pad to Pad Spacing** (Espaciado entre nodos) Especifica el espacio mínimo que se requiere entre nodos de diferentes conexiones.

## Definiendo las formas de nodos

Las formas de nodos definen los nodos del componente. Poseen propiedades en cada capa de la placa, como la forma y el tamaño. Si se están utilizando los componentes de librería estándar de Layout, o si ha creado sus propios componentes utilizando los estándares de Layout, se habrán utilizado las formas de nodo desde la T1 hasta la T7 para crear la mayoría de los componentes con taladros pasantes estándares de su librería. La utilización de cada forma de nodo se define del modo siguiente:

- T1: Nodos circulares para circuitos integrados.
- T2: Nodos cuadrados para circuitos impresos.
- T3: Nodos redondos para componentes discretos.
- T4: Nodos cuadrados para componentes discretos.
- T5: Nodos redondos para conectores.
- T6: Nodos cuadrados para conectores.
- T7: Nodos locales para los cambios de cara de los componentes de montaje superficial.



**Precaución** No utilice para sus formas de nodos personalizadas los nombres de T1 a T7, porque estos serán reescritos por las formas de nodos de la plantilla de tecnología cada vez que se cargue una plantilla de tecnología. Además, asegúrese de definir las formas de nodos de los taladros pasantes en todas las capas, incluidas las capas no utilizadas. De otra forma, podría crear cambios de cara ciegos o enterrados. Los nodos de montaje superficial no se definen en las capas internas.

---

Puede crear formas de nodos nuevas cuando prepare la placa, o en la librería de componentes. Debe definir las formas de nodos antes de asignarlas a los componentes. Puede definir formas de nodos nuevas si copia y edita formas de nodos que ya existan en la hoja de cálculo Padstacks. Luego, puede asignarlos a los componentes o a los pines de los componentes. Después de crear formas de nodos nuevas, puede salvarlas en una plantilla de placa (.TPL) para utilizarlas en placas posteriores.

---



**Véase** Para obtener más información acerca de cómo asignar formas de nodos a los componentes o a los pines de los componentes, y cómo editar formas de nodos, véase el *Capítulo 14: Creando y editando componentes*.

---

#### Para crear una nueva forma de nodos

- 1 Seleccione el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, luego seleccione Padstacks. La hoja de cálculo Padstacks aparece en pantalla.
- 2 Seleccione una forma de nodo y seleccione Properties en el menú automático. La caja de diálogo Edit Padstack aparece en pantalla.
- 3 De un nombre nuevo a la forma de nodo en la caja de texto Padstack, edite el resto de las opciones para cambiar el tamaño o la forma tal y como quiera, luego seleccione el botón OK.
- 4 Haga definiciones específicas para cada capa de la forma de nodos para las capas de taladro y los planos.

#### Definiendo cambios de cara

Puede definir el tipo de cambios de cara que quiere utilizar al trazar la placa, ya sean cambios de cara o cambios de cara *libres*. Los cambios de cara libres (marcados con las letras FV) son ignorados por las rutinas de limpieza (cleanout) de placa de Layout, por lo que puede colocarlos en su placa y hacerlos estar allí, en tanto en cuanto estén vinculados a una conexión. Se preservan a través de AutoECO, a no ser que la conexión o la pista trazada a la que están conectados se borren de la placa. Layout considera los cambios de cara como componentes aislados: puede arrastrarlos, posicionarlos aislados (libres de pistas), o conectarlos a varias pistas en la misma conexión. Puede utilizar cambios de cara libres para propósitos especiales, como fanouts de longitud cero o componentes de tipo BGA y para “coser” planos.

Layout proporciona un cambio de cara definido y quince cambios de cara sin definir. Los cambios de cara adicionales se definen en la caja de diálogo Edit Padstack (en la hoja de cálculo Padstacks) para habilitarlos para el trazado. Luego, utilizando la caja de diálogo Assign Via (en la hoja de cálculo Nets), puede asignar un cambio de cara específico para utilizarlo cuando se trace una conexión en particular.



**Nota** La selección de un cambio de cara para una determinada conexión no impide que cualquier otra conexión utilice dicho cambio de cara. La asignación hecha en la caja de diálogo Assign Via simplemente no tiene en cuenta, para conexiones seleccionadas, la opción Use All Via Types que está en la caja de diálogo Route Settings (en el menú Options, seleccione Route Settings). Por lo tanto, puede seleccionar la opción Use All Via Types y todavía asignar cambios de cara específicos a conexiones específicas utilizando la caja de diálogo Assign Via.

Por ejemplo, si se quiere utilizar el cambio de cara Via 1 para todo el trazado de señales, pero quiere restringir VCC al cambio de cara Via 2 y GND al cambio de cara Via 3, seleccione la opción Use All Via Types para hacer que los cambios de cara definidos estén disponibles para el trazado. Luego, seleccione VCC en la hoja de cálculo Nets, seleccione Assign Via per Net en el menú automático y seleccione el cambio de cara Via 2 en la caja de diálogo Assign Via. Finalmente, seleccione GND en la hoja de cálculo Nets, seleccione Assign Via per Net en el menú automático y seleccione el cambio de cara 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 los cambios de cara a las conexiones a las que necesitan restringir sus tipos de cambio de cara. De no ser así, el trazador selecciona lo que considera el mejor cambio de cara, utilizando los criterios estándar: la capa o capas en las que se define el cambio de cara y su tamaño comparadas con el tamaño de la pista.

### Para hacer que un cambio de cara esté disponible para el trazado general

- 1 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione Padstacks. La hoja de cálculo Padstacks aparece en pantalla.
- 2 Seleccione un cambio de cara no utilizado y seleccione Properties en el menú automático. La caja de diálogo Edit Padstack aparece en pantalla.
- 3 De un nuevo nombre al cambio de cara (para un cambio de cara libre, por ejemplo, podría utilizar el nombre POWERVIA) y editar las otras opciones para cambiar el tamaño o la forma como desee, luego seleccione el botón OK.
- 4 En el menú Options, seleccione Route Settings. La caja de diálogo Route Settings aparece en pantalla.

- 5 Seleccione la opción Use All Via Types y seleccione el botón OK.
- 6 Cierre la hoja de cálculo Padstacks.

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

- 1 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego, seleccione Nets. La hoja de cálculo Nets aparece en pantalla.
- 2 Seleccione la conexión a la que quiera asignar el cambio de cara.
- 3 En el menú automático, seleccione Assign Via per Net.
- 4 Seleccione el cambio de cara deseado y seleccione el botón OK.
- 5 Cierre 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 conexión en particular.

---



**Véase** Para obtener más información acerca de cómo cambiar la definición de un cambio de cara, ver *Cambiando cambios de cara* en el *Capítulo 8: Trazando la placa*.

---

#### Para posicionar un cambio de cara

- 1 Seleccione uno de los botones de trazado de la barra de herramientas.
- 2 Empiece por trazar la conexión en la que quiere posicionar el cambio de cara.
- 3 Haga clic en el botón izquierdo del ratón para situar un vértice (una esquina).
- 5 En el menú automático, seleccione Add Via.  
o  
En el menú automático, seleccione Add Free Via.

### Fijando las propiedades de la conexión

Esta sección explica cómo fijar las propiedades de la conexión para el trazado. Las propiedades de la conexión afectan al trazado manual, el trazado automático y el posicionado automático. La mayoría de los datos de la conexión utilizados en Layout se establecen en el nivel de esquema utilizando las propiedades de la conexión.

Sin embargo, estas reglas pueden agruparse o modificarse en cualquier momento durante el proceso de trazado. Los datos de la conexión pueden verse y puede accederse a ello en la hoja de cálculo Nets. Para modificar la información que aparece en la hoja de cálculo Nets, puede utilizar la caja de diálogo Edit Net.



### Para abrir la hoja de cálculo Nets

- ☞ Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione Nets. La hoja de cálculo Nets aparece en pantalla.

### Para editar las propiedades de la conexión

- 1 En la hoja de cálculo Nets, haga clic dos veces sobre una conexión. La caja de diálogo Edit Net aparece en pantalla.
- 2 Edite las opciones en la caja de diálogo como desee, luego seleccione el botón OK.

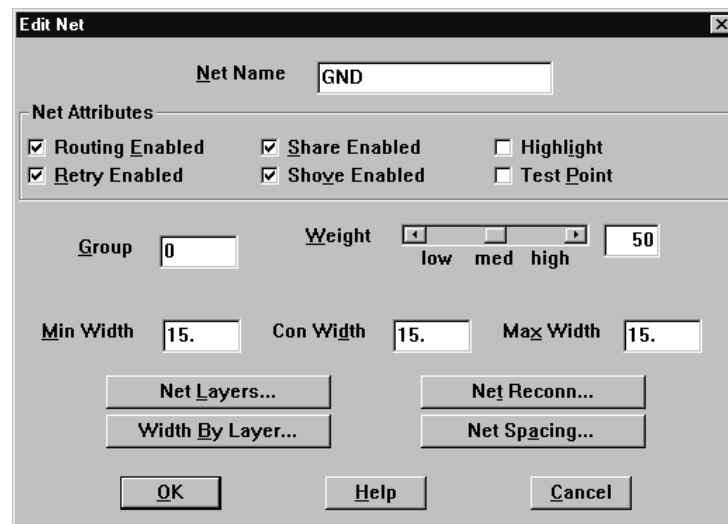
### Para encontrar una conexión en la hoja de cálculo

1. En la hoja de cálculo Nets, seleccione Select Any en el menú automático. La caja de diálogo Net Selection Criteria aparece en pantalla.
2. Escriba el nombre de la conexión que está buscando y pulse Enter, luego seleccione el botón OK. Layout resaltará la conexión en la hoja de cálculo Nets y en la placa.



**Ayuda** Si selecciona una conexión, luego recupera la hoja de cálculo Nets, la fila de la conexión seleccionada se resalta en la hoja de cálculo Nets.

### La caja de diálogo Edit Net



**Net Name** Da el nombre de la conexión seleccionada.

**Routing Enabled** Indica que la conexión ha sido habilitada para el trazado. Si esta opción no ha sido seleccionada para una conexión, no puede trazarse esta conexión.

**Retry Enabled** Da la opción al trazador de retrazar una conexión para crear espacio para otra pista. Generalmente se selecciona o deselecciona Retry Enabled junto con Shove Enabled. Si la conexión está trazada completamente, la deselección de ambas opciones es similar a la utilización de Lock (en el menú automático), excepto que Lock afecta solo a segmentos que hayan sido trazados previamente.



---

**Ayuda** Puede deseleccionar solo Retry Enabled (sin deseleccionar Shove Enabled) en situaciones en las que necesite mantener un segmento de pista en una capa dada, pero no tiene que preocuparse de si el trazador arrastra la pista según va trazando. Un ejemplo de esto podría ser una línea de reloj que deba estar en la capa tres, pero que no tenga ningún requerimiento crítico de longitud.

---

**Share Enabled** Indica a Layout que una pista que está dentro de una conexión se considera un punto de conexión válido para cualquier nueva pista dentro de la conexión, permitiendo que la utilización del trazado en T en la placa. Deseleccionando esta opción se fuerza a las conexiones a ir solo a nodos, y no pueden hacerse uniones a ninguna pista ya existente. Share Enabled suele deseleccionarse cuando se están trazando conexiones ECL (para forzar una conexión en margarita) o líneas de alta velocidad.



---

**Ayuda** Mientras se traza, si pulsa la tecla ALT y hace clic en el botón izquierdo del ratón sobre una pista, puede empezar una nueva pista sobre otra pista de la misma conexión, que es lo que se conoce como *trazado en T*.

---



---

**Ayuda** Normalmente se fijará Reconnect Type to None (ver *Fijando el orden de conexión* en este capítulo) cuando Share Enabled esté deseleccionada, asumiendo que se introdujo la correcta lista de conexiones punto a punto (desde la fuente a través de la carga del fichero y hasta su terminación). En caso contrario, fije Reconnection Type a High Speed para optimizar las conexiones en margarita automáticamente.

---

**Shove Enabled** Permite mover la conexión seleccionada para crear espacio para otras pistas. Normalmente, no se deseleccionará sólo Shove Enabled y no deseleccionará Retry Enabled para un tramo de pista que ya exista, porque el trazador puede utilizar todavía Retry Enabled para romper la pista, si fuera necesario. Por lo tanto, si se quiere cerrar completamente una conexión, debe deseleccionar tanto Shove Enabled como Retry Enabled. Si la conexión está completamente trazada, la deselección de ambas opciones es similar a la utilización de Lock (en el menú automático), excepto que la utilización de Lock afecta solo a segmentos trazados previamente.

**Highlight** Muestra en pantalla conexiones críticas resaltadas en color, para hacer que las vea más fácilmente. El color utilizado por defecto para resaltar conexiones

en todas las capas es el blanco. Puede cambiar el color de resalte basándose en las capas.



**Véase** Para más instrucciones sobre cómo cambiar el color de resalte, véase *Utilizando color en la presentación gráfica de la placa* en el *Capítulo 3: El entorno de diseño de Layout*.

**Test Point** Le permite asignar puntos de prueba a las conexiones que se seleccionan manualmente. O (solo en Layout y Layout Plus), se asignan puntos de prueba a las conexiones cuando se selecciona Place y luego Test Points en el menú Auto. Para definir un cambio de cara como punto de prueba, abra la hoja de cálculo Padstacks y haga clic dos veces sobre un cambio de cara. En la caja de diálogo Edit Padstack, seleccione la opción Use For Test Point, luego seleccione el botón OK.

**Group** El número que se asignó a un grupo de conexiones en el esquema. La representación de las conexiones agrupadas se mostrará en un color diferente. A Todas las conexiones no asignadas a un grupo a nivel de esquema se les asigna el grupo cero, cuyo color por defecto es el amarillo. Puede editar el número de un grupo de conexiones solo a nivel de esquema.

Los grupos de conexiones aparecen en pantalla en los siguientes colores por defecto

Grupo	Color
Grupo 1	Rojo
Grupo 2	Verde
Grupo 3	Azul
Grupo 4	Amarillo
Grupo 5	Púrpura
Grupo 6	Azul Cielo
Grupo 7	Blanco
Grupo 8	Gris
Grupo 9	Rojo Oscuro
Grupo 10	Verde oscuro

**Weight** La prioridad de trazado que se le da a una conexión. Cuanto más alta sea la prioridad, antes se trazará la conexión. El margen es de cero a 100, con 50 como valor por defecto. Un peso mayor anula el resto de criterios de ordenación.

**Min Width** La anchura mínima de las pistas trazadas. Se puede anular este valor para pistas individuales utilizando la caja de diálogo Track Width.

**Conn Width** El trazador crea nuevas pistas utilizando el valor fijado para Conn Width. Para las conexiones con anchura variable, fije Conn Width a la anchura que prefiera. Luego, puede anular la anchura cuando desee utilizando la caja de diálogo Track Width.



---

**Véase** Para obtener más información acerca de cómo utilizar la caja de diálogo Track Width, véase *Cambiando la anchura de las pistas* en el *Capítulo 8: Trazando la placa*.

---

**Max Width** La anchura máxima de las pistas trazadas. Puede anular este valor para pistas individuales utilizando la caja de diálogo Track Width.

### *Habilitando capas para el trazado*

En la caja de diálogo Layers Enabled for Routing, puede especificar en qué capas puede trazarse una determinada conexión. Esto quiere decir que controla qué capas se habilitan para el trazado tomando como base cada conexión.

Esta opción resulta muy útil para las conexiones que sólo se pueden trazar en ciertas capas. El trazador automático no pondrá una pista en particular en una capa a no ser que esa capa este habilitada para el trazado de esa conexión. Habrá un error si se trata de trazar manualmente una pista en una capa que no esté habilitada para trazar en la caja de diálogo Layers Enabled for Routing.

#### **Para habilitar o deshabilitar capas para el trazado**

- 1 En la hoja de cálculo Nets, seleccione una conexión, luego seleccione Properties en el menú automático. La caja de diálogo Edit Net aparece en pantalla.
- 2 Seleccione el botón Net Layers. La caja de diálogo Layers Enabled for Routing aparece en pantalla.
- 3 Seleccione las capas en las que quiere trazar la conexión seleccionada, luego seleccione el botón OK.



---

**Véase** Para obtener más información acerca de cómo habilitar o deshabilitar masa y alimentación, véase el *Capítulo 8: Trazando la placa*.

---

### *Fijando la anchura de las conexiones por capa*

Utilizando la caja de diálogo Net Widths By Layer, se puede fijar una anchura de pista específica para cada capa de cada conexión. Esto resulta especialmente útil para capas controladas por impedancia. Si la anchura de una conexión es distinta de la anchura fijada en esta caja de diálogo, el chequeador de las reglas de diseño lo marca como un error.

Después de haber fijado la anchura de una conexión utilizando la caja de diálogo

Net Widths By Layer, se puede cambiar la anchura de la conexión después utilizando el comando Force Width by Layer (en el menú automático).

#### Para fijar la anchura de las conexiones por capas

- 1 En la hoja de cálculo Nets, seleccione una conexión, luego seleccione Properties en el menú automático. La caja de diálogo Edit Net aparece en pantalla.
- 2 Seleccione el botón Width By Layer. La caja de diálogo Net Widths By Layer aparece en pantalla.
- 3 Edite los valores como desee, luego seleccione el botón OK.

#### *Fijando el orden de reconexión*

Utilizando la caja de diálogo Reconnection Type, se pueden editar las reglas de reconexión para cada tipo de reconexión permitidas por Layout, y controlar el orden de reconexión.

#### Para fijar el orden de reconexión

- 1 En la hoja de cálculo Nets, seleccione una conexión, luego seleccione Properties en el menú automático. La caja de diálogo Edit Net aparece en pantalla.
- 2 Seleccione el botón Net Reconn. La caja de diálogo Reconnection Type aparece en pantalla.
- 3 Seleccione un tipo de reconexión para la conexión de entre las siguientes opciones, luego seleccione el botón OK.

**None** Mantiene el orden de conexiones que ya existe.

**Horizontal** Le dice al trazador que busque caminos horizontales para cada conexión dentro de una conexión. Esta opción se utiliza generalmente para la alimentación (VCC) y la masa (GND).

**High speed** Prohíbe el trazado en T y le dice al trazador que realice conexiones en margarita con pistas de la misma conexión desde la fuente a la carga o cargas y luego a la terminación. Esta opción se utiliza para conexiones de alta velocidad y se utiliza a menudo en conjunto con la deshabilitación del comando share en las conexiones críticas.



---

**Ayuda** Durante el trazado, si se pulsa la tecla ALT y hace clic en el botón izquierdo del ratón sobre una pista, se puede empezar una nueva pista sobre otra pista de la misma conexión, que es lo que se conoce como trazado en T.

---



**Ayuda** Las fuentes, las cargas y las terminaciones se fijan en la hoja de cálculo Packages. Se deben asignar pines de fuente y terminación en la caja de diálogo Package Edit para utilizar High speed para el trazado automático ECL. Sin dichas asignaciones, el trazador hará conexiones en margarita de las pistas, pero utilizará una fuente y una terminación arbitrarias.

---

**Vertical** Le dice al trazador que busque los caminos verticales para cada conexión dentro de una conexión. Esta opción suele utilizarse para la alimentación (VCC) y la masa (GND).

**Std. Orthog.** Le dice al trazador que busque el camino más sencillo entre dos puntos cualesquiera dentro de una conexión. Suele ser la distancia más corta, pero la opción tiene una predisposición por las rutas horizontales o verticales siempre que sea posible. Esta es la opción por defecto, y debe utilizarse para el trazado de señales digitales estándares.

**No Dyn. Reconn** Por defecto, Layout utiliza la reconexión dinámica, que es un método para calcular dónde está el pin más cercano que pertenezca a la misma conexión que se está trazando, luego redibuja la línea de conexión al pin más cercano. La opción No Dyn Reconn deshabilita la reconexión dinámica con el resultado de que no tiene que esperarse a los cálculos de conexión ni al redibujado de Layout. Como consecuencia de esto, seleccionar No Dyn Reconn es especialmente útil cuando se están trazando conexiones grandes. Tenga en cuenta que No Dyn Reconn no está disponible para su uso con los tipos de reconexión None o High speed, porque estas deben mantener su orden de conexión.

### *Fijando el espaciado de conexiones por capa*

Utilizando la caja de diálogo Net Spacing By Layer, se puede fijar el espaciado por capa de cada conexión de tal forma que pueda controlar de forma precisa la distancia entre cualquier conexión y su vecina. Esto sólo se aplica al espaciado entre pistas de tal forma que puedan trazarse señales críticas entre pines utilizando el espaciado normal de nodo a pista.

El trazador siempre utiliza los criterios de espaciado más amplios de entre los que se aplican. Por lo tanto, si el espaciado entre conexiones es de 8 milésimas, pero el espaciado global entre pistas es de 12 milésimas, las pista permanecen alejadas a 12 milésimas. Esta regla también se aplica a las conexiones con espaciado diferente.

El chequeador de la regla de diseño emite un mensaje de error si se viola el mínimo especificado.

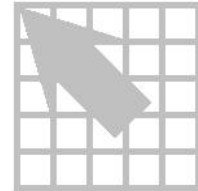
#### **Para fijar el espaciado de conexiones por capa**

- 1 En la hoja de cálculo Nets, seleccione una conexión, luego seleccione Properties en el menú automático. La caja de diálogo Edit Net aparece en pantalla.

- 2 Seleccione el botón Net Spacing. La caja de diálogo Net Spacing By Layer aparece en pantalla.
- 3 Fije el espaciado para cada capa para la conexión seleccionada, luego seleccione el botón OK.







# Creando y editando obstáculos

Layout utiliza los obstáculos para restringir los lugares en los que pueden colocarse en la placa los componentes y las pistas. Los tipos más comunes de obstáculos son:

- Bordes de placa.
- Relleno de cobre.
- Bordes de inserción.
- Bordes de posicionado.



---

**Véase** Puede utilizar Visual CADD para crear bordes de placa, keepins y keepouts, y objetos similares. Para obtener más información acerca de Visual CADD, véase la *Guía de Usuario Visual CADD de OrCAD Layout*.

---

Puede utilizar la herramienta Obstacle para crear, editar y posicionar obstáculos en su placa. Puede utilizar la caja de diálogo Edit Obstacle para seleccionar el tipo de obstáculo que quiere crear y fijar las propiedades del obstáculo, como por ejemplo el tamaño, la capa de destino y la vinculación a conexiones. Los obstáculos se utilizan en la placa y en la librería de componentes.

Como Layout recuerda las propiedades físicas del último obstáculo que se creó, se pueden crear uno o más obstáculos similares en sucesión, incluidas las propiedades de los componentes y las conexiones, pero de tamaños diferentes.

## Creando obstáculos

Cuando cree un obstáculo, defínalo primero y dibújelo después.

### Para crear un obstáculo

- 1 Seleccione el botón Obstacle en la barra de herramientas.
- 2 En el menú View, seleccione Zoom Out y haga clic en la pantalla hasta que pueda ver la placa entera. Pulse ESC para salir del modo Zoom.
- 3 Pulse INSERT. El cursor cambia de forma de cruz grande (modo inactivo) a cruz pequeña (modo activo). Localice el punto en el que quiere empezar a dibujar el borde. Hay tres formas de mover el cursor a este punto: puede mover el ratón, puede utilizar las teclas de flechas o puede pulsar el tabulador para ir a la

coordenada X, Y que desee. Haga clic una vez con el botón izquierdo del ratón en la pantalla. Empezará a dibujar desde este punto.



**Ayuda** Para colocar un obstáculo en las coordenadas exactas o en coordenadas que están fuera de rejilla, seleccione el botón Find en la barra de herramientas. En la caja de diálogo Find Coordinate o Component Name, teclee las coordenadas (X, Y) en las que se quiera situar la primera esquina, pulse Enter y seleccione el botón OK. Repítalo para las otras tres esquinas.

Si está utilizando una rejilla de detalle, utilice el ratón para acercarse al punto de inicio, y luego utilice las teclas de flechas para posicionar el cursor. Una vez que esté en la posición de inicio, haga clic con el botón izquierdo del ratón para empezar a dibujar el obstáculo o pulse la barra espaciadora para evitar los movimientos accidentales del ratón.

---

4 Haga clic dos veces en el botón izquierdo del ratón. La caja de diálogo Edit Obstacle aparece en pantalla.



**Véase** La caja de diálogo Edit Obstacle incluye opciones especiales basadas en el tipo de obstáculo que se esté creando. Para obtener una descripción detallada de cada opción, véase la descripción de la caja de diálogo Edit Obstacle que aparece en este capítulo.

---

5 En la caja de texto Obstacle Name, teclee un nombre y pulse Enter o deje el número que aparece por defecto.

6 En la lista desplegable Obstacle Type, seleccione el tipo de obstáculo que se quiera crear.

7 En la caja de texto Group, Height, Width, teclee un valor y pulse Enter. La opción apropiada se habilita, dependiendo del tipo de obstáculo que se esté creando.

8 En la lista desplegable Obstacle Layer, seleccione la capa en la que quiera colocar el obstáculo.

9 En la lista desplegable Net Attachment, seleccione una conexión a la que se quiera vincular o deje el guión que aparece por defecto, luego seleccione el botón OK.


10 Muévase desde la coordenadas de comienzo hasta el lugar que desee colocar la primera esquina. Haga clic en el botón izquierdo del ratón o pulse la barra espaciadora para insertar la primera esquina. Muévase a la posición que desee colocar la siguiente esquina. Haga clic en el botón izquierdo del ratón o pulse la barra espaciadora para insertar la segunda esquina.



---

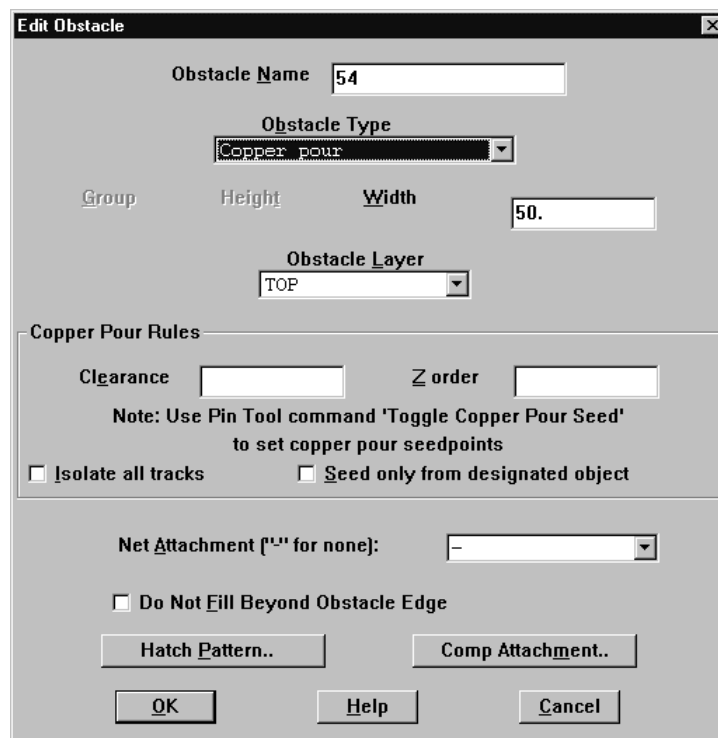
**Nota** Cuando esté creando un obstáculo que sea por definición un área, como un borde de posicionado o una zona de relleno de cobre, Layout comenzará a formar automáticamente un área cerrada después de que se haya insertado la primera esquina.

---

 **Ayuda** Cuando esté creando un obstáculo que sea una línea (cobre libre, detalles, etc.), mueva el cursor para dibujar la línea, haga clic en el botón izquierdo del ratón para parar de dibujar, luego seleccione End Command en el menú automático.

- 11 Cuando haya completado la última esquina, seleccione Finish en el menú automático. Layout completará automáticamente el obstáculo.

### La caja de diálogo Edit Obstacle



**Obstacle Name** El nombre del obstáculo. Tiene asignado un número hasta que se le asigne un nombre.

**Obstacle Type** El tipo de obstáculo, como se describe abajo:

*Anti-copper.* Una zona sin cobre dentro de una zona de relleno de cobre.

*Board outline.* Una línea que define el borde de la placa para el trazado y el posicionado. Sólo puede haber un borde de placa por placa y debe estar en todas las capas (Capa global).

*Comp group keepin.* Un área que se define y que contiene todos los componentes de un determinado grupo.

*Comp group keepout.* Un área que se define para excluir todos los componentes de un determinado grupo.

*Comp height keepin.* Un área que se define y que contiene todos los componentes de una cierta altura o de altura mayor.

*Comp height keepout.* Un área que se define y que excluye todos los componentes de una cierta altura o de altura mayor.

*Copper area.* Una zona rellena de cobre en la placa que puede utilizarse para la supresión de ruidos, para evitar el calentamiento de los componentes que tienen tendencia a calentarse o como barrera de trazado. Puede asignarse a una conexión o vincularse al pin de un componente. No afecta al posicionado. Puede rellenarse con líneas enrejilladas o puede ser sólida.

*Copper pour.* Una zona rellena de cobre en la placa que marca el vaciado automático cuando hay pistas o nodos. Las pistas pueden pasar a través de ella. También puede utilizarse para la supresión de ruidos, como pantalla, para evitar el calentamiento de los componentes que tienden a calentarse o para aislar señales. Puede asignarse a una conexión o vinculada al pin de un componente. No afecta al posicionado. Puede rellenarse con líneas enrejilladas o puede ser sólida. Vuelve a rellenarse cuando se selecciona el botón Refresh All en la barra de herramientas.



---

**Véase** En la caja de diálogo User Preferences, puede seleccionarse la opción Use Fast Fill Mode para acelerar el redibujado del relleno de cobre. Para obtener más información, véase *Fijando preferencias de entorno* en el *Capítulo 3: El entorno de diseño de Layout*.

---

*Detail.* Una línea que no se utiliza en el posicionado o el trazado utilizado para la serigrafía, la información del taladrado y los planos de montaje, que puede vincularse a los componentes.

*Free track.* Una línea o pista que puede asignarse a una conexión o vincularse al pin del componente. Un obstáculo de pista libre podría aparecer en el gráfico y actuar como barrera de trazado a no ser que la pista pertenezca a una conexión. Un obstáculo de pista libre no afecta el posicionado.

*Insertion outline.* Un borde de inserción define el tamaño y la forma de un componente para permitir la entrada de las dimensiones de la cabeza de la máquina de inserción de componentes sin golpear a otro componente. Suele definirse en la librería de componentes como parte del componente.



---

**Ayuda** Para los componentes de montaje superficial, el borde de inserción puede ser mayor que el borde de posicionado de tal forma que exista espacio suficiente entre los componentes para eliminar la sombra del soldador (en soldadura por ola) y hacer más fácil el proceso de inspección postmontaje.

---

*Place outline.* Un borde de posicionado define el borde del componente y el aislamiento y se utiliza para mantener el espaciado entre los componentes. Tanto el

posicionado automático como el posicionado interactivo necesitan de esta información. Un borde de posicionado puede existir en las capas superior o inferior para los componentes de montaje superficial o en todas las capas para los componentes con taladros pasantes.

*Route keepout.* Un área que se define y que excluye pistas.

*Route/via keepout.* Un área que se define y que excluye pistas y cambios de cara.

*Via keepout.* Un área que se define y que excluye cambios de cara.

**Group o Height o Width** Una de estas opciones se habilita, dependiendo del tipo de obstáculo que se seleccionó en la lista desplegable Obstacle Type.

- **Group** especifica el número (entre 1 y 100) del grupo cuando el tipo de obstáculo es component group keepin o component group keepout.
- **Height** especifica la altura del obstáculo. Suele utilizarse con área keepin o keepout. Afecta a los obstáculos de la altura especificada o de altura mayor.
- **Width** especifica la anchura del borde del obstáculo y de las líneas sólidas de un obstáculo relleno o sólido.

**Obstacle Layer** Especifique en qué capa quiere que resida el obstáculo. Si especifica que en todas las capas (capa 0), el obstáculo estará presente en todas las capas.

**Copper Pour Rules** En la caja de grupo Copper Pour Rules, puede especificar las opciones que controlan el relleno de cobre.

*Clearance.* Designa el aislamiento absoluto entre zonas particulares de relleno de cobre y todos los demás objetos. Un aislamiento cero indica que se utilizará el aislamiento por defecto de cada tipo de objeto.

*Z order.* Especifica la prioridad del relleno de cobre cuando está encajado o se solapa con otro relleno de cobre. Cuanto más alto sea el valor del orden-z, mayor prioridad tendrá el relleno de cobre sobre otros rellenos de cobre que estén en el mismo lugar. Por ejemplo, imagínese que está mirando la capa desde arriba. El relleno de cobre con un valor de orden-z mayor se asienta sobre los que tienen un valor menor y posee las regiones en las que se solapa con otro relleno de cobre. El aislamiento apropiado entre los rellenos de cobre se mantiene.

*Isolate all tracks.* Normalmente, el relleno de cobre fluye sobre las pistas y los cambios de cara que pertenecen a la misma conexión que el relleno de cobre. Al seleccionar esta opción, todas las pistas y cambios de cara se aíslan del relleno de cobre, sin tener en cuenta sus conexiones.

*Seed only from designated object.* Normalmente, el relleno de cobre se extiende a partir de todas las pistas, cambios de cara y nodos que pertenecen a la misma conexión que el relleno de cobre. Al seleccionar esta opción, solo los nodos marcados como puntos de extensión extenderán el relleno de cobre. Si está creando un escudo EMI, seleccione tanto la opción Isolate all tracks como la opción Seed

only from designated object, luego designe un nodo situado en el centro como punto de inicio del relleno.



**Ayuda** A continuación le damos algunas reglas a seguir para fijar las opciones de la regla de relleno de cobre:

- Si no se selecciona la opción Seed only from designated object o la opción Isolate all tracks, el relleno de cobre se extenderá a partir de todos los nodos, cambios de cara, pistas y obstáculos que tengan asignada una conexión con la misma conexión que el relleno de cobre. El relleno de cobre fluye sobre las pistas y cambios de cara que pertenezcan a la misma conexión.
- Si se selecciona la opción Seed only from designated object, pero no la opción Isolate all tracks, el relleno de cobre se extiende sólo a partir de los nodos marcados como puntos de extensión. El relleno fluye sobre las pistas y cambios de cara que pertenezcan a la misma conexión.
- Si se selecciona tanto la opción Seed only from designated object como la opción Isolate all tracks, el relleno de cobre se extiende sólo a partir de los nodos marcados como puntos de extensión. El relleno de cobre se aísla de todas las pistas, incluso aquellas que pertenecen a la misma conexión que el relleno de cobre. Es típico seleccionar ambas opciones cuando se quiere utilizar el relleno de cobre para crear un escudo EMI.



**Ayuda** Si se quiere forzar que los cambios de cara estén conectados al relleno de cobre sólo a través de nodos térmicos, edite la línea en la sección [LAYOUT\_GLOBALS] de LAYOUT.INI para que se lea:

```
THERMAL_COPPER_POUR_VIAS=YES
```

Sin dicha modificación, los cambios de cara que estén en la misma conexión que el relleno de cobre serán rellenados con cobre.



**Véase también** Para obtener más información acerca del relleno de cobre, ver el *Capítulo 9: Utilizando nodos térmicos y zonas de relleno de cobre*.

**Net attachment** Especifica la asignación de una conexión para el obstáculo. Si se deja el guión que aparece por defecto (-) significa que el obstáculo no ha sido asignado a ninguna conexión.

**Hatch pattern** Cuando se crea cobre o relleno de cobre, el patrón relleno va por defecto al sólido. Utilice la caja de diálogo Hatch Pattern (seleccione el botón Hatch Pattern en la caja de diálogo Edit Obstacle) para crear un patrón de relleno dentro del cobre. La rejilla de relleno va por defecto a la rejilla de trazado y la rotación de relleno va por defecto a 0 (horizontal).



**Nota** En el gestor de librerías, Layout asume que los obstáculos que se crean van a ser vinculados al pin de un componente. Por esta razón, la caja de diálogo Edit Obstacle proporciona un botón Pin Attachment (Vinculación a Pin) en lugar de un botón Comp Attachment (Vinculación a Componente) cuando se está en el gestor de librerías.

**Comp attachment** A no ser que esté dibujando obstáculos en el gestor de librerías, Layout vincula todos los elementos a la placa por defecto. Sin embargo, cualquier tipo de obstáculo puede vincularse a un componente. Si se vincula un obstáculo a un componente en la ventana de diseño, este se mueve con el componente, pero no se vincula a ningún otro componente del componente de librería.

**Pin attachment** Cuando se crea un obstáculo en el gestor de librerías, se vincula automáticamente al componente de librería que se está editando o creando. También una copia del obstáculo aparece en pantalla en la misma posición relativa vinculada a todo componente que utilice ese componente de librería. Solo los obstáculos eléctricos (pista libre, área de cobre y relleno de cobre) pueden vincularse a pines, en cuyo punto adquieren las propiedades eléctricas del pin.

## Seleccionando obstáculos

### Para seleccionar un obstáculo entero

- 1 Seleccione el botón Obstacle de la barra de herramientas.
- 2 Pulse la tecla CTRL y seleccione un obstáculo.  
o  
Mantenga pulsado el botón izquierdo del ratón mientras pasa por una parte del obstáculo.  
  
Puede seleccionar varios obstáculos pulsando la tecla CTRL y haciendo clic en obstáculos adicionales que se quiera seleccionar. Los obstáculos seleccionados se resaltan.

### Para seleccionar un segmento de un obstáculo

- 1 Seleccione el botón Obstacle en la barra de herramientas.
- 2 Haga clic en un segmento con el botón izquierdo del ratón.

## Editando obstáculos

Utilice la caja de diálogo Edit Obstacle para editar obstáculos. Utilizando la caja de diálogo, se puede seleccionar el tipo de obstáculo y fijar las propiedades físicas, como la anchura, la capa y el patrón de la trama. También puede especificar los vínculos para el obstáculo, incluidos los componentes en librería, los componentes, los pines y la vinculación a conexiones.



**Nota** Puede utilizar la caja de diálogo Edit Obstacle para fijar las propiedades de un obstáculo antes de crearlo, como se describe en *Creando obstáculos* en este capítulo.

---

#### Para editar un obstáculo

- 1 Seleccione el botón Obstacle en la barra de herramientas.
- 2 Pulse la tecla CTRL y seleccione un obstáculo.
- 3 En el menú automático, seleccione Properties. La caja de diálogo Edit Obstacle aparece en pantalla.
- 4 Edite las opciones como desee, luego seleccione el botón OK.

### Copiando obstáculos

Puede copiar obstáculos que ya existan y puede colocar las copias en cualquier capa.

#### Para copiar obstáculos

- 1 Seleccione el botón Obstacle en la barra de herramientas.
- 2 Pulse la tecla CTRL y seleccione un obstáculo.
- 3 En el menú automático, seleccione Copy.
- 4 Lleve la copia al lugar que desee, luego haga clic en el botón izquierdo del ratón para colocarlo.

#### Para copiar obstáculos en otras capas

- 1 Siga el procedimiento en los cuatro pasos que se le da más arriba en *Para copiar obstáculos*.
- 2 Pulse la tecla CTRL y seleccione un obstáculo.
- 3 En el menú View, seleccione Select Layer. La caja de diálogo Select Layer aparece en pantalla.
- 4 Seleccione la capa de destino en la lista desplegable, luego seleccione el botón OK.
- 5 Haga clic en el botón izquierdo del ratón para colocar el obstáculo en la capa de destino. El color del obstáculo cambia al color de la capa de destino.



## Moviendo obstáculos

### Para mover un obstáculo

- 1 Seleccione el botón Obstacle en la barra de herramientas.
- 2 Pulse la tecla CTRL y seleccione un obstáculo.
- 3 Pulsando el botón izquierdo del ratón, mueva el obstáculo a la nueva posición.

### Para mover un obstáculo a otra capa

- 1 Seleccione el botón Obstacle en la barra de herramientas.
- 2 Pulse la tecla CTRL y seleccione un obstáculo.
- 3 En el menú View, seleccione Select Layer. La caja de diálogo Select Layer aparece en pantalla.
- 4 Seleccione la capa de destino en la lista desplegable, luego seleccione el botón OK.
- 5 Haga clic en el botón izquierdo del ratón para desplazar el obstáculo a la capa de destino. El color del obstáculo cambia al color de la capa de destino.

## Girando obstáculos

Se pueden girar obstáculos utilizando el comando Rotate. Sin embargo, debe fijar primero el incremento del giro en la caja de diálogo System Settings. Layout proporciona cualquier valor de giro.

### Para girar un obstáculo

- 1 En el menú Options, seleccione System Settings. La caja de diálogo System Settings aparece en pantalla.
- 2 En la caja de texto Increment, escriba el valor (en grados) por el que se quiera girar el obstáculo y pulse Enter, luego seleccione el botón OK.
- 3 Seleccione el botón Obstacle en la barra de herramientas.
- 4 Pulse la tecla CTRL y seleccione un obstáculo.
- 5 En el menú automático, seleccione Rotate.

## Reflejando obstáculos

Puede hacer que aparezca en pantalla un obstáculo como si fuera el reflejo de un espejo utilizando el comando Mirror.

### Para reflejar un objeto

- 1 Seleccione el botón Obstacle en la barra de herramientas.
- 2 Pulse la tecla CTRL y seleccione un obstáculo.
- 3 En el menú automático, seleccione Mirror. Layout refleja el obstáculo en la capa actual.  
o  
En el menú automático, seleccione Opposite. Layout refleja el obstáculo en la capa opuesta.

### Intercambiando los finales de los obstáculos

Después de seleccionar un obstáculo lineal, puede utilizar el comando Exchange Ends para mover el puntero al final opuesto de la selección actual.

### Para intercambiar los finales de un objeto

- 1 Seleccione el botón Obstacle en la barra de herramientas.
- 2 Seleccione un segmento o el final de un obstáculo lineal haciendo clic sobre el con el botón izquierdo del ratón.
- 3 En el menú automático, seleccione Exchange Ends.

### Moviendo segmentos

Cuando se selecciona un segmento en un obstáculo e intenta moverlo se crea un vértice (una esquina). Utilice el comando Segment para mover segmentos enteros sin formar vértices. Puede utilizar este comando para hacer los obstáculos más grandes o más pequeños.

### Para mover un segmento

- 1 Seleccione el botón Obstacle en la barra de herramientas.
- 2 Seleccione un segmento o una cara del obstáculo.
- 3 En el menú automático, seleccione Segment.
- 4 Mueva el segmento a una nueva posición. El segmento se mueve permitiendo que se extienda o comprima la cara entera del obstáculo.

### Creando obstáculos circulares

Puede crear formas circulares utilizando el comando Arc.

### Para crear un obstáculo circular

- 1 Seleccione el botón Obstacle en la barra de herramientas.
- 2 En el menú automático, seleccione New.
- 3 Haga clic dos veces en el punto de la pantalla que se quiera designar como el centro del arco. La caja de diálogo Edit Obstacle aparece en pantalla.
- 4 En la lista desplegable Obstacle Type, seleccione un tipo de obstáculo, edite otras opciones en la caja de diálogo como desee, luego seleccione el botón OK.
- 5 En el menú automático, seleccione Arc.
- 6 Mueva el cursor para comenzar a crear un círculo.
- 7 Pulse el botón izquierdo del ratón para terminar el dibujo.



---

**Ayuda** Si se selecciona un segmento del obstáculo y pulsa la letra A, se forma un arco. Mueva el arco a las coordenadas deseadas y pulse el botón izquierdo del ratón para terminar el dibujo.

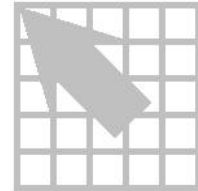
---

## Borrando obstáculos

### Para borrar un obstáculo

- 1 Seleccione el botón Obstacle en la barra de herramientas.
- 2 Pulse la tecla CTRL y seleccione un obstáculo.
- 3 En el menú automático, seleccione Delete.





# Creando y editando texto

Para añadir, copiar y borrar texto se utilizan muchas de las mismas técnicas que se utilizan cuando trabaja con obstáculos. Puede utilizar el texto para etiquetar encapsulados y pines, crear designadores de referencia o para añadir información tal como notas de fabricación a la placa.

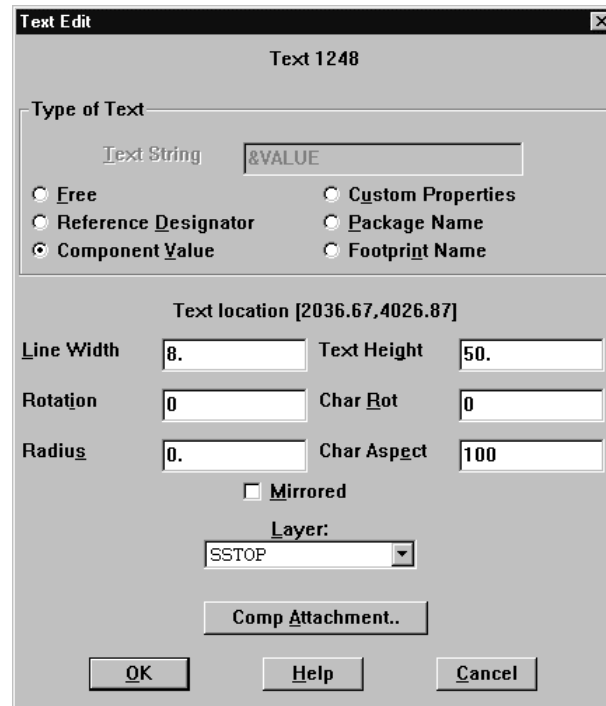
## Creando texto

Utilice la caja de diálogo Text Edit para crear todo el texto que necesite para etiquetar su placa y los componentes de librería.

### Para crear texto

- 1 Seleccione el botón Text en la barra de herramientas.
- 2 Pulse la tecla INSERT. La caja de diálogo Text Edit aparece en pantalla.
- 3 En la caja de grupo Type of Text, seleccione el tipo de texto que quiere crear. Si selecciona la opción Free o la opción Custom Properties, teclee una cadena de texto dentro de la caja de texto Text String. Estas opciones se explican en la descripción de la caja de diálogo Text Edit que se da en esta sección.
- 4 Edite las cajas de texto Line Width, Rotation, Radius, Text Height, Char Rot (rotación de los caracteres), y Char Aspect (aspecto de los caracteres) como desee. Estas opciones se explican en la descripción de la caja de diálogo Text Edit que se da en esta sección.
- 5 Seleccione la opción Mirrored si quiere que el texto aparezca reflejado en espejo en la capa (útil para colocar texto en la parte posterior de la placa).
- 6 Seleccione la capa de destino en la lista desplegable Layer.
- 7 Si lo desea, seleccione el botón Comp Attachment, seleccione la opción Attach to Component, proporcione el designador de referencia del componente, luego seleccione el botón OK.
- 8 Seleccione el botón OK para cerrar la caja de diálogo Text Edit.
- 9 Posicione el texto en la pantalla y pulse el botón izquierdo del ratón para colocarlo.

### La caja de diálogo Text Edit



**Text String** Necesitará introducir una cadena de texto si selecciona la opción Free o la opción Custom Properties en la caja de grupo Type of Text. Introduzca la cadena de texto tal y como quiera que aparezca en la placa. Si selecciona cualquier otra opción en la caja de grupo Type of Text, el marcador de posición del texto aparece en pantalla en la caja de texto. Por ejemplo, si está añadiendo un designador de referencia al componente, aparecerá en pantalla *&Comp* en la caja de texto Text String y en el gestor de librerías.



**Nota** El símbolo & es un marcador de macro y no debe interpretarse literalmente como texto. La cadena de texto que se ve en el gestor de librerías, como *&Comp*, es un marcador de posición que se sustituye en la placa por el nombre, valor o propiedad reales tal y como han sido descritos y asignados por la lista de conexiones del esquema.

**Free** Cuando selecciona esta opción, puede introducir cualquier texto en la caja de texto Text String, como un número de serie, para que aparezca en pantalla en la placa.

**Reference Designator** El designador de referencia lo proporciona la lista de conexiones esquemática. La cadena de texto *&Comp* actúa como marcador de posición en la librería. Es sustituido por el apropiado designador de referencia cuando el componente en librería está vinculado al componente de la placa.

**Component Value** Seleccione esta opción para que aparezcan en pantalla los valores de la lista de conexiones de la placa. La cadena de texto *&Value* actúa como un marcador de posición en la librería. Se sustituye por el valor apropiado del componente cuando el componente en librería se vincula al componente de la placa. Por ejemplo, el valor del componente de una resistencia puede ser de 10k. El marcador de posición *&Value* aparece en pantalla en el editor del componente en librería, pero después de que el componente en librería haya sido vinculado a la resistencia, el valor 10k aparece en la placa.

**Custom Properties** Seleccione esta opción para que aparezcan en pantalla las propiedades seleccionadas en la lista de conexiones de esquema de la placa. Estas propiedades pueden incluir números de componentes y otros detalles. Debe escribir el marcador de posición apropiado (tal y como se define a nivel de esquema) en la caja de texto Text String. Por ejemplo, para que aparezca en pantalla el número del componente en la librería, escriba *&Partnumber* en la caja de texto Text String. La siguiente cadena de texto *&Partnumber* actúa como marcador de posición en la librería, hasta que el componente en librería se vincule al componente de la placa. Luego, *&Partnumber* se sustituye por el número real de la parte del componente, tal y como lo está definido en la lista de conexiones del esquema.

**Package Name** El nombre del encapsulado está definido en la lista de conexiones del esquema y se utiliza para describir las características lógicas o internas del componente. La cadena de texto *&Pack* o *No Package* aparece en pantalla como marcador de posición en la librería, pero se sustituye por la apropiada información de la lista de conexiones del esquema cuando el componente en librería se vincula al componente en la placa.

**Footprint Name** Seleccione esta opción para que aparezca en pantalla el nombre del componente en librería que está en la placa. Si selecciona esta opción, Layout le obliga a especificar un vínculo para el componente y aparece en pantalla la caja de diálogo Comp Attachment.

**Text location** Hace que aparezcan en pantalla las coordenadas actuales del texto.

**Line Width** Especifica, en caracteres, la anchura de la línea de texto.

**Rotation** Especifica, en grados, la rotación de la línea de texto.

**Radius** Asigna un radio (forma circular) a una cadena de texto.

**Text Height** Especifica la altura del texto.

**Char Rot** Hace girar caracteres individuales.

**Char Aspect** Asigna la anchura de las letras en relación con la altura.

**Mirrored** Refleja el texto en espejo por la capa opuesta.

**Layer** Especifica la capa en la que va a aparecer el texto.

**Comp Attachment** Hace que aparezca en pantalla la caja de diálogo Comp Attachment, en la que se puede vincular el texto a un componente al proporcionar el designador de referencia del componente.

## **Moviendo el texto**

### **Para mover el texto**

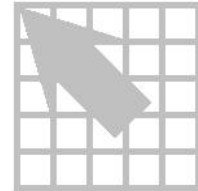
- 1 Seleccione el botón Text en la barra de herramientas.
- 2 Haga clic en el texto con el botón izquierdo del ratón. Este se vincula al cursor.
- 3 Mueva el ratón para posicionar el texto en la nueva posición.
- 4 Haga clic con el botón izquierdo del ratón para posicionar el texto.

## **Borrando texto**

### **Para borrar texto**

- 1 Seleccione el botón Text en la barra de herramientas.
- 2 Seleccione el texto haciendo clic sobre este con el botón izquierdo del ratón.
- 3 Pulse la tecla DELETE.





# Posicionando y editando componentes

Una vez que haya preparado la placa, puede comenzar a posicionar componentes. Tanto si está posicionando componentes manualmente, como si lo hace utilizando el posicionador automático en Layout Plus, puede posicionar los componentes individualmente o en grupos y puede sacar partido de gran variedad de potentes comandos de posicionado. En la lista siguiente le ofrecemos los pasos que conlleva el proceso de posicionado de componentes:

- Optimice la placa para el posicionado de componentes.
- Cargue un fichero de estrategias de posicionado.
- Posicione los componentes en la placa.
- Optimice el posicionado utilizando varios comandos de posicionado.



---

**Véase** Los comandos y procesos descritos en este capítulo son aplicables a la Edición de Ingeniería de Layout, Layout, y Layout Plus. Para obtener más información acerca de la utilización de los comandos y procesos de posicionado disponibles sólo en Layout Plus, véase la *Guía del Usuario del Posicionado Automático de OrCAD Layout*.

---

## Preparando la placa para el posicionado de componentes

Antes de empezar a posicionar componentes manualmente, es importante preparar la placa adecuadamente. Utilice la siguiente lista como comprobante del preposicionado.

- Chequee los bordes de placa, de posicionado y de inserción.
- Chequee la rejilla de posicionado.
- Chequee la capa en espejo o los valores de la capa de librería.
- Asigne prioridades y codifique en color las conexiones.
- Chequee los datos de la salida y los pines.
- Chequee los componentes preposicionados y asegúrelos en la placa utilizando los comandos Lock o Fix.

- Cree keepins y keepouts de altura de los componentes, o keepins y keepouts de grupo.

### *Chequeando los bordes de placa, posicionado e inserción*

Layout utiliza los bordes de placa Layout para determinar los límites de posicionado de la placa, y deberán estar presentes en la capa global de la placa. Pueden definirse como parte de la plantilla de la placa, o puede crearlos cuando prepare la placa.

El borde de posicionado define la extensión del área que está reservada para el posicionado de un componente. Cada componente en librería deberá tener uno. Layout utiliza bordes de posicionado para determinar si hay alguna violación del espaciado de componentes durante el posicionado. A un borde de posicionado se le puede asignar una altura o una capa. Se pueden utilizar uno o más bordes de posicionado con distintas alturas y formas y en capas diferentes para representar de forma más precisa el área de posicionado que requiere un componente.



---

**Ayuda** Si selecciona la opción Show 3D Effects en la caja de diálogo User Preferences (a la que se accede seleccionando User Preferences en el menú Options), y le ha asignado una altura a un componente, Layout le ofrece en pantalla una imagen tridimensional que representa la altura del componente e indica la altura en la imagen.

---

El borde de inserción es opcional y Layout lo utiliza para mantener un aislamiento para las máquinas de inserción automática.



---

**Nota** Un borde de inserción puede solaparse con otro borde de inserción, pero un borde de posicionado no puede solaparse con otro borde de posicionado.

---

### **Para chequear los bordes de placa, posicionado e inserción**

- 1 Seleccione el botón de la hoja de cálculo de la barra de herramientas, luego seleccione Obstacles. La hoja de cálculo Obstacles aparece en pantalla.
- 2 Revise la columna Obstacle Type en la hoja de cálculo para comprobar que los bordes de placa, posicionado e inserción tienen la anchura y altura correctas y que están en la capa correcta (por ejemplo, el borde de placa debe estar en la capa global).
- 3 Cierre la hoja de cálculo Obstacles de tal forma que pueda ver el borde de la placa en la ventana de diseño. En caso de que haya “cortes” en el borde de placa en algún lugar en el que no deban colocarse componentes, necesita crear keepouts de altura cero dentro de los cortes, para asegurar que no se posicione componente alguno en estas áreas.



**Véase** Para obtener más información acerca de cómo crear keepouts de altura, ver *Creando keepins y keepouts de altura o de grupo* en este capítulo. Para obtener más información acerca de cómo crear bordes de placa, véase el *Capítulo 4: Preparando la capa*. Para obtener más información acerca de cómo crear bordes de posicionado e inserción, véase el *Capítulo 5: Creado y editando obstáculos*.

### *Chequeando la rejilla de posicionado*

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

El valor por defecto de la rejilla de posicionado es de 100 milésimas, con la que se pueden utilizar rejillas de trazado de 25 milésimas, 20 milésimas, 12<sup>1/2</sup> milésimas, 10 milésimas, 8<sup>1/3</sup> milésimas, 6<sup>1/4</sup> milésimas, o 5 milésimas (porque 100 milésimas es un múltiplo de dichos valores).



**Ayuda** Si se utiliza una rejilla de posicionado de 50 milésimas o de 25 milésimas, puede utilizar rejillas de trazado de 25 milésimas, 12<sup>1/2</sup> milésimas, 10 milésimas, 8<sup>1/3</sup> milésimas, o 6<sup>1/4</sup> milésimas.

Las rejillas de posicionado estándar son de 2 milímetros, 1 milímetros, y 0.5 milímetros.

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

- 1 En el menú Options, seleccione System Settings. La caja de diálogo System Settings aparece en pantalla.
- 2 Chequee el valor en la caja de texto Place grid, cámbielo si fuera necesario, luego seleccione el botón OK.

### *Chequeando capas espejo y capas de librería*

Puede chequear qué capas se han preparado para tener sus obstáculos, formas de nodos y texto reflejado en espejo en otra capa durante el posicionado de componentes y cambiar los valores, si fuera necesario. Por ejemplo, todos los componentes de la capa TOP pueden reflejarse en espejo en la capa BOTTOM, y viceversa.

Típicamente, todas las capas internas de un diseño (INNER1, INNER2, etc.) corresponden al nombre de librería INNER y todos los planos de un diseño (POWER, GROUND) corresponden al nombre de librería PLANE. El resto de las capas tienen una correspondencia de uno a uno, por ejemplo, la capa BOTTOM en el diseño corresponde al nombre de librería BOTTOM.

### Para chequear los valores de la capa espejo y la capa de librería

- 1 Seleccione el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, luego seleccione Layers. La hoja de cálculo Layers aparece en pantalla.
- 2 Chequee los valores en la columna Mirror Layer contrastándolos con los valores de la columna Layer Name, para asegurarse que las capas están fijadas para reflejar a sus capas opuestas.
- 3 Haga clic dos veces sobre cada capa para que aparezca en pantalla la caja de diálogo Edit Layer, compruebe que Layer LibName está fijado adecuadamente, luego pulse ESC para cerrar la caja de diálogo.

### Asignando prioridades y codificando en color las conexiones

Layout le da mayor prioridad a mantener unidas las conexiones con peso más alto y sus componentes durante el trazado. En Layout, las conexiones se pesan con escala lineal de 0 a 100.

### Para pesar y resaltar conexiones

- 1 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione Nets. La hoja de cálculo Nets aparece en pantalla.
- 2 Haga clic dos veces en la celda Net Name que corresponda a una conexión cuyo peso se quiera modificar o que quiera resaltar. La caja de diálogo Edit Net aparece en pantalla.
- 3 Para cambiar la prioridad de una conexión, escriba una nueva prioridad en la caja de texto Weight, luego seleccione el botón OK.  
o  
Utilice la tecla de desplazamiento que está a la izquierda de la caja de texto para cambiar el número, luego seleccione el botón OK.  
El número nuevo aparece en la columna Weight de la hoja de cálculo.
- 4 Para resaltar una conexión, seleccione la opción Highlight en la caja de diálogo Edit Net, luego seleccione el botón OK. La conexión aparece en el color de resalte.



**Ayuda** Para asignar a una conexión un color distinto del color de resalte, haga clic en la celdilla Color en la hoja de cálculo Nets, seleccione Change Color en el menú automático, luego seleccione un color de la paleta de colores que aparece en pantalla.

---



**Véase** Para obtener más información acerca de cómo fijar las propiedades de la conexión, véase el *Capítulo 4: Preparando la capa*.

---

### Para codificar en color una conexión

- 1 En la hoja de cálculo Nets, seleccione la conexión o conexiones a la que quiera asignar un color.
- 2 En el menú automático seleccione Change Color, luego seleccione un color de la paleta de colores que aparece en pantalla.

### *Chequeando la salida y la información del pin*

Un encapsulado es la salida electrónica y la información del pin asociada con un componente (en contraposición con un componente en librería, que es la información relativa a las características físicas de un componente). La información que aparece en la hoja de cálculo Packages se utiliza para determinar si se pueden intercambiar salidas entre componentes iguales o sólo dentro de un mismo componente y cómo se organizan las salidas dentro de un componente.

### Para chequear la salida y la información del pin

- 1 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione Packages. La hoja de cálculo Packages aparece en pantalla.
- 2 Verifique que la siguiente información, que aparece en la hoja de cálculo, es correcta y después cierre la hoja de cálculo.

**Package Name** Una cadena de texto que designa el nombre del encapsulado eléctrico.

**Gate Name** Normalmente un carácter alfabético que designa a qué salida pertenece cada pin. Cada salida de un encapsulado deberá tener un único nombre de salida y todos los pines que estén en una misma salida deben compartir el mismo nombre de salida.

**Pin Name** Identifica cada pin según sus características eléctricas (INA, INB, etc.) de tal forma que Layout pueda intercambiar las salidas correctamente. Cada pin dentro de una salida debe tener un único identificador. Para las salidas intercambiables, los pines correspondientes deberán tener nombres de pin idénticos.

**Gate Group** Un número entero que se utiliza para determinar qué salidas pueden intercambiarse. Todas aquellas salidas a las que se les asigne el mismo Gate Group (Grupo de Salida) son intercambiables. Gate Group 0 es un caso especial que representa una salida no intercambiable.

**Pin Group** Un número entero que se utiliza para determinar qué pines pueden intercambiarse. Todos los pines a los que se le asigne el mismo Pin Group (Grupo de Pines) son intercambiables. Pin Group 0 es un caso especial que representa un pin no intercambiable.

**Pin Type** Normalmente se fija en None para pines estándar del tipo TTL, lo que indica que el pin no es parte de una conexión ECL, y que no es una fuente, ni una terminación, ni una carga. Se puede asignar un Pin Type a None, Source, Terminator, o Load.

### *Asegurando componentes preposicionados en la placa*

Si su diseño tiene componentes o componentes de librería que fueron posicionados a nivel de esquema o como parte de la plantilla, deberá asegurarse de que se posicionaron correctamente antes de empezar a posicionar componentes adicionales. Los componentes preposicionados pueden incluir conectores, taladros de fijación, formaciones de memorias, circuitos predefinidos, marcas de alineación, y componentes que deben posicionarse en lugares específicos debido a restricciones mecánicas o de temperatura.

Una vez que haya comprobado que los componentes preposicionados están colocados correctamente, debe fijarlos a la placa utilizando los comandos Fix o Lock. De no ser así, podrían moverse inadvertidamente cuando se estén posicionando otros componentes.

El comando Lock es temporal; se puede anular el comando fácilmente. Sin embargo, el comando Fix debe ser inhabilitado en la caja de diálogo Edit Component. El comando Fix se utiliza para partes como conectores y taladros de fijación que necesitan posicionarse permanentemente en lugares específicos.

#### **Para asegurar los componentes en la placa**

- 1 Seleccione el botón Component en la barra de herramientas.
- 2 Para seleccionar todos los componentes preposicionados, pulse el botón izquierdo del ratón mientras lo mueve dibujando un rectángulo alrededor de los componentes. Suelte el botón izquierdo del ratón. Cada uno de los componentes seleccionados se resalta.
- 3 Para bloquear componentes temporalmente en una posición, seleccione Lock en el menú automático.  
o  
Para fijar componentes permanentemente en una posición, seleccione Fix en el menú automático.

#### **Para anular el comando Lock**

- 1 Seleccione varios componentes trabados. Aparece en pantalla una caja de diálogo que le pregunta “One or more components locked. Override?” (“Uno o más componentes bloqueados. Anular?”).
- 2 Seleccione el botón OK. Los componentes dejan de estar bloqueados.

### Para anular el comando Fix

- 1 Seleccione el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, luego seleccione Components. La hoja de cálculo Components aparece en pantalla.
- 2 Haga clic dos veces en la fila del componente que se quiera mover. La caja de diálogo Edit Component aparece en pantalla.
- 3 En la caja de grupo Component flags, deseleccione la opción Fixed, luego seleccione el botón OK.

### *Creando keepins y keepouts de altura o grupo*

Puede restringir el posicionado de componentes basándose en limitaciones físicas utilizando los obstáculos del tipo Comp height keepin o Comp height keepout. Un keepin de altura contiene todos los componentes que tengan esa altura determinada o estén por encima de ella, mientras que un keepout de altura excluye todos los componentes que tengan esa determinada altura o estén por encima de ella.

También puede restringir el posicionado basándose en el número de grupo (asignado en el esquema) utilizando los obstáculos del tipo Comp group keepin o Comp group keepout. Un keepin de grupo contiene todos los componentes que estén en un determinado grupo, mientras que un keepout de grupo excluye todos los componentes que estén en ese determinado grupo.

### Para crear keepins y keepouts

- 1 Seleccione el botón Obstacle en la barra de herramientas.
- 2 En el menú automático, seleccione New.
- 3 Dibuje un rectángulo que defina el área deseada para el keepin o keepout.
- 4 Haga clic dos veces en el rectángulo. La caja de diálogo Edit Obstacle aparece en pantalla.
- 5 En la lista desplegable Obstacle Type, seleccione Comp height keepin o Comp height keepout. En la caja de texto Height, introduzca un número correspondiente a la altura de los componentes que se quiera incluir o excluir, luego seleccione el botón OK.
  - o En la lista desplegable Obstacle Type, seleccione Comp group keepin or Comp group keepout. En la caja de texto Group, introduzca un número que corresponda al número de grupo de los componentes que quiera incluir o excluir, luego seleccione el botón OK.
- 6 En el menú automático, seleccione Finish. Si se creó una restricción de la altura del componente, el rectángulo muestra en pantalla el número de la altura y las palabras “Comp keepin” o “Comp keepout.”
  - o

En el menú automático, seleccione Finish. Si creó una restricción de grupo del componente, el rectángulo muestra en pantalla el número del grupo y las palabras “Group *number* keepin” o “Group *number* keepout.”



**Ayuda** Si sus keepins y keepouts no muestran en pantalla ningún texto de identificación (tal y como se describe en el paso 6), podría tener que habilitar la opción Show 3D Effects. Para hacerlo, seleccione User Preferences en el menú Options. En la caja de diálogo User Preferences, seleccione la opción Show 3D Effects, luego seleccione el botón OK.

---

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

Los ficheros de estrategia preparan la presentación de la pantalla resaltando los elementos adecuados como los bordes de posicionado, las conexiones eléctricas, y los designadores de referencia haciendo los elementos irrelevantes (como por ejemplo los planos) invisibles. OrCAD recomienda cargar el fichero de estrategia PLSTD.SF antes de llevar a cabo el posicionado manual.

#### **Para cargar un fichero de estrategias de posicionado**

- 1 En el menú File, seleccione Load. La caja de diálogo Load File aparece en pantalla.
- 2 Si fuera necesario, cambie Files of type a Strategy.
- 3 Seleccione PLSTD.SF en la lista y seleccione el botón Open.

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

Si las conexiones de masa y alimentación no resultan críticas para el posicionado, deshabilite el trazado para todas las conexiones vinculadas a planos. Esto mejora significativamente la actuación del sistema durante el posicionado, porque generalmente estas conexiones tan grandes no tienen que ver con el posicionado.

#### **Para deshabilitar el trazado de las redes vinculadas a planos**

- 1 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione Nets. La hoja de cálculo Nets aparece en pantalla.
- 2 Utilizando la tecla CTRL, seleccione las conexiones que están vinculadas a planos (normalmente, GND y VCC).
- 3 En el menú automático, seleccione Enable<->Disable. En la hoja de cálculo Nets, seleccione la columna Routing Enabled para cambiar las conexiones a No.



## Posicionando componentes manualmente

Hay varios comandos en Layout que ayudan al posicionado manual de componentes en su placa. Puede posicionar componentes de uno en uno o en grupos.



**Ayuda** Antes de empezar a posicionar componentes, salve el fichero de la placa.

Utilice el comando Queue For Placement para hacer que un componente o un grupo de componentes estén disponibles para el posicionado basado en un conjunto de criterios (designador de referencia, nombre del componente en librería, o las primeras letras con comodines), luego posicione los componentes individualmente utilizando el comando Select Next.

### Para posicionar componentes individualmente

- 1 Seleccione el botón Component en la barra de herramientas.
- 2 En el menú automático, seleccione Queue For Placement. La caja de diálogo Component Selection Criteria aparece en pantalla.



**Nota** Los comandos Queue For Placement y Select Any muestran en pantalla la misma caja de diálogo Component Selection Criteria, pero los comandos funcionan de forma diferente. El comando Queue For Placement hace que ciertos componentes estén disponibles para el posicionado junto con la utilización del comando Select Next. Por otra parte, el comando Select Any, selecciona realmente componentes específicos o grupos para el posicionado y los vincula al cursor.

- 4 Introduzca el designador de referencia (u otros criterios) del componente que quiera posicionar en la caja de texto adecuada, luego seleccione el botón OK. Seleccione el botón Help de la caja de diálogo para obtener información acerca de las opciones de la caja de diálogo.



**Ayuda** Puede especificar más de un componente utilizando comodines: utilice un asterisco (\*) como sustituto de varios caracteres y una interrogación (?) como sustituto de un solo carácter. Por ejemplo, si se introduce *U\**, seleccionará todos los componentes que tengan un designador de referencia que empiece por la letra U.

- 4 En el menú Edit, seleccione Select Next. El componente salta al cursor. Si seleccionó un grupo (como todos los componentes que empiecen por la letra U), entonces el componente con el mayor número de conexiones que responde a dicha especificación saltará al cursor.
- 5 Mueva el componente a la posición deseada y haga clic con el botón izquierdo del ratón para posicionarlo.

### *Seleccionando los siguientes componentes para el posicionado*

Utilice el comando Place en el menú automático para que aparezca en pantalla una caja de diálogo que contiene una lista de los componentes que todavía no han sido posicionados. Si habilitó componentes para el trazado siguiendo determinados criterios (utilizando la caja de diálogo Component Selection Criteria), Layout mostrará en pantalla sólo los componentes que quedan por posicionar y que cumplan dichos criterios. En la lista, puede seleccionar el siguiente componente que se quiera posicionar.

La selección por defecto que aparece en pantalla en la caja de diálogo es la que Layout seleccionaría automáticamente si se utilizase el comando Select Next. Puede aceptar la selección por defecto o puede introducir una nueva.

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

- 1 Seleccione el botón Component en la barra de herramientas.
- 2 En el menú automático, seleccione Place. La caja de diálogo Select Next aparece en pantalla.
- 3 Seleccione un componente para el posicionado, luego seleccione el botón OK.

### *Posicionando grupos de componentes*

Puede asignar componentes relacionados funcionalmente a grupos a nivel de esquema. Cuando especifique el número del grupo (tal y como lo asignó en el esquema) en la caja de diálogo Component Selection Criteria, los componentes asignados al grupo saltarán al cursor para su posicionado.

#### **Para posicionar un grupo de componentes**

- 1 Seleccione el botón Component en la barra de herramientas.
- 2 En el menú automático, seleccione Select Any. La caja de diálogo Component Selection Criteria aparece en pantalla.
- 3 Introduzca el número del grupo, tal y como lo asignó en el esquema, en la caja de texto Group Number y seleccione el botón OK. El grupo de componentes salta al cursor.
- 4 Haga clic con el botón izquierdo del ratón para posicionar los componentes en la placa.

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

Utilice el comando Minimize Connections para evaluar las conexiones dentro de una conexión y encontrar el camino más corto para la conexión basado en el

posicionado de pines o componentes en la placa. Cuando no hay nada seleccionado, Minimize Connections es un comando global; afecta a toda la placa cada vez que lo aplique. Sin embargo, si se ha seleccionado uno o más componentes, Minimize Connections sólo afectará a las conexiones vinculadas a los componentes seleccionados. Puede seleccionar también sólo una conexión y minimizar la longitud de la conexión en esta conexión.

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

- 1 Seleccione el botón Component en la barra de herramientas.
- 2 Si lo desea, seleccione el componente(s) o conexiones apropiadas.
- 3 En el menú automático, seleccione Minimize Connections.

### *Copiando, moviendo y borrando componentes*

Puede copiar componentes utilizando el comando Copy y borrarlos utilizando el comando Delete. Puede cambiar del modo mover a modo editar utilizando el comando Move On/Off. Cuando seleccione un componente, puede empezar inmediatamente a moverlo. Si selecciona Move On/Off, el componente permanece seleccionado pero se queda en la posición y solo puede moverse utilizando las teclas de flechas. Si selecciona un componente utilizando CTRL+ el botón izquierdo del ratón o SHIFT+BARRA ESPACIADORA, permanece estacionario hasta que se mueva el cursor mientras pulsa el botón izquierdo del ratón, o hasta que se pulse una de las teclas de flechas.

#### **Para copiar un componente**

- 1 Seleccione el botón Component en la barra de herramientas.
- 2 En el menú automático, seleccione Copy. Una copia del componente se vincula al cursor.
- 3 Haga clic con el botón izquierdo del ratón para posicionar el componente.

#### **Para mover un componente**

- 1 Seleccione el botón Component en la barra de herramientas.
- 2 En el menú automático, seleccione Move On/Off. El componente se resalta, pero permanece en la posición.
- 3 Pulse la tecla CTRL y haga clic con el botón izquierdo del ratón para mover el componente.

#### **Para borrar un componente**

- 1 Seleccione el botón Component en la barra de herramientas.

- 2 En el menú automático, seleccione Delete. Una caja de diálogo aparece en pantalla pidiéndole que confirme su decisión de borrar.
- 3 Seleccione el botón OK. El componente se borra.

### *Intercambiando componentes*

Utilice el comando Swap para intercambiar las posiciones de dos componentes seleccionados.

#### **Para intercambiar componentes**

- 1 Pulse la tecla CTRL y seleccione dos componentes.
- 2 En el menú automático, seleccione Swap. Los componentes seleccionados cambian sus posiciones.

### *Girando componentes*

El comando Rotate gira cualquier componente seleccionado alrededor de la esquina inferior izquierda del componente (o el área del componente, si selecciona más de un componente), basado en el valor Increment en la caja de diálogo System Settings. La relación entre los componentes seleccionados permanece igual. El grupo entero gira alrededor de la esquina inferior izquierda más que girar cada componente en su posición.

#### **Para girar componentes**

- 1 Seleccione uno o más componentes.
- 2 En el menú automático, seleccione Rotate. El elemento seleccionado se girará.



---

**Ayuda** Para cambiar el incremento de giro, seleccione System Settings en el menú Options, luego introduzca el número de grados que se quiere que giren los componentes en la caja de texto Increment en la caja de diálogo System Settings. El incremento de giro fijado por defecto es de 90°. También puede fijar un incremento de giro de precisión al minuto escribiendo los grados de giro seguidos de un espacio, seguidos del número de minutos. Lo más normal es seleccionar un incremento de giro que sea divisible entre 360°, de tal forma que el componente vuelva a 0° de rotación posteriormente cuando realice el giro completo.

---

### *Reflejando componentes*

El comando Opposite refleja los componentes que se hayan seleccionado en la dimensión X en la cara opuesta de la placa. Si se selecciona un número de componentes y después el comando Opposite, la relación entre los componentes seleccionados permanece invariable. El grupo entero se refleja alrededor del eje X, más que reflejarse cada componente en su posición.

### Para reflejar componentes

- 1 Seleccione uno o más componentes.
- 2 En el menú automático, seleccione Opposite. Los componentes se reflejan en la otra cara de la placa.

### *Posicionando componentes utilizando una matriz*

Puede posicionar componentes utilizando una matriz. El posicionado en matriz es útil para colocar grupos como formaciones de memorias y componentes discretos. Puede crear un matriz de cualquier tamaño en cualquier lugar de la placa. Luego puede posicionar un grupo de componentes dentro de la matriz utilizando el comando Matrix Place (en el menú automático).

### Para posicionar componentes utilizando una matriz

- 1 En el menú Tool, seleccione Matrix, luego seleccione Select Tool.
- 2 Posicione el puntero en el lugar deseado para la esquina superior izquierda de la matriz y pulse el botón izquierdo del ratón, mueva el ratón a donde desee que esté la esquina inferior derecha y haga clic con el botón izquierdo del ratón.
- 3 Mueva el puntero arriba y abajo o a izquierda y derecha dentro de la matriz para crear el número de celdas deseado. Haga clic con el botón izquierdo del ratón para parar de dibujar.
- 4 Seleccione el botón Component en la barra de herramientas.
- 5 Seleccione un grupo de componentes para posicionar en la matriz.
- 6 En el menú automático, seleccione Matrix Place. Los componentes se posicionan dentro de la matriz.

### Para mover la línea de una matriz

- 1 En el menú Tool, seleccione Matrix, luego seleccione Select Tool.
- 2 Haga clic con el botón izquierdo del ratón en cualquier línea de la matriz y mueva el ratón arriba y abajo para las líneas horizontales o a izquierda y derecha para las líneas verticales.

### Para añadir un línea nueva a una matriz

- 1 En el menú Tool, seleccione Matrix, luego seleccione Select Tool.
- 2 Haga clic con el botón izquierdo del ratón en cualquier línea de la matriz y pulse la tecla INSERT para crear un línea nueva del mismo tipo (horizontal o vertical).

#### **Para borrar una línea de una matriz**

- 1 En el menú Tool, seleccione Matrix, luego seleccione Select Tool.
- 2 Haga clic con el botón izquierdo del ratón en cualquier línea de la matriz y pulse la tecla DELETE.

#### **Para mover una matriz entera**

- 1 En el menú Tool, seleccione Matrix, luego seleccione Select Tool.
- 2 Si selecciona el área de la matriz, puede mover la estructura entera en cualquier dirección.

#### **Para copiar una matriz**

- 1 En el menú Tool, seleccione Matrix, luego seleccione Select Tool.
- 2 Si selecciona el área de la matriz y pulsa la tecla INSERT, se crea una nueva matriz idéntica.

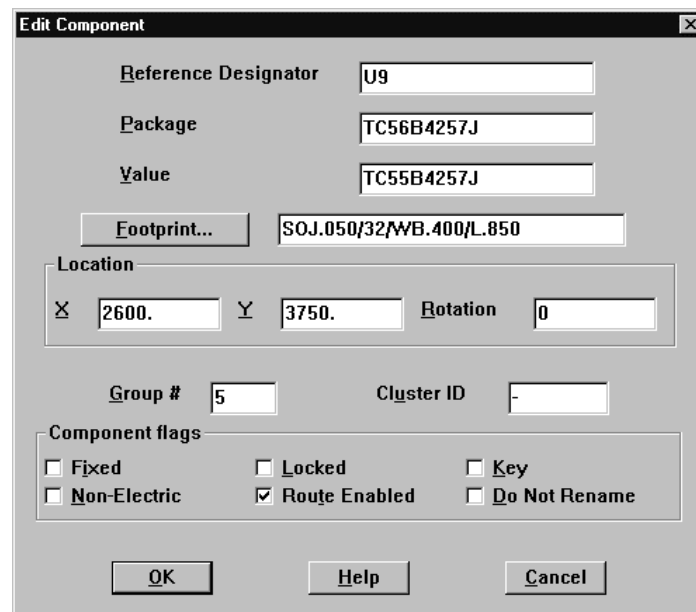
### *Editando componentes*

Puede editar el nombre del componente, el nombre del componente en librería, crear componentes reflejados, bloquear o fijar componentes y habilitar o deshabilitar componentes para el trazado utilizando la caja de diálogo Edit Component.

#### **Para editar componentes**

- 1 Seleccione uno o más componentes.
- 2 En el menú automático, seleccione Properties. La caja de diálogo Edit Component aparece en pantalla.
- 3 Edite las opciones de la caja de diálogo como desee, luego seleccione el botón OK.

### La caja de diálogo Edit Component



**Reference Designator** El designador de referencia puede cambiarse en cualquier momento (se permiten hasta 100 caracteres). Layout recuerda una cadena infinita de cambios de nombre por motivos de reanotación.

**Package** Asigna un encapsulado eléctrico, incluida la información sobre la salida y el intercambio de pines.

**Value** Asigna un valor al componente.

**Footprint** Muestra la caja de diálogo Select Footprint, en la que se puede asignar un componente de librería al componente.

**X and Y** Las cajas de texto X e Y contienen las coordenadas del origen del componente, relativas al origen de la placa (0, 0). Las coordenadas aparecen en las unidades de medida (milésimas, pulgadas, micras, milímetros, o centímetros) que se seleccionó en la caja de diálogo System Settings (disponible al seleccionar System Settings en el menú Options).

**Rotation** La rotación de un componente puede especificarse en grados (de 0 a 360) y minutos (de 0 a 60) de giro desde el origen del componente en librería asociado al componente. Si introduce un número entero sin un sufijo, Layout asume que son grados. Si introduce dos números enteros separados por un espacio, Layout asume que el segundo número son minutos de rotación. Opcionalmente, puede añadir una comilla para indicar que el segundo número natural indica minutos.



**Ayuda** Si va a girar muchos componentes en ángulos irregulares, puede utilizar la caja de texto Increment en la caja de diálogo System Settings (a la que se accede seleccionando System Settings en el menú Options) para fijar el incremento de rotación globalmente, de tal forma que se pueda utilizar el comando Rotate en el menú automático para girar componentes.

---

**Group #** Un número de grupo (de 0 a 100) es una forma permanente de organizar los componentes y ayudar a Layout a reconocer qué componentes deben agruparse juntos, sin tener en cuenta la fase del proceso de diseño. Normalmente, el número de grupo del componente procede directamente de la entrada del esquema.

**Cluster ID** Asigna el designador de referencia del componente clave en un grupo como el nombre del grupo para una referencia fácil.

**Fixed** Los componentes fijados están posicionados permanentemente en un determinado sitio. Esta designación sólo puede anularse seleccionando el componente fijado en la placa, abriendo la caja de diálogo Edit Component y deseleccionando la opción Fixed.

**Non-Electric** Un componente no eléctrico es un componente que no aparece en pantalla en el esquema. Si un componente, como un taladro de fijación, aparece en la placa pero no en el esquema y se quiere que no se borre dicho componente cuando se está ejecutando AutoECO, debe designarlo como Non-Electric.

**Locked** Los componentes bloqueados permanecen temporalmente posicionados en un lugar dado. La asignación de bloqueo puede anularse seleccionando el componente bloqueado, luego seleccionando el botón OK cuando se presente la caja de diálogo con el mensaje “One or more components locked. Override?” (“Uno o más componentes bloqueados. ¿Anular?”) aparece en pantalla. También puede anular la designación de bloqueo seleccionando el componente bloqueado, abriendo la caja de diálogo Edit Component, y deseleccionando la opción Locked.

**Route Enabled** Si se selecciona, las pistas pueden trazarse fuera del componente.

**Key** Asigna un componente llave alrededor del cual se colocan los componentes asociados.

**Do Not Rename** Evita que vuelva a dársele un nombre al componente cuando se arranca el comando Rename Components.

### *Seleccionando un componente en librería alternativo*

Puede utilizar la caja de diálogo Select Footprint (a la que se accede seleccionando el botón Footprint en la caja de diálogo Edit Component) para cambiar el componente en librería de un componente. Cuando se hace esto, el componente en librería anterior se convierte en alternativo, lo que después se añade a la lista de la caja de diálogo Footprint Selection para este componente.

Puede utilizar el comando Alternate Footprint (en el menú automático) para seleccionar componentes de librería alternativos para los componentes de la placa.



Podría querer seleccionar un componente en librería para un componente de la placa si está cambiando la tecnología del componente. Por ejemplo, podría querer volver a posicionar un componente con taladros pasantes en lugar de un componente de montaje superficial.

#### **Para cambiar el componente de librería de un componente**

- 1 Seleccione el botón Component en la barra de herramientas.
- 2 Haga clic dos veces en un componente. La caja de diálogo Edit Component aparece en pantalla.
- 3 Seleccione el botón Footprint. La caja de diálogo Select Footprint aparece en pantalla.
- 4 En la lista Libraries, seleccione la librería en la que quiere seleccionar un componente. Seleccione el botón Add para encontrar la librería, si fuera necesario.
- 5 En la lista Footprints, seleccione un componente. El componente aparece en pantalla en la ventana de vista previa.
- 6 Seleccione el botón OK dos veces para cerrar las cajas de diálogo. El componente de librería para el componente es sustituido. El componente de librería alternativo ya está disponible para ser seleccionado en la caja de diálogo, tal y como se explicó previamente.

#### **Para seleccionar un componente de librería alternativo**

- 1 Seleccione el botón Component en la barra de herramientas.
- 2 Seleccione un componente.
- 3 En el menú automático, seleccione Alternate Footprint. La caja de diálogo Footprint Selection aparece en pantalla.
- 4 Seleccione el componente de librería deseado y seleccione el botón OK.

#### **Añadiendo componentes de librería a la placa**

Si añade un componente de más a la placa, como por ejemplo un taladro de fijación, o si no se está recuperando la lista de conexiones y está por lo tanto añadiendo componentes manualmente, puede utilizar la caja de diálogo Add Component para llevar los componentes en librería a la placa.



---

**Nota** Si se cambia un componente en librería en la placa, asegúrese de volver a anotar el cambio en el esquema.

---

### Para añadir el componente de librería de un componente a la placa

- 1 Seleccione el botón Component en la barra de herramientas.
- 2 En el menú automático, seleccione New. La caja de diálogo Add Component aparece en pantalla.
- 3 Seleccione el botón Footprint. La caja de diálogo Select Footprint aparece en pantalla.
- 4 En la lista Libraries, seleccione la librería de la que se quiere seleccionar un componente en librería. Seleccione el botón Add para encontrar la librería, si fuera necesario.
- 5 En la lista Footprints, seleccione un componente. El componente aparece en pantalla en la ventana de vista previa.
- 6 Seleccione el botón OK dos veces para cerrar las cajas de diálogo. El componente queda unido al cursor.
- 7 Posicione el componente en el lugar que desee en la placa pulsando el botón izquierdo del ratón.



---

**Véase** Para obtener más información acerca de cómo crear una placa sin importar una lista de conexiones, véase la ayuda en línea de Layout.

---

## Chequeando el posicionado

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

### Utilizando Placement Spacing Violations

Antes de trazar la placa, debe arrancar Placement Spacing Violations, que busca las posibles violaciones del espaciado entre componentes y otros errores de posicionado, como los componentes que violan las restricciones de altura, los bordes de inserción o las restricciones de rejilla.



---

**Ayuda** Placement Spacing Violations utiliza bordes de componente para determinar si hay violaciones de espaciado. Por lo tanto, los bordes de componente deben abarcar el área entera del integrado o de los componentes discretos, incluyendo objetos como los patrones de salida de pines y los zócalos.

---

Cualquier problema que encuentre Placement Spacing Violations se marca con un círculo. Puede saber la naturaleza del problema seleccionando el botón query de la barra de herramientas, lo que recupera la ventana query. Luego, cuando seleccione el botón Error en la barra de herramientas y seleccione el error, la información acerca del error aparece en pantalla en la ventana query.



**Véase** Para obtener más información acerca de cómo utilizar la herramienta Error para obtener más información acerca de los errores encontrados, véase el *Capítulo 10: Asegurando la fabricación*.

### Para chequear las violaciones del espaciado de posicionado

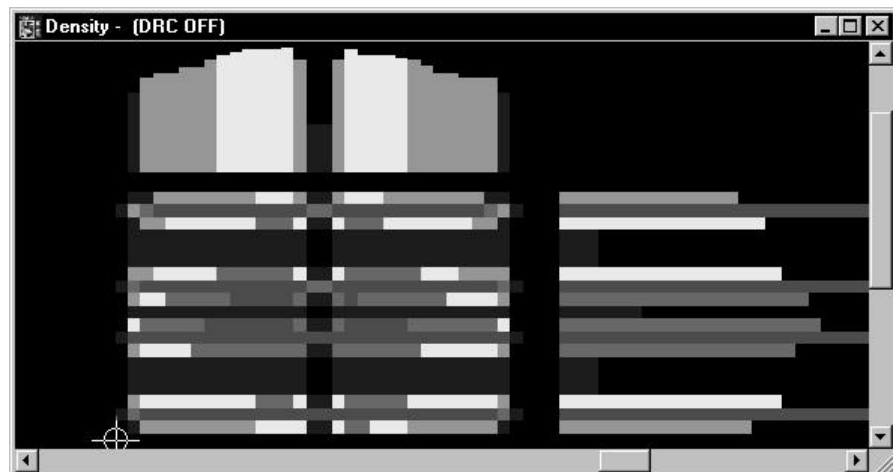
- 1 En el menú Auto, seleccione Design Rule Check. La caja de diálogo Check Design Rules aparece en pantalla.
- 2 Seleccione el botón Clear All.
- 3 Seleccione la opción Placement Spacing Violations, luego seleccione el botón OK. Layout chequea la placa para detectar posibles violaciones del espaciado entre componentes y las marca con círculos.

### Utilizando el gráfico de densidades

El gráfico de densidades muestra una representación gráfica de la densidad de las conexiones en su placa. Utilizando colores que van del azul y el verde (densidad aceptable) al rosa y el rojo (muy denso), el gráfico de densidades representa el grado de dificultad que encontrará al trazar la placa.

El gráfico de densidades analiza todas las capas de trazado, las pistas trazadas, la anchura de las pistas, las reglas de espaciado, los valores DRC y las conexiones para calcular los canales de trazado disponibles. Muestra el recuento de cruces que hay en cada lugar de la placa en relación con cuanto de cada celda se ha rellenado con un nodo, una pista o una conexión.

Hay dos tipos de datos en el gráfico de densidades: la *densidad de la placa* en cada lugar (el número de nodos y conexiones que hay en un área determinada de la placa), y la *densidad de pista* (la densidad de pista en cada canal), que se muestra en gráficos con forma de barra en la parte superior derecha.



### **Para abrir el gráfico de densidades**

- 1 En el menú View, seleccione Density Graph. La ventana del gráfico de densidades aparece en pantalla.
- 2 Para volver a la ventana de diseño, seleccione Design en el menú View.



---

**Nota** Una pequeña cantidad de color rojo en el gráfico de densidad es aceptable, pero debe intentar mantener el porcentaje de rojo por debajo del 25%, porque una placa con más del 25% de color rojo es muy probable que plantee serias dificultades en el trazado.

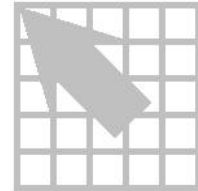
---

### *Viendo la estadística de posicionado*

Cuando termine de posicionar componentes en la placa, puede ver las estadísticas de posicionado en la hoja de cálculo Statistics. La hoja de cálculo muestra el porcentaje y el número de componentes posicionados, cuántos están posicionados fuera de la placa y cuántos están posicionados en grupo.

### **Para ver las estadísticas de posicionado**

- 1 Seleccione el botón de hojas de cálculo de la barra de herramientas, luego seleccione Statistics. La hoja de cálculo Statistics aparece en pantalla.
- 2 Desplácese hasta encontrar la fila % Placed, que es el principio de los datos de posicionado.
- 3 Cierre la hoja de cálculo cuando termine de ver las estadísticas.



# Trazando la placa

Después de haber posicionado los componentes, puede trazar la placa para formar las conexiones eléctricas entre los componentes. Este capítulo explica cómo trazar la placa manualmente y describe las herramientas de trazado manual. Puede trazar la placa entera manualmente utilizando las herramientas de trazado descritas en este capítulo. O, si se ha adquirido Layout o Layout Plus, puede utilizar el trazador automático y las herramientas de trazado interactivo para trazar la placa y luego utilizar las herramientas de trazado manual descritas en este capítulo para optimizar el trazado.



---

**Véase** Para obtener información específica sobre el trazado automático y las herramientas de trazado interactivo, véase la *Guía del usuario del Trazador automático de OrCAD Layout*.

---

Probablemente, se llevaron a cabo las siguientes tareas cuando preparó la placa y posicionó los componentes. Si no es así, necesita hacerlas ahora para preparar la placa para el trazado.

- Defina las capas apropiadas como planos o capas de trazado.
- Defina los cambios de cara.
- Fije o verifique las propiedades de las conexiones.
- Ejecute Run Placement Spacing Violations y corrija cualquier violación del espaciado.



---

**Véase** Para obtener información sobre cómo designar planos, definir cambios de cara y fijar las propiedades de las conexiones, véase el *Capítulo 4: Preparando la placa*. Para obtener información sobre cómo arrancar Placement Spacing Violations, véase el *Capítulo 7: Posicionando y editando componentes*.

---

Después de haber completado estas tareas, ya está listo para empezar el proceso de trazado. Los pasos a seguir en el proceso de trazado automático son:

- Chequee los bordes de la placa, las definiciones de cambios de cara, y las rejillas de trazado y cambios de cara.
- Cargue un fichero de estrategias de trazado.
- Trace la alimentación y la masa.

- Haga fanout en los componentes de montaje superficial y verifique las conexiones de alimentación y masa.
- Trace el resto de las señales utilizando las herramientas de trazado manual.
- Optimice el trazado utilizando los comandos de trazado automático.
- Chequee las posibles violaciones de espaciado y las estadísticas de trazado.

### Trazando la placa manualmente

Cuando vea la placa antes de haber hecho trazado pista alguna, verá que los componentes tienen muchas líneas finas entre ellos. Estas líneas se conocen como *Líneas de conexiones (Ratsnest)*. Una línea de conexión representa las conexiones que necesitan trazarse para formar las pistas necesarias en la placa. Una conexión es un camino eléctrico entre dos pines: una línea de conexión representa una conexión no trazada, mientras que una pista representa una conexión trazada.



---

**Ayuda** Los triángulos amarillos en una línea de conexión indican “sin trazar”, *conexiones de longitud cero* (conexiones que van directamente de un nodo que está en la capa superior a un nodo que está en la capa inferior sin pasar por la dirección X o Y).

---

### *Chequeando los bordes de placa, las definiciones de cambios de cara y las rejillas de trazado y cambios de cara*

Antes de trazar, necesita chequear los valores de los bordes de línea, los cambios de cara, la rejilla de trazado y la rejilla de los cambios de cara.

- Verifique que los bordes de placa tienen una cantidad considerable de aislamiento interno, que sólo haya un borde de placa y que este esté en la capa global.
- Inspeccione los cambios de cara en la hoja de cálculo Padstacks para asegurarse de que tienen el tamaño correcto y están en la capa correcta.
- Verifique que la rejilla de trazado y la rejilla de cambios de cara coinciden con el posicionado de las pistas.



---

**Véase** Para obtener información sobre cómo crear y editar un borde de placa, definir cambios de cara y fijar las rejillas de trazado y cambio de cara, véase el *Capítulo 4: Preparando la placa*.

---

### *Cargando un fichero de estrategia de trazado*

Un fichero de estrategia de trazado determina qué capas se utilizarán por defecto, cuándo utilizar los cambios de cara, qué dirección deberá seguir una pista, qué colores se utilizarán para las pistas y el tamaño de la ventana de trazado activo. Layout proporciona muchos ficheros de estrategias de trazado, entre los que hay

ficheros para placas de dos, cuatro, seis y ocho caras. Cargue el fichero de estrategia de trazado que mejor convenga a su placa.



**Véase** Para obtener una lista completa de los ficheros de estrategia de trazado que proporciona Layout, véase *Ficheros de Estrategias* en el *Apéndice A: Comprendiendo los ficheros utilizados con Layout*.

### Para cargar un fichero de estrategias de trazado

- 1 En el menú File, seleccione Load. La caja de diálogo Load File aparece en pantalla.
- 2 Si fuera necesario, cambie Files of type a Strategy.
- 3 Seleccione un fichero de estrategias de trazado (.SF), luego seleccione el botón OK.



**Ayuda** Layout proporciona dos tipos de ficheros de estrategias: ficheros de estrategias de posicionado y ficheros de estrategias de trazado. Aunque los dos tipos de ficheros tienen una extensión .SF, los ficheros de estrategias de posicionado empiezan por las letras “PL.”

## Cambiando la densidad de la placa utilizando ficheros de estrategias de trazado



**Véase** Para obtener información acerca de cómo abrir y ver el gráfico de densidades, véase *Utilizando el gráfico de densidad* en el *Capítulo 7: Posicionando y editando componentes*.

Si su placa es demasiado densa en ciertas áreas (lo que se indica con un color rojo oscuro en el gráfico de densidades), puede mejorar la densidad experimentando con ficheros de estrategia de trazado diferentes o cambiando el posicionado. Por ejemplo, se podría querer añadir capas o cambiar la anchura de las pistas o las reglas de espaciado de pistas.

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

- 1 Con la ventana del gráfico de densidad en pantalla, en el menú File, seleccione Load. La caja de diálogo Load File aparece en pantalla.
- 2 Localice y seleccione un fichero de estrategias (.SF), luego seleccione el botón Open. El gráfico de densidades se redibuja el mismo, presentando los nuevos datos de densidad de la placa que resultan de la carga del fichero de estrategias.

## Trazando la alimentación y la masa

Los planos suelen utilizarse para la alimentación (VCC) y la masa (GND). Cuando se están trazando placas multicapas, es esencial trazar primero la alimentación y la

masa. Para hacerlo, habilite para el trazado las conexiones de alimentación y masa, mientras deshabilita para el trazado todas las demás señales. Después de trazar las conexiones de alimentación y masa, debe deshabilitarlas y habilitar el resto de las señales. Entonces puede trazar las señales restantes.



**Ayuda** Si está trazando conexiones con miles de pines, puede deshabilitar el método de reconexión dinámica por defecto de Layout, que es un método de calcular donde está el pin más cercano que pertenece a la misma conexión que se está trazando, luego redibuje la línea que representa la conexión para conectarse al pin más cercano. Seleccionando la opción No Dyn Reconnc se deshabilita la reconexión dinámica, con el resultado de que no se tienen que esperar que terminen los cálculos de Layout y redibujar. Siga los pasos 5 al 8 en *Para trazar manualmente las conexiones con planos y relleno de cobre* en la página siguiente.



**Véase** Antes de poder trazar la alimentación y la masa, necesita designar planos en la ordenación de las capas. Para obtener información acerca de cómo definir capas como planos, véase *Definiendo la ordenación de las capas* en el *Capítulo 4: Preparando la placa*.

En las placas con tecnología de montaje superficial (SMT), debe sacar en abanico la placa sólo con la conexión de alimentación habilitada, para conectar los componentes de montaje superficial (SMDs) a los planos.

En capas con componentes con taladros pasantes, las conexiones apropiadas se vinculan automáticamente a los planos por medio de nodos térmicos. Si las conexiones de alimentación y masa no se conectaron a los planos, podría haberse dado uno de los siguientes errores en la lista de conexiones:

- El pin de alimentación global no se ha definido en el componente.
- El pin no se ha conectado a la señal adecuada.
- Si el pin se ha conectado, no tiene el nombre de la señal correcto.

Para remediar el problema, bien modifique el esquema y anótelo de nuevo o bien modifique la placa añadiendo un pin a la señal. Tenga en cuenta que esta modificación de la placa no puede reanotarse en el esquema.



**Véase** Para obtener información acerca de cómo añadir pines a las conexiones, ver *Añadiendo y borrando pines conectados a conexiones* en el *Capítulo 8: Trazando la placa*.

Las conexiones a los planos pueden verificarse antes del postproceso verificando que sólo estén habilitadas las conexiones conectadas a planos, luego viendo la hoja de cálculo Statistics para verificar que estas conexiones están trazadas al 100%.





**Véase** También puede ver los nodos térmicos utilizando la vista preliminar del postproceso. Para obtener más información, véase *Vista preliminar de los nodos térmicos* en el *Capítulo 9: Utilizando nodos térmicos y zonas de relleno de cobre*.

Cuando está trazando manualmente una conexión cuya conectividad está parcialmente hecha por medio de planos y rellenos de cobre, podría encontrar más sencillo seguir el procedimiento que se indica a continuación antes que el procedimiento *Para trazar manualmente una pista* que se da en la sección *Utilizando las herramientas de trazado automático* en este capítulo.

### Para trazar manualmente conexiones con planos y relleno de cobre

- 1 En el menú Options, seleccione User Preferences. La caja de diálogo User Preferences aparece en pantalla.
- 2 Seleccione la opción Enable Copper Pour, seleccione la opción Use Pours for Connectivity, luego seleccione el botón OK.
- 3 Seleccione el botón refresh all en la barra de herramientas para actualizar la base de datos de la conectividad. La representación de las conexiones desaparecerá en aquellas conexiones que se hayan completado por medio de planos y rellenos de cobre.
- 4 Recupere la caja de diálogo User Preferences y deseccione la opción Enable Copper Pour, pero deje seleccionada la opción Use Pours for Connectivity. Esto asegura que el relleno de cobre no tapan los elementos con los que se podría querer trabajar, pero permite que aún funcione la opción Use Pours for Connectivity.
- 5 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione Nets. La hoja de cálculo Nets aparece en pantalla.
- 6 Seleccione todas las conexiones, luego seleccione Properties en el menú automático. La caja de diálogo Edit Net aparece en pantalla.
- 7 Seleccione el botón Net Reconn. La caja de diálogo Reconnection Type aparece en pantalla.
- 8 Seleccione la opción No Dyn. Reconn, luego seleccione dos veces OK para cerrar las cajas de diálogo.
- 9 Trace manualmente las conexiones. Puede utilizar el trazado en T incluso aunque la reconexión dinámica esté deshabilitada.



**Ayuda** Mientras traza, si pulsa la tecla ALT y hace clic con el botón izquierdo del ratón en una pista, puede empezar una pista nueva sobre otra pista de la misma conexión, lo que se conoce como *trazado en T*.



**Precaución** Asegúrese de no ejecutar el comando Minimize Connections mientras está trazando, bien seleccionándolo en el menú automático o seleccionando el botón Refresh all en la barra de herramientas. Si lo hace, la base de datos de la conectividad del relleno de cobre se descartará y todas las representaciones de las conexiones con relleno de cobre reaparecerán. Si sucede esto, lleve a cabo los pasos del 1 al 4 del proceso descrito anteriormente.

---

Los pasos a seguir en el proceso de trazado de la alimentación y la masa son:

- Habilite las conexiones de alimentación y masa para el trazado y deshabilite el resto de conexiones.
- Realice el fanout para conectar los SMD (dispositivos de montaje superficial) a los planos.
- Verifique la conexión correcta a los planos de los componentes con taladros pasantes.
- Deshabilite para el trazado las conexiones de alimentación y masa y habilite el resto de las conexiones.

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

- 1 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, seleccione Nets. La hoja de cálculo Nets aparece en pantalla.
- 2 Haga clic dos veces en la celda de títulos en la columna Routing Enabled. La caja de diálogo Edit Net aparece en pantalla.
- 3 Deseleccione la opción Routing Enabled, luego seleccione el botón OK. El comando Routing Enabled for all nets cambia a No.
- 4 Mientras la hoja de cálculo Nets permanece en pantalla, pulse la tecla TAB para abrir la caja de diálogo Net Selection Criteria.
- 5 Introduzca VCC en la caja de texto Net Name, luego seleccione el botón OK. La conexión VCC se resalta en la hoja de cálculo Nets.
- 6 En el menú automático seleccione Properties. La caja de diálogo Edit Net aparece en pantalla.
- 7 Seleccione la opción Routing Enabled.
- 8 Seleccione el botón Net Layers. La caja de diálogo Layers Enabled for Routing aparece en pantalla.
- 9 Seleccione POWER en la caja de grupo Plane Layers.
- 10 Seleccione dos veces el botón OK para cerrar las cajas de diálogo. El comando Routing Enabled para las conexiones VCC cambia a Yes\*.
- 11 Repita los pasos del 4 al 10 para la conexión de masa, utilizando GND como nombre de la conexión y como plano.

12 Cierre la hoja de cálculo Nets.



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

### Definiendo una caja DRC

Al utilizar una caja DRC, se puede definir la posición en la cual se quiere empezar a trazar. El trazador automático y las herramientas de trazado interactivo (modo de trazado de camino automático y modo de arrastre de pista) se arrancan sólo desde una caja DRC. Una vez que se arranca el trazador automático (disponible en Layout y Layout Plus) este comienza a trazar la placa en el área que se designó. Si está trazando manualmente, Layout da un salto de zoom en el área que abarca la caja DRC y la centra en la pantalla.

#### Para definir una caja DRC

- 1 Si la caja DRC activa no aparece en pantalla, seleccione el botón en línea DRC de la barra de herramientas, luego seleccione el botón refresh all en la barra de herramientas. La caja DRC activa aparece en pantalla.
- 2 En el menú View, seleccione la caja Zoom DRC/Route. El cursor cambia a una "Z."
- 3 Haga clic con el botón izquierdo del ratón en una esquina de la caja que se quiera definir y mientras mantiene el botón izquierdo del ratón pulsado, mueva el cursor a la esquina opuesta del área que quiere definir, luego suelte el botón izquierdo del ratón. Layout saltará a esa área, centrándola en la pantalla.

#### Para mover una caja DRC

- 1 Si la caja DRC activa no está en pantalla, seleccione el botón DRC on Line en la barra de herramientas, luego seleccione el botón refresh all en la barra de herramientas. La caja DRC activa aparece en pantalla.
- 2 En el menú View, seleccione la caja Zoom DRC/Route. El cursor cambia a una "Z."
- 3 Mueva el cursor a la posición de destino y haga clic con el botón izquierdo del ratón. Layout saltará a la nueva posición, centrándola en la pantalla.



**Ayuda** Para mover la caja DRC sin saltar de zoom, seleccione la caja Zoom DRC/Route en el menú View, sitúe el cursor de la caja DRC (“Z”) sobre lo que va a ser el centro de la nueva caja, teclee un asterisco (\*) utilizando el teclado numérico, luego seleccione End Command en el menú automático.

---

## Fanout

Fanout es el proceso de trazar un nodo de un componente de montaje superficial (SMD) a un cambio de cara de tal forma que la pista pueda trazarse por otras capas. Para los nodos de alimentación y masa, el fanout se vincula a un plano de alimentación o masa utilizando un nodo térmico.

Sacar en abanico toda la placa ofrece una probabilidad mayor para el trazador automático de completar un trazado de señales para diseños con componentes de montaje superficial multicapa y densos. A diferencia del trazado de masas y alimentaciones, no es absolutamente necesario implementar el fanout para todos los nodos, porque el trazador normalmente puede trazar aquellos nodos para los que no podría posicionar un cambio de cara sacado en fanout.

Para componentes con patilla fija, resulta de gran ayuda realizar un fanout de componentes, puesto que es el único modo en el que se puede dispersar todos los pines sin bloquear uno o más de los pines en el proceso. Debe hacer coincidir su rejilla de cambios de cara con las patillas del componente para obtener los mejores resultados del fanout. Para ejecutar el fanout de componentes, seleccione un componente y en el menú Auto, seleccione Fanout, luego seleccione Component.



**Ayuda** Si selecciona un componente que ha sido sacado en abanico utilizando cambios de cara libres con un solo clic del ratón, el fanout del cambio de cara libre se incluye en la selección. Sin embargo, si selecciona el componente utilizando bien la selección de área (area select) o SHIFT+CLIC, Layout le pregunta si se quiere incluir los cambios de cara libres asociados y los puntos de prueba en la selección. Seleccionar la exclusión de los cambios de cara libres hace más fácil la edición de un componente utilizando la caja de diálogo Edit Component, porque de otro modo se le darán a todas las propiedades para los cambios de cara libres además de todas las propiedades para el componente.

---

### Para sacar en abanico automáticamente los dispositivos de montaje superficial

- 1 En el menú Options, seleccione Fanout Settings. La caja de diálogo Fanout Settings aparece en pantalla.
- 2 Seleccione las opciones apropiadas (Seleccione el botón Help de la caja de diálogo para recibir información acerca de las opciones en la caja de diálogo) luego, seleccione el botón OK.
- 3 En el menú Auto, seleccione Fanout, luego seleccione Board.

### Para sacar en abanico manualmente los dispositivos de inserción automática

- 1 Seleccione una herramienta de trazado.
- 2 Seleccione la conexión VCC o GND.
- 3 Trace la conexión al punto en el que se quiera insertar el cambio de cara.
- 4 Pulse la BARRA ESPACIADORA para insertar un vértice (una esquina).
- 5 En el menú automático, seleccione Add Via.  
o  
En el menú automático, seleccione Add Free Via.

### Creando planos partidos

Se puede asignar una porción de plano a una segunda conexión (dividir el plano) posicionando un relleno de cobre en un plano. Se puede asignar la conexión principal al plano y la conexión secundaria al relleno de cobre. También puede posicionar áreas anti-cobre en un plano para aislar una zona de conexiones. Los planos son, por supuesto, capas de imagen en negativo, por lo que sólo el aislamiento se dibuja en la pantalla. Al igual que puede utilizar el orden z para anidar rellenos de cobre en capas de trazado, puede utilizar el orden z para anidar rellenos de cobre en los planos. Para crear un centro de rellenos de cobre anidados y circulares en un plano asigne valores altos de orden z a los rellenos de cobre más cercanos al centro. Layout automáticamente aislará los pines térmicos de los componentes con taladros pasantes y los cambios de cara donde sea apropiado. Cuando haya terminado de añadir rellenos de cobre, seleccione el botón refresh all de la barra de herramientas para refrescar la base de datos de conectividad, de tal forma que se borren la representación de las conexiones y los rellenos de cobre.

### Para crear un plano partido

- 1 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione Nets. La hoja de cálculo Nets aparece en pantalla.
- 2 Seleccione la conexión principal para asignarla al plano, luego seleccione Properties en el menú automático. La caja de diálogo Edit Net aparece en pantalla.
- 3 Seleccione el botón Net Layers. La caja de diálogo Layers Enabled for Routing aparece en pantalla.
- 4 En la caja de grupo Plane Layers, se muestran todos los planos a los que se puede asignar la conexión. Seleccione el plano apropiado, luego seleccione el botón OK.



**Véase** Puede transformar capas de trazado o capas de reserva en planos utilizando la hoja de cálculo Layers. Para más información acerca de cómo designar capas como planos, véase *Definiendo el apilamiento de capas* en el *Capítulo 4: Preparando la placa*.

---

- 5 Seleccione el botón OK para cerrar la caja de diálogo Edit Net. Layout posiciona los nodos térmicos en los planos para los nodos de los componentes de montaje superficial y los cambios de cara de la conexión principal.
- 6 En la hoja de cálculo Nets, haga clic en la celda Color de la conexión principal, seleccione Change Color en el menú automático, luego seleccione un color. Los nodos térmicos de la conexión principal aparecen en pantalla en el color que se seleccionó.
- 7 Repita el paso 6 para la conexión secundaria a la que se esté asignando un relleno de cobre, seleccionando un color diferente del que seleccionó para la conexión principal. Los nodos térmicos para la conexión secundaria aparecen en pantalla en el color que se haya seleccionado una vez que se seleccione el botón refresh all de la barra de herramientas (en el paso 4). Minimice la hoja cálculo Nets.
- 8 En el menú View, seleccione la caja Zoom DRC/Route y salte al área en la que se quiera posicionar el relleno de cobre. El área deberá incluir al menos un pin de la conexión secundaria, de tal forma que la conexión pueda ser unida al relleno de cobre.
- 9 Seleccione el botón Obstacle en la barra de herramientas.
- 10 En el menú automático, seleccione New.
- 11 En el menú automático, seleccione Properties. La caja de diálogo Edit Obstacle aparece en pantalla.
- 12 Seleccione Copper Pour en la lista desplegable Obstacle Type, seleccione la capa apropiada en la lista desplegable Obstacle Layer, seleccione la conexión que quiera que esté asociada con el relleno de cobre en la lista desplegable Net Attachment, luego seleccione el botón OK.
- 13 Dibuje un borde para el relleno de cobre, incluyendo al menos un pin de la conexión secundaria, de tal forma que la conexión pueda ser unida al relleno de cobre.
- 14 Seleccione el botón refresh all en la barra de herramientas para refrescar el relleno de cobre y la conectividad.

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

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

- 1 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione Statistics. La hoja de cálculo Statistics aparece en pantalla.
- 2 Si fuera necesario, responda al mensaje que le pregunta si quiere realizar un relleno de cobre seleccionando el botón Yes.
- 3 Desplácese hasta encontrar la fila Routed, que es el principio de los datos de trazado. Debería ver un valor del 100% en la columna Enabled de % Routed, que indica que las conexiones apropiadas están conectadas a los planos.
- 4 Si el valor es algo menor que 100%, seleccione el botón refresh all en la barra de herramientas.
- 5 Si el valor aún es menor que 100%, minimice la hoja de cálculo Statistics, seleccione una herramienta de trazado y trace la conexión al plano apropiado.
- 6 Maximice la hoja de cálculo Statistics, luego seleccione el botón refresh all en la barra de herramientas.
- 7 Después de verificar que el valor que aparece en la columna Enable de % Routed es del 100%, cierre la hoja de cálculo Statistics.

### **Para deshabilitar las conexiones de alimentación y masa y habilitar otras conexiones**

- 1 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione Nets.
- 2 Haga clic una vez en la celda de título de la columna Routing Enabled. La columna entera se resalta.
- 3 En el menú automático, seleccione Enable<->Disable. La selección de Routing Enabled para las conexiones VCC y GND cambia a No\*, y cambia a Yes para el resto de las conexiones.

## **Utilizando herramientas de trazado manual**

Puede utilizar el modo add/edit route para crear nuevas pistas a partir de una conexión. Para editar pistas que ya existen sin destrazarlas, sitúe el cursor en cualquier vértice o segmento trazado y pulse el botón izquierdo del ratón.

Puede utilizar el modo edit segment para mover segmentos de pistas que ya existan, crear segmentos nuevos o quitar segmentos. Cuando se mueve un segmento horizontal arriba o abajo, los segmentos que conectan se alargan o acortan para

acomodar los cambios al segmento seleccionado. El segmento seleccionado y los segmentos que conectan cambian el tamaño como sea necesario.



**Ayuda** Durante el trazado, si pulsa la tecla ALT y hace clic con el botón izquierdo del ratón en una pista, puede empezar una pista nueva sobre otra pista de la misma conexión, lo que se conoce como *trazado en T*.

---

Cuando utilice las herramientas de trazado manual, las siguientes opciones están disponibles en la caja de diálogo Route Settings (en el menú Options, seleccione Route Settings).

- La opción Use All Via Types permite a Layout utilizar el tipo de cambio de cara óptimo de entre todos los cambios de cara definidos en la hoja de cálculo Padstacks. Si no se selecciona esta opción, y no se ha especificado un cambio de cara para utilizar con una conexión determinada, entonces Layout utiliza Via 1 (el cambio de cara por defecto).
- Con la opción Snap to Grid Routing seleccionada, el segmento que se está trazando se mueve entre puntos de rejilla, de tal forma que no puede crearse una pista fuera de la rejilla de trazado. Cuando se deselecciona esta opción, podrá trazar pistas fuera de la rejilla de trazado.
- La opción Any Angle Corner permite crear un ángulo de cualquier tipo. Cuando se selecciona esta opción, el segmento de conexión vinculado al puntero de la herramienta de trazado gira libremente 360°.
- La opción 135 Corners permite crear ángulos de 90° o 135° mientras traza.
- La opción 90 Corners restringe los ángulos a 90°.
- La opción Curve Corners da la posibilidad de colocar pistas curvas en su placa mientras traza manualmente. Con una herramienta de trazado seleccionada, se pueden crear pistas curvas horizontales o verticales (sin embargo, no pueden crearse ángulos de 135° con esta opción seleccionada).

### *Utilizando el modo de trazado add/edit*

Puede utilizarse el modo de trazado add/edit para trazar pistas nuevas y editar pistas que ya existan. Si selecciona una pista que ha sido trazada parcialmente, puede continuar trazando la pista, un segmento cada vez, en un ángulo de 135° o 90°. Cuando selecciona una pista en un lugar en el que hay cobre en más de una capa, el trazador edita la pista que está en la capa actual.

Si selecciona una pista que ya existe, pulse la barra espaciadora y escriba el número de capa, la pista cambia a la nueva capa y los cambios de cara se colocarán automáticamente donde sea necesario. Si resultara imposible hacer hueco para los cambios de vía, el trazador responde con pitidos y no cambia la pista a la nueva capa.



### Para trazar manualmente una pista



**Nota** Por defecto, DRC (chequeo de las reglas de diseño) está siempre activado para el trazado. Para deshabilitarlo, seleccione el botón DRC on Line en la barra de herramientas. Las palabras “DRC OFF” aparecen en pantalla en la barra de título de la ventana de diseño.

- 1 Seleccione el botón add/edit route en la barra de herramientas.
- 2 Seleccione el botón zoom in en la barra de herramientas, luego pulse el botón izquierdo del ratón para hacer mayor el área de trazado. Pulse ESC para salir del modo zoom.
- 3 Seleccione una conexión con el botón izquierdo del ratón. La conexión quedará unida al puntero.
- 4 Mueva el puntero para dibujar una pista en la placa.
- 5 Pulse el botón izquierdo del ratón o pulse la barra espaciadora para crear vértices (esquinas) en la pista.
- 6 Cuando dibuje el último segmento para la conexión, seleccione Finish en el menú automático. La pista se conecta automáticamente al centro del nodo. Una conexión completada está indicada por el cambio de tamaño del cursor y la desaparición de la conexión del puntero.



**Nota** El segmento final necesita que el nodo de destino esté en un ángulo de 90° o 135° para finalizar.



**Véase** También puede copiar pistas, lo que puede resultar útil para determinadas placas, como las placas de prueba de circuitos integrados con un sistema de circuitos repetido. Para obtener información acerca de cómo copiar pistas, véase *Copiando pistas* en este capítulo.

### Utilizando el modo edit segment

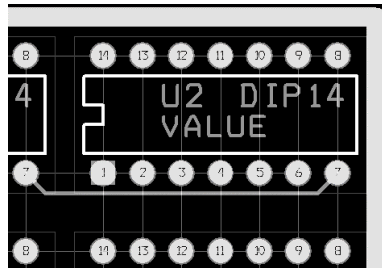
Layout ve los segmentos como si tuvieran tres áreas: dos áreas finales y un área central. Si selecciona el área central de un segmento seleccionará el segmento entero, pero si selecciona un segmento final añadirá un vértice al punto de selección. Si un segmento se vincula directamente a un pin, todavía habrá tres áreas. Haciendo clic en el final más cercano al pin se podrá dividir el segmento.

El efecto de mover un segmento que esté unido por ambos extremos a nodos es el de crear ángulos basados en los valores de trazado manual. Por ejemplo, si ha seleccionado la opción 90 Corners en la caja de diálogo Route Settings, los ángulos que se creen serán de 90°. Mueva como mueva un segmento, Layout mantendrá todavía los patrones válidos de trazado, por lo que no creará normalmente ángulos agudos, ángulos no ortogonales o ángulos que no sean de 135°. Excepcionalmente,

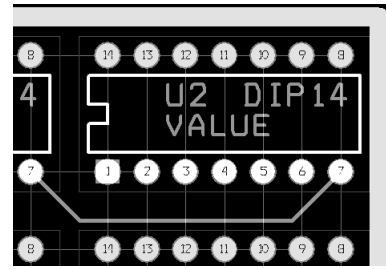
podría crear un ángulo agudo si lo considera como un paso intermedio útil para la consecución del objetivo de trazado final.



**Véase** El modo de trazado add/edit puede acceder al modo edit segment. Para obtener información acerca de esto, véase *Moviendo segmentos de pistas* en este capítulo.

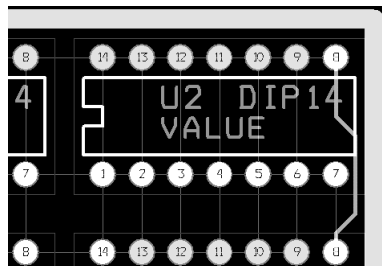


*Segmento original.*

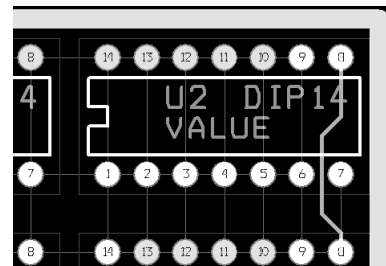


*Segmento movido*

El segmento se mueve sólo cuando el ratón está dentro de la “distancia de selección” de una localización que pueda crear una pista aceptable. Esto permite que se pueda mover el cursor más allá del segmento actual, “bloqueándolo” en su posición. Si se coloca el cursor sobre otro lugar a través del cual la pista pudiera potencialmente pasar y crear una pista válida, entonces la pista saltará a este lugar. De este modo, puede tenerse una pista que salte sobre un nodo o un cambio de cara intermedios, redibujándose en la otra cara.



*Segmento original.*



*Segmento movido.*

## Utilizando herramientas de trazado interactivo

El DRC (chequeo de las reglas de diseño) en línea se activa automáticamente cada vez que se seleccione cualquiera de las herramientas de trazado interactivo (arrastre de pista o pista de trazado). Además, puede utilizar las herramientas de trazado interactivo solamente en conexiones que estén dentro de la caja DRC.



**Véase** Para obtener información acerca de la caja DRC, véase *Definiendo una caja DRC* en este capítulo.

El modo shove track (arrastre de pista) se considera trazado interactivo porque se está interactuando con las capacidades automáticas de trazado push-and-shove de Layout cuando traza una pista.

El modo auto path route (trazado de pista automática), (que no está disponible en la Edición de Ingeniería de Layout), se considera trazado interactivo porque se está interactuando con el trazador automático cuando este sugiere pistas y el posicionado de los cambios de cara (si se selecciona la opción Suggest Vias en la caja de diálogo Route Settings).

### *Utilizando el modo shove track*

Cuando utiliza el modo shove track, Layout arrastra las pistas que interfieran en el camino de la pista que se está trazando en ese momento. Con este modo, se puede seleccionar conexiones individuales y trazarlas con la ayuda de la capacidad de arrastre, trazar manualmente pistas críticas y editar pistas y vértices.

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

- 1 En el menú Options, seleccione Route Settings. La caja de diálogo Route Settings aparece en pantalla.
- 2 Seleccione la opción Shove Track Mode, seleccione una de las siguientes opciones, luego seleccione el botón OK.

**Low Power** El trazador mueve las pistas solo ligeramente, o moderadamente, en un intento por moverlas fuera de su camino cuando esté añadiendo pistas nuevas.

**Medium Power** El trazador arrastra las pistas y podría incluso empujar trazos sobre otros elementos (como nodos) y alrededor de otras pistas en un intento por moverlos fuera de su camino cuando esté añadiendo pistas nuevas.

**High Power** El trazador rompe, arrastra y vuelve a trazar pistas que ya existen cuando se estén añadiendo pistas nuevas.

#### **Para utilizar el modo shove track**

- 1 Seleccione el botón shove track en la barra de herramientas.
- 2 Defina el tamaño de la caja DRC para rodear el área de su interés.
- 3 Seleccione una conexión con el botón izquierdo del ratón. La conexión se vincula al puntero.
- 4 Mueva el puntero para dibujar una pista en la placa.
- 5 Haga clic con el botón izquierdo del ratón o pulse la barra espaciadora para crear vértices (esquinas) en la pista.

- 6 Cuando esté dibujando el último segmento para la conexión, seleccione Finish en el menú automático. La pista se conecta automáticamente al centro del nodo. Una conexión completada se indica por el cambio de tamaño del cursor y la desaparición de la conexión del puntero.



---

**Ayuda** Cuando utilice el modo shove track, el trazador no le indica automáticamente donde se necesitan los cambios de cara. Para cambiar de capa mientras se está trazando una pista, pulse la tecla que corresponde a la capa de destino (por ejemplo, para cambiarla a la capa inferior, pulse 2). El trazador despeja el camino de pistas alrededor del cambio de cara que se está insertando cuando pulsa el botón izquierdo del ratón para aceptar el primer segmento en la nueva capa.

---

### *Utilizando el modo de trazado auto path*

Cuando se utiliza el modo de trazado auto path (no disponible en la Edición de Ingeniería de Layout), Layout sugiere un posible camino para la pista cuando se seleccione una conexión o un pin. Según vaya moviendo el cursor, la pista sugerida cambia su posición. Cuando pulsé el botón izquierdo del ratón, el modo de trazado auto path sitúa la pista sugerida utilizando las capacidades de trazado de empuje y arrastre del trazador automático, y de este modo despeja el camino de cualquier pista. Tenga en cuenta que la pista final podría no tener el aspecto de la pista sugerida. Sólo puede utilizar el modo de trazado auto path con el DRC on Line habilitado. Un intento de deshabilitar DRC on Line le sacará del modo de trazado auto path.



---

**Ayuda** Si hace clic dos veces en una conexión, el modo de trazado auto path traza automáticamente la conexión.

---

Cuando se utiliza el modo de trazado auto path con la opción Suggest Vias seleccionada en la caja de diálogo Route Settings (en el menú Options, seleccione Route Settings), Layout muestra en pantalla localizaciones potenciales de cambios de cara mientras se está trazando, y las elimina si no son necesarias en la versión final de la pista.

### **Para fijar opciones interactivas de trazado automático para el modo de trazado auto path**

- 1 En el menú Options, seleccione Route Settings. La caja de diálogo Route Settings aparece en pantalla.
- 2 Seleccione la opción Auto Path Route Mode, seleccione una de las opciones siguientes, luego seleccione el botón OK.

**Allow Off-Grid Routing** Esta opción permite que el modo de trazado auto path muestre en pantalla rutas de trazado posibles sin tener en cuenta la rejilla de trazado. Seleccionar esta opción es el único modo de permitir al trazado auto

path terminar las pistas en un ángulo de acercamiento que no es estándar. El trazado fuera de rejilla casi siempre es necesario para placas con tecnología mixta.

**Shove Components** Esta opción permite al modo de trazado auto path arrastrar componentes de forma muy similar a como se arrastran pistas. Esto quiere decir que cuando se posiciona un vértice utilizando el botón izquierdo del ratón o la barra espaciadora, cualquier componente que haya se mueve fuera del vértice (a no ser que sea un componente bloqueado).

**Maximize 135 Corners** Esta opción permite al modo de trazado auto path optimizar el espacio de trazado con vértices de 135° o 90°. Si se deselecciona, el trazador automático solamente crea esquinas de 90°.

## Creando conexiones duplicadas

Se tiene la posibilidad e insertar una *conexión duplicada* a partir de un nodo, un vértice o una esquina. Una conexión duplicada es un circuito redundante o dos pistas que se conectan a los mismos nodos en ambos finales. Utilizando esta habilidad, puede insertar conexiones para apantallar pistas, encontrar requerimientos especiales de trazado o conexiones divididas.

Para crear conexiones duplicadas, primero trace la conexión entre los dos nodos. Luego, utilice el botón Connection en la barra de herramientas para posicionar una segunda conexión entre los dos nodos y después, trace la segunda conexión.

### Para crear una conexión duplicada

- 1 Seleccione el botón zoom in en la barra de herramientas, luego seleccione en un área los nodos de destino para magnificarlos en la pantalla.
- 2 Seleccione uno de los botones de trazado en la barra de herramientas.
- 3 Cree una pista entre los dos nodos trazando la conexión que ya existe.
- 4 En el menú automático, seleccione Lock.
- 5 Seleccione el botón de Connection de la barra de herramientas.
- 6 Cree una conexión nueva entre los dos nodos.
- 7 En el menú automático, seleccione End Command.
- 8 Seleccione uno de los botones de trazado en la barra de herramientas.
- 9 Cree una pista nueva entre los dos nodos utilizando la conexión que se añadió.
- 10 En el menú automático, seleccione Lock.



**Ayuda** Si el tipo de reconexión para la conexión se fija en otra cosa distinta de None o High speed, puede utilizar la reconexión dinámica de Layout para acortar el procedimiento descrito más arriba. Trace primero la conexión entre los dos nodos. Luego, seleccione una conexión dejando uno de sus dos nodos (podría tener que seleccionar Exchange Ends en el menú automático para conseguir seleccionar el tramo de conexión que sale. Trázelas al nodo de destino. Una vez que el final de la pista está más cercano a su nuevo nodo de lo que lo está de su nodo original, la conexión salta al nodo para el que se quiere duplicar la conexión.

---

## Optimizando el trazado utilizando los comandos de trazado manual

Hay varios comandos disponibles en el menú Edit y en los menús automáticos para asistirle en el trazado de una placa. Estos comandos se describen a continuación.

### *Minimizando conexiones*

El comando Minimize Connections encuentra la conexión más corta posible para cada conexión. Si no se tiene nada seleccionado, minimizará sólo esa conexión.

#### **Para minimizar conexiones**

☞ En el menú automático, seleccione Minimize Connections.

### *Cambiando el color de las conexiones*

#### **Para cambiar el color de una conexión**

- 1 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione Nets. La hoja de cálculo Nets aparece en pantalla.
- 2 Seleccione una conexión en la hoja de cálculo, luego seleccione Change Color en el menú automático.
- 3 Seleccione un color de la paleta de colores que aparece en pantalla. La conexión cambia al color nuevo.

### *Copiando pistas*

Puede copiar múltiples pistas, que es el modo de trazar canales duplicados de sistemas de circuitos.

#### **Para copiar pistas**

- 1 Seleccione uno de los botones de trazado en la barra de herramientas.
- 2 Seleccione un área con una o más pistas.
- 3 Pulse CTRL+C para copiar las pistas. Las pistas se vinculan al puntero.

- 4 Pulse el botón izquierdo del ratón para pegar la pista. Tenga en cuenta que la organización de los nodos de destino debe coincidir con la organización de los nodos de origen para que se complete el pegado.
- 5 En el menú automático, seleccione End Command.

### *Borrando pistas*

Hay varias opciones disponibles para “deshacer” el trazado llevado a cabo en una pista si no está consiguiendo los resultados deseados. Con una de las herramientas de trazado manual activa, los comandos para destrazar segmentos o pistas están disponibles en el menú automático.

- Unroute Segment rompe el segmento que está “detrás” del que está moviendo (los segmentos dibujados antes del actual), y continúa rompiendo segmentos hasta su origen si se continúa utilizando Unroute Segment. Si se está utilizando el entorno DRC habilitado, el rompimiento se detiene al llegar al borde de la caja DRC.
- Unroute rompe la pista para toda la conexión. Si se está utilizando el entorno DRC habilitado, el rompimiento se para al llegar al borde de la caja DRC.
- Unroute Net rompe las pistas para toda la conexión, independientemente de si se está con el entorno DRC habilitado o no.

#### **Para destrazar segmentos o pistas trazados**

- 1 Seleccione una pista.
- 2 En el menú automático, seleccione Unroute Segment, Unroute, o Unroute Net.

También hay comandos para borrar trazos enteros y parciales a los que se puede acceder en el menú automático cuando la hoja de cálculo Nets está abierta.

- Unroute Partial Track borra trazos que no están completos.
- Unroute Center Partial borra trazos que no están conectados a un nodo en ningún extremo.
- Unroute borra los trazos para la conexión entera.
- Unroute Unlocked Track borra los trazos no bloqueados de la capa.

#### **Para destrazar pistas trazadas en la hoja de cálculo Nets**

- 1 Abra la hoja de cálculo Nets.
- 2 Seleccione una o más conexiones. Si quiere que el comando afecte a toda la placa, haga clic una vez en la celda de título Net Name.
- 3 En el menú automático, seleccione Unroute Partial Track, Unroute Center Partial, Unroute, o Unroute Unlocked Track. El segmento trazado o el trazo

entero de la pista se borra, pero la conexión permanece en la placa y en la hoja de cálculo Nets.



**Ayuda** Para destrazar la placa entera, en el menú Auto, seleccione Unroute, luego seleccione Board. Para destrazar todo el cobre de una conexión, posicione el puntero en algún lugar sobre la conexión pero no la deseccione, luego pulse D.

---

### *Moviendo segmentos de pistas*

Seleccionando el botón edit segment en la barra de herramientas le pone en el modo edit segment, que deberá usar para mover pistas que ya existan. Sin embargo, si se selecciona el botón add/edit route en la barra de herramientas para acceder al modo add/edit y selecciona un segmento, temporalmente puede accederse al modo edit segment si se selecciona Segment en el menú automático. Se estará en el modo edit segment sólo hasta que se pulse el botón izquierdo del ratón, momento en el que se vuelve al modo add/edit route.



**Ayuda** Si está en el modo edit segment y se selecciona una conexión en lugar del segmento de una pista, se accederá al modo add/edit route sólo para la conexión actual. Puede sacarse partido de esto si se está editando un segmento y no puede conseguirlo en la posición deseada. Mientras se esté en el modo edit segment, haga clic dos veces en un segmento para acceder al modo add/edit route, luego trace la conexión del modo que se quiera.

---

#### **Para mover un segmento**

- 1 Seleccione el botón edit segment en la barra de herramientas.
- 2 Seleccione un segmento y deslícelo como desee.
- o
- 1 Seleccione el botón add/edit route en la barra de herramientas.
- 2 Seleccione un segmento.
- 3 En el menú automático, seleccione Segment.
- 4 Deslice el segmento como desee.

### *Cambiando la anchura de las pistas*

El comando Change Width cambia la anchura del segmento que se está trazando en ese momento. Este comando anula temporalmente cualquier valor que pueda haberse fijado en la caja de diálogo Net Widths By Layer (a la que se accede haciendo dos veces clic en la celda de la hoja de cálculo Nets, luego seleccione el botón Width By Layer).



### **Para cambiar la anchura de una pista**

- 1 Seleccione una pista.
- 2 En el menú automático, seleccione Change Width. La caja de diálogo Track Width aparece en pantalla.
- 3 Introduzca una anchura nueva para la pista y seleccione el botón OK.

### ***Forzando la anchura de una conexión en una capa***

Cuando se fijan las propiedades de una conexión antes del trazado, puede haberse especificado una anchura para una conexión particular en una capa determinada. Si se cambia de modo interactivo la anchura de la conexión utilizando la caja de diálogo Track Width, puede utilizarse el comando Force Width by Layer para forzar la anchura de una conexión específica en una capa determinada.

### **Para forzar la anchura de una conexión en una capa**

- 1 Abra la hoja de cálculo Nets.
- 2 Seleccione la conexión con la anchura nueva en la hoja de cálculo.
- 3 En el menú automático, seleccione Force Width by Layer.

### ***Añadiendo cambios de cara***

Los comandos Add Via y Add Free Via insertan un cambio de cara o un cambio de cara libre en el último vértice creado. Esto resulta útil para crear manualmente cambios de cara de dispersión, que son conexiones cortas de nodos de componentes de montaje superficial a los planos de alimentación y masa.

### **Para añadir un cambio de cara**

- 1 Seleccione una pista.
- 2 Inserte un vértice pulsando el botón izquierdo del ratón o pulsando la barra espaciadora.
- 3 Escriba el número de la capa de destino a la que cambiar (los números de las capas están disponibles en la lista desplegable en la barra de herramientas).
- 4 En el menú automático, seleccione Add Via.  
o  
En el menú automático, seleccione Add Free Via.

Layout añade un cambio de cara. En el caso de cambios de cara libres, Layout añade un cambio de cara con las letras "FV."

### *Añadiendo una matriz de cambios de cara libres*

Algunas veces, puede que quiera unir planos y cambios de cara libres. O, podría querer añadir cambios de cara libres alrededor del perímetro de un área de cobre entre varias capas, como si fuera una jaula de Faraday. Layout le permite añadir una matriz de cambios de cara libres dentro de una caja de selección de área o en un obstáculo de área de cobre. Una matriz de cambios de cara libres le permite definir el área en la que quiera posicionar cambios de cara libres utilizando el espaciado que indique. Tenga en cuenta que Layout sólo posiciona un cambio de cara en donde pueda hacerlo sin crear una violación del DRC (chequeo de la regla de diseño).

Dentro de una caja de selección de área, la matriz utiliza la conexión que se defina en la caja de diálogo Free Via Matrix Settings. En un obstáculo de área de cobre, sin embargo, la matriz utiliza la conexión del obstáculo, anulando cualquier especificación que se hiciera en la caja de diálogo. Una matriz de cambios de cara libre que esté conectada sólo por conexiones no trazadas nunca es eliminada por AutoECO, a no ser que la conexión entera se elimine de la placa.

#### **Para añadir una matriz de cambios de cara libres**

- 1 En el menú Options, seleccione Free Via Matrix Settings. La caja de diálogo Free Via Matrix Settings aparece en pantalla.
- 2 Modifique los valores (seleccione el botón Help en la caja de diálogo para obtener una explicación de las opciones de la caja de diálogo), luego seleccione el botón OK.
- 3 En el menú Auto, seleccione Place, luego Free Via Matrix.
- 4 Dibuje una caja de selección de área.  
o  
Seleccione un obstáculo de área de cobre.

Layout posiciona una matriz de cambios de cara libres (marcada con las letras "FV") dentro de la caja de selección de área o del obstáculo de área de cobre. Dependiendo de si se tiene seleccionada la opción Periphery Only en la caja de diálogo, la matriz rellena el área o rodea la periferia.

### *Cambiando los tipos de cambios de cara*

El comando Change Via Type muestra en pantalla la caja de diálogo Via Selection, dentro de la cual se puede seleccionar un tipo de cambio de cara nuevo. La caja de diálogo sólo muestra en pantalla los cambios de cara que hayan sido definidos en la hoja de cálculo Padstacks y estén, por lo tanto, disponibles para el trazado.



**Véase** Para obtener información acerca de cómo definir los cambios de cara, véase *Definiendo cambios de cara* en el *Capítulo 4: Preparando la placa*.

---

### Para cambiar un cambio de cara

Seleccione un cambio de cara haciendo clic en la intersección de los segmentos con el botón izquierdo del ratón.

- 1 En el menú automático, seleccione Change Via Type. La caja de diálogo Via Selection aparece en pantalla, mostrando una lista de todos los cambios de cara que están disponibles para el trazado.
- 2 Seleccione un cambio de cara nuevo y seleccione el botón OK.

### Cambiando cambios cara libres

El comando Properties muestra en pantalla la caja de diálogo Edit Free Via, en la que se puede seleccionar un nuevo tipo de cambio de cara libre o editar las propiedades de un cambio de cara libre que ya exista. La caja de diálogo sólo muestra en pantalla los cambios de cara que hayan sido definidos en la hoja de cálculo Padstacks y que estén, por lo tanto, disponibles para el trazado.



---

**Véase** Para obtener información acerca de cómo definir cambios de cara libres, véase *Definiendo cambios de cara* en el *Capítulo 4: Preparando la placa*.

---

### Para editar un cambio de cara libre

- 1 Seleccione un cambio de cara libre haciendo clic en la intersección de los segmentos con el botón izquierdo del ratón.
- 2 En el menú automático, seleccione Properties. La caja de diálogo Edit Free Via aparece en pantalla.
- 3 Edite las siguientes opciones, luego seleccione el botón OK.

**Padstack Name** Seleccione el nombre de un tipo de forma de nodo en la lista desplegable. Los cambios de cara libres sólo pueden asignarse a aquellos tipos de formas de nodos que estén definidas en la hoja de cálculo Padstacks.

**Net Name** Los cambios de cara libres deben asignarse a una conexión, independientemente de su conectividad. Utilice la lista desplegable para designar una conexión asociada para el cambio de cara libre.

**Convert to Component** Seleccionando este botón aparece en pantalla la caja de diálogo Select Footprint. Después de seleccionar una librería, seleccione el componente para el cambio de cara libre, luego seleccione el botón OK.

**Group Number** Es posible asociar un cambio de cara libre con un grupo de componentes mientras se está trabajando en Layout (aunque es más recomendable que cree los grupos en el esquema). Introduzca el número del grupo al que quiere asignar el cambio de cara libre aplicable.

**Location** Las cajas de texto le permiten designar las coordenadas X e Y para la reposición de un cambio de cara libre. Si se deja esta caja en blanco y selecciona el botón OK, el cambio de cara libre que modificó se moverá con el puntero hasta que se posicione en su placa haciendo clic con el botón izquierdo del ratón.

**Locked** Esta opción bloquea el cambio de cara relevante en posición después de que se posicione en la placa.

### *Utilizando tachuelas*

El comando Tack le permite “clavar con tachuelas” líneas de conexión fuera de su camino. Utilice este comando cuando necesite seleccionar algo debajo de una conexión.

#### **Para utilizar una conexión con tachuelas**

- 1 Seleccione una conexión.
- 2 En el menú automático, seleccione Tack.
- 3 Mueva la conexión fuera del camino y haga clic con el botón izquierdo del ratón para posicionarla. La línea de la conexión queda “clavada con tachuelas” fuera de su camino.

#### **Para quitar una conexión con tachuelas**

- 1 Seleccione una conexión clavada con tachuelas.
- 2 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione Nets. La hoja de cálculo Nets aparece en pantalla con la conexión seleccionada resaltada en la hoja de cálculo.
- 3 En el menú automático, seleccione Remove Tack Point. Se quita la última tachuela que se añadió a la conexión.



**Ayuda** También puede quitar todas las tachuelas de la placa de una sola vez. Sin seleccionar ninguna conexión en la placa, seleccione Remove Tack Point en la hoja de cálculo Nets en el menú automático.

---

### *Intercambiando los finales de una conexión*

El comando Exchange Ends intercambia la fuente y el destino de la conexión de tal forma que pueda trazarse en la dirección opuesta. Por ejemplo, si se está trazando una conexión y se selecciona accidentalmente el final equivocado, puede utilizar este comando para intercambiar los finales sin soltar la conexión.

### Para cambiar los finales de una conexión

- 1 Seleccione una conexión.
- 2 En el menú automático, seleccione Exchange Ends.



---

**Ayuda** Cuando esté trazando una pista, si el trazador no le muestra exactamente el camino que se quiere, utilice el comando Exchange Ends. Esto le da dos clases distintas de caminos entre los que elegir.

---

### *Bloqueando pistas trazadas*

El comando Lock bloquea el segmento seleccionado, y todo lo que esté detrás de este, volviendo al punto de origen.

### Para bloquear pistas

- 1 Seleccione una pista.
- 2 En el menú automático, seleccione Lock.

### Para desbloquear rutas

- 1 Seleccione una pista.
- 2 En el menú automático, seleccione Unlock.

## Creando y modificando conexiones

En Layout, puede crear conexiones manualmente utilizando la herramienta de conexión.



---

**Nota** Estas modificaciones no puede reanotarse en el esquema.

---

### *Creando conexiones*

### Para crear una conexión

- 1 Seleccione el botón Connection en la barra de herramientas.
- 2 En el menú automático, seleccione Add.
- 3 Seleccione un pin de un componente.



---

**Nota** En este punto, Layout le recuerda que, aunque se esté añadiendo la conexión a la placa en Layout, el cambio no se reflejará en el esquema durante la reanotación.

---

## Parte Dos Creando una placa de circuito impreso

---

- 4 Dibuje la nueva conexión y haga clic con el botón izquierdo del ratón en el nodo final. La caja de diálogo Modify Nets aparece en pantalla.
- 5 Introduzca el nombre de la nueva conexión, luego seleccione el botón OK.
- 6 En el menú automático, seleccione End Command.

### *Dividiendo conexiones*

Puede separar una conexión en dos conexiones de forma interactiva.

#### **Para dividir una conexión**

- 1 Seleccione el botón Connection en la barra de herramientas.
- 2 En el menú automático, seleccione Delete.
- 3 En la placa, seleccione una conexión para dividirla en dos conexiones separadas. (No seleccione un pin al final de una señal). Layout le pide que confirme su decisión de borrar la conexión.
- 4 Seleccione el botón Yes. Layout le pregunta si está seguro de que quiere dividir la conexión.
- 5 Seleccione el botón Yes. La caja de diálogo Modify Nets aparece en pantalla.
- 6 Introduzca el nombre de una de las nuevas conexiones, luego seleccione el botón OK. La caja de diálogo Modify Nets aparece en pantalla.
- 7 Introduzca el nombre de la otra nueva conexión, luego seleccione el botón OK.

### *Añadiendo y borrando pines conectados a conexiones*

Puede añadir y borrar pines de las conexiones en la placa, o en la hoja de cálculo Nets.

#### **Para añadir o borrar pines de una conexión**

- 1 Seleccione el botón Pin en la barra de herramientas.
  - 2 Seleccione un pin.
  - 3 En el menú automático, seleccione Properties. La caja de diálogo Modify Connections aparece en pantalla.
  - 4 Seleccione un nombre nuevo para la conexión en la lista desplegable, luego seleccione el botón OK.
- o
- 1 Abra la hoja de cálculo Nets.
  - 2 Seleccione una conexión en la hoja de cálculo.

- 3 En el menú automático, seleccione Connection Edit. La caja de diálogo Modify Connections aparece en pantalla.
- 4 Introduzca los nombres de los pines en la lista de la caja de texto Pin.
- 5 Seleccione la opción Add para añadir pines.  
o  
Seleccione la opción Delete para borrar pines.
- 6 Seleccione el botón OK.

### *Desconectando pines de las conexiones*

Puede desconectar un pin de una conexión sin dividir la conexión.

#### **Para quitar un pin de una conexión**

- 1 Seleccione el botón Connection en la barra de herramientas.
- 2 En el menú automático, seleccione Disconnect Pin.
- 3 Seleccione el pin. Layout le pide que confirme que quiere desconectar el pin.
- 4 Seleccione el botón Yes. El pin se desconecta.

### **Generando puntos de prueba interactivamente**

Puede generar puntos de prueba interactivamente durante el trazado automático. Como puede definir uno o más cambios de cara para utilizarlos como puntos de prueba, puede asignar una forma distintiva u otra característica a sus cambios de cara de los puntos de pruebas. Puede definir tantos cambios de cara de puntos de prueba como necesite.



---

**Véase** Para obtener información acerca de cómo generar puntos de prueba automáticamente, véase *Generando puntos de prueba automáticamente* en la *Guía del usuario del trazador automático de OrCAD Layout*.

---

#### **Para generar puntos de prueba interactivamente**

- 1 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione Padstacks. La hoja de cálculo Padstacks aparece en pantalla.
- 2 Seleccione un cambio de cara no definido y seleccione Properties en el menú automático. La caja de diálogo Edit Padstack aparece en pantalla.
- 3 Seleccione la opción Use For Test Point, defina la forma, la anchura, y la prioridad y luego seleccione el botón OK.
- 4 Si necesitara cambios de cara adicionales como puntos de prueba, repita los pasos del 1 al 3. Luego, cierre la hoja de cálculo Padstacks.

- 5 Seleccione una herramienta de trazado automático.
- 6 Seleccione la conexión a la que quiera añadir un punto de prueba, trácela hasta la localización del punto de prueba, pulse el botón izquierdo del ratón para añadir un vértice, luego seleccione Add Test Point en el menú automático. Layout posiciona el cambio de cara y lo marca con las letras “TP.”

## Chequeando el trazado

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

### Utilizando Route Spacing Violations

Después de trazar la placa, debe ejecutar Route Spacing Violations, que verifica la adherencia a los criterios de espaciado tal y como aparecen en la lista de la hoja de cálculo Route Spacing (seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, seleccione Strategy, luego seleccione Route Spacing). Layout no permite que haya errores de espaciado producidos por el trazador.

Cualquier problema que Route Spacing Violations encuentre se marca con un círculo. Puede averiguar la naturaleza del problema seleccionando el botón query en la barra de herramientas, lo que abrirá la ventana query. Luego, cuando seleccione el botón Error en la barra de herramientas y seleccione el error, la información sobre el error aparece en pantalla en la ventana query.



---

**Véase** Para obtener información acerca de cómo utilizar la herramienta de error para obtener más información acerca de los errores, véase el *Capítulo 10: Asegurando la fabricabilidad de la placa*.

---

### Para utilizar Route Spacing Violations

- 1 En el menú Auto, seleccione Design Rule Check. La caja de diálogo Check Design Rules aparece en pantalla.
- 2 Seleccione el botón Clear All.
- 3 Seleccione la opción Route Spacing Violations, luego seleccione el botón OK. Layout chequea la placa para buscar posibles violaciones del espaciado y marca los errores con círculos.

### Viendo las estadísticas de trazado

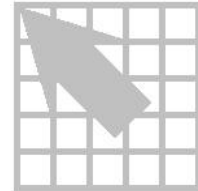
Cuando haya terminado de trazar la placa, puede ver las estadísticas de trazado en la hoja de cálculo Statistics. La hoja de cálculo da el porcentaje y número de conexiones que se han completado, los datos sobre los cambios de cara y más detalles de la placa.



**Para ver las estadísticas de trazado**

- 1 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione Statistics. La hoja de cálculo Statistics aparece en pantalla.
- 2 Muévase hasta encontrar la fila Routed, que es el principio de la información del trazado.
- 3 Cierre la hoja de cálculo cuando haya terminado de ver las estadísticas.





# Utilizando nodos térmicos y zonas de relleno de cobre

Este capítulo explica cómo utilizar nodos térmicos y zonas de relleno de cobre en su placa.

## Utilizando nodos térmicos

Los nodos térmicos se utilizan como contactos para planos y zonas de relleno de cobre, para aplicaciones como la conexión a la alimentación y la masa en una placa de varias capas. Hay dos cosas que debe hacer antes de definir los nodos térmicos. Primero, debe designar la capa de destino para los nodos térmicos como un plano en la hoja de cálculo Layers. Segundo, debe asignarse una conexión a la capa.



---

**Véase** Para obtener información sobre cómo fijar las propiedades de una conexión, véase *Capítulo 4: Preparando la placa*. Para obtener información sobre cómo definir capas como planos, véase *Definiendo la pila de capas* en el *Capítulo 4: Preparando la placa*.

---



---

**Nota** Cuando esté viendo un plano, el fondo representa el cobre y la parte superior representa las áreas de aislamiento.

---

## Definiendo los nodos térmicos

Puede especificar las dimensiones *relativas* para los nodos térmicos pequeños o grandes editando los valores por defecto en la caja de diálogo Thermal Relief Settings. Las opciones de dimensión incluyen los tamaños para taladros anulares, anchura del aislamiento y anchura de la apertura térmica.

Los nodos térmicos pequeños se utilizan a lo largo de la placa por defecto. Puede asignar nodos térmicos grandes a una determinada forma de nodo utilizando la caja de diálogo Edit Padstack (a la que se accede haciendo clic dos veces en una celdilla en la hoja de cálculo Padstacks).

### Para especificar las dimensiones de los nodos térmicos

- 1 En el menú Options, seleccione Thermal Relief Settings. La caja de diálogo Thermal Relief Settings aparece en pantalla.

- 2 Edite los valores para las siguientes opciones tanto en la caja de grupo Small Thermal Relief como en la caja de grupo Large Thermal Relief, luego seleccione el botón OK.

**Annular over drill** Después del taladrado, la anchura que queda entre el agujero taladrado y el interior del anillo de aislamiento.

**Isolation Width** La anchura del anillo de aislamiento que rodea al nodo.

**Spoke Width** La anchura de la tira de cobre que conecta el nodo al plano.



---

**Nota** El valor de la anchura del corte especificada en la caja de diálogo Thermal Relief Settings se utiliza para el relleno de cobre, así como para los planos.

---

### Para asignar nodos térmicos grandes

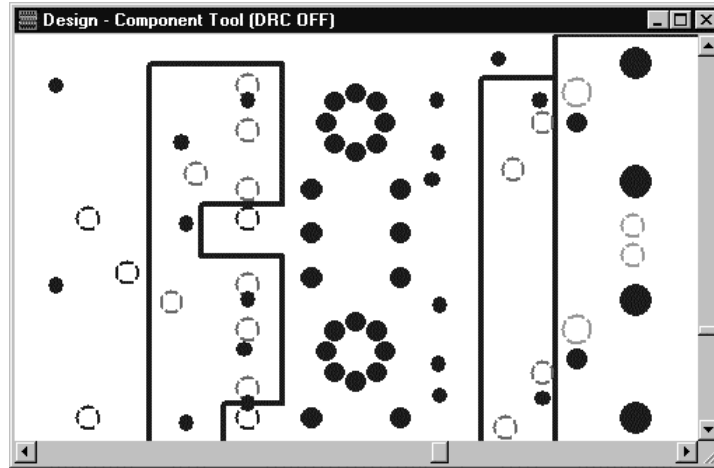
- 1 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione Padstacks. La hoja de cálculo Padstacks aparece en pantalla.
- 2 Haga dos veces clic en el nombre de la forma de nodo a la que quiere asignar un nodo térmico grande. La caja de diálogo Edit Padstack aparece en pantalla.
- 3 Seleccione la opción Large Thermal Relief, luego seleccione el botón OK. Layout asigna un nodo térmico a la forma del nodo. Este tendrá las dimensiones relativas que se haya especificado en la caja de diálogo Thermal Relief Settings.

### Vista preliminar de los nodos térmicos

Puede acceder a una vista preliminar de los nodos térmicos para chequear sus conexiones a la placa.

### Para acceder a la vista preliminar de los nodos térmicos

- 1 En la ventana de diseño, pulse la tecla BACKSPACE. Layout muestra en pantalla una pantalla vacía.
- 2 Teclee el número que corresponda a la capa que se quiera ver (por ejemplo, para la capa de masa). Layout dibuja sólo esta capa.
- 3 Vea los nodos térmicos.
- 4 Para volver a la vista del diseño previo, pulse F5.



Vista preliminar de los nodos térmicos.

### Reglas que se aplican a la creación de nodos térmicos

Layout sigue las reglas que se detallan más abajo para determinar a qué nodos se les asignan nodos térmicos en los planos y en qué orden.

- Si la conexión entera está sin trazar, a todos los nodos de los componentes con taladros pasantes vinculados a conexiones se les asigna un nodo térmico.
- Las secciones trazadas de las conexiones se consideran *subconexiones*. Cada subconexión deberá tener al menos un nodo térmico. Las subconexiones emplean el siguiente orden de búsqueda para asignar un nodo térmico.
  - A los cambios de cara siempre se le asignan nodos térmicos. Por ejemplo, si se traza una pista entre un condensador en la parte inferior de la placa y un integrado en la parte superior de la placa, el cambio de cara tendrá un nodo térmico.
  - Si la subconexión no encuentra un cambio de cara, cualquier nodo marcado como un nodo térmico forzado se convierte en un nodo térmico para esa subconexión.
  - Si la subconexión no encuentra un cambio de cara o un nodo marcado como nodo térmico forzado, el primer nodo marcado como nodo térmico preferido se convierte en un nodo térmico para esa subconexión.
  - Si la subconexión no encuentra un cambio de cara o un nodo marcado como nodo térmico preferido o forzado, los nodos globales o estándar reciben un nodo térmico.
  - Si la subconexión no encuentra un cambio de cara, un nodo térmico forzado o preferido o un nodo global o estándar, el nodo para el nodo térmico se elige al azar.

- Si no hay ningún nodo que encaje con los criterios correctos, un chequeo de las reglas de diseño para la dispersión crea un error en cada nodo que no se conecte con el plano.



**Véase** Los nodos de componentes de montaje superficial no pueden conectarse a un plano utilizando nodos térmicos. Si se está utilizando Layout o Layout Plus, véase *Trazado en abanico en placas con dispositivos de montaje superficial* en la *Guía de Usuario del trazador automático de OrCAD Layout*. Si está utilizando la edición de ingeniería de Layout, véase *Trazando la alimentación y la masa* en el *Capítulo 8: Trazando la placa*.

---

### *Nodos térmicos forzados y nodos térmicos preferidos*

Si se designa el nodo de un componente como un nodo térmico forzado, entonces mientras el nodo esté vinculado a la conexión adecuada, al nodo se le asigna un nodo térmico en los planos que están vinculados a esa conexión.

Si designa el nodo de un componente como nodo térmico preferido, entonces mientras el nodo esté vinculado a la conexión adecuada, el nodo será el primero en cada subconexión (porción trazada de la conexión) al que se asigne un nodo térmico en los planos de esa conexión. Si ya hay un cambio de cara en la subconexión, el cambio de cara recibirá un nodo térmico, porque a los cambios de cara siempre se les asigna nodos térmicos.

#### **Para definir un nodo como nodo térmico forzado o preferido**

- 1 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione Footprints. La hoja de cálculo Footprints aparece en pantalla.
- 2 Seleccione el nodo del componente que se quiera designar como nodo térmico forzado o preferido, luego seleccione Properties en el menú automático. La caja de diálogo Edit Pad aparece en pantalla.
- 3 Seleccione la opción Forced Thermal Relief.  
o  
Seleccione la opción Preferred Thermal Relief.
- 4 Seleccione el botón OK. Layout designa el nodo bien como nodo térmico forzado o como nodo térmico preferido.

### *Utilizando formas de nodos para crear nodos térmicos*

También puede asignar nodos térmicos utilizando la caja de diálogo Edit Padstack. En la caja de diálogo, puede asignar un nodo térmico a cualquier pin independientemente de la designación de conexión que tenga. Los nodos térmicos que se asignan en esta caja de diálogo son nodos térmicos forzados, y anulan los nodos térmicos preferidos tal y como se especifica en la caja de diálogo Edit Footprint.



**Nota** Por defecto, Layout asigna nodos térmicos a las conexiones conectadas a planos. Puede utilizar el comando aquí descrito para conectar un pin a un plano independientemente de la conexión que tenga asignada.

### Para crear nodos térmicos utilizando formas de nodos

- 1 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione Padstacks. La hoja de cálculo Padstacks aparece en pantalla.
- 2 Haga clic dos veces en la capa que quiera editar. La caja de diálogo Edit Padstack Layer aparece en pantalla.
- 3 En la caja de grupo Pad Shape, seleccione la opción Thermal Relief, luego seleccione el botón OK. Layout asigna un nodo térmico a la forma del nodo. Cuando la forma del nodo se asigna a un pin, el nodo térmico se forzará en ese pin, independientemente de la preferencia de conexión o preferencia térmica.

## Creando zonas de relleno de cobre

Una zona de relleno de cobre se utiliza para posicionar cobre en áreas designadas. También posiciona aislamientos térmicos en nodos, mientras impide zonas aisladas de cobre. Una zona de relleno de cobre se crea dibujando y modificando un obstáculo. Un borde de relleno de cobre puede tener cualquier forma, utilizando ángulos y arcos como se necesite. Puede vincularse al pin de un componente. El cobre que se vincula a una conexión asume las propiedades de esa conexión.



**Véase** Para utilizar relleno de cobre, debe seleccionar la opción Enable Copper Pour en la caja de diálogo User Preferences. Para obtener más información, véase *Fijando preferencias de entorno* en el *Capítulo 3: El entorno de diseño de Layout*.



**Precaución** En la caja de diálogo User Preferences, asegúrese de que la opción Enable Copper Pour está seleccionada antes de crear un fichero en formato Gerber. De no ser así, los ficheros en formato Gerber no tendrán relleno de cobre.

Una zona de relleno de cobre puede posicionarse en cualquier capa, puede ser sólida o enrejillada, y puede vincularse a cualquier conexión. El patrón de rejilla se fija en la caja de diálogo Hatch Pattern (seleccione el botón Hatch Pattern en la caja de diálogo Edit Obstacle). La rejilla puede estar en cualquier ángulo que sea múltiplo de 45°.

Hay tres tipos de obstáculos en Layout que necesitará tener en cuenta cuando esté trabajando con cobre:

- *Anti-copper*. Utilice anti-cobre para crear zonas sin cobre dentro del relleno de cobre.

- *Copper area.* Puede utilizar áreas de cobre para crear formas de nodos personalizados u otras áreas de cobre en las que los cambios de cara no puedan posicionarse o en las que no pueda trazarse. Las reglas de aislamiento no se aplican a las áreas de cobre.
- *Copper pour.* El relleno de cobre obedece a las reglas de aislamiento asignadas a pistas con la misma conexión que el relleno de cobre. Esto incluye cualquier zona de aislamiento en una capa específica que haya creado para sus conexiones. Por ejemplo, el aislamiento de relleno de cobre alrededor de un nodo es el mismo que el aislamiento de pista a nodo para esa conexión.



---

**Véase** El valor de la anchura del radio definido en la caja de diálogo Thermal Relief Settings se utiliza para el relleno de cobre, así como para los planos. Para obtener más información sobre cómo editar este valor, véase *Definiendo nodos térmicos* en este capítulo.

---

### *Definiendo un punto de inicio*

Si se quiere utilizar la opción Seed only from designated object en la caja de diálogo Edit Obstacle (véase *Creando una zona de relleno de cobre* en este capítulo), tiene que definir un punto de inicio. El punto de inicio es el nodo a partir del cual se distribuye el cobre.

#### **Para definir un punto de inicio**

- 1 Seleccione el botón Pin en la barra de herramientas.
- 2 Seleccione un pin que esté unido a la conexión a la que se quiere vincular la zona de relleno de cobre.
- 3 En el menú automático, seleccione Toggle Copper Pour Seed. Layout marca el pin con una “X,” para indicar que el pin está en el punto de inicio del relleno de cobre a partir del cual se distribuirá el cobre.

### *Creando un relleno de cobre*

Esta sección explica cómo crear un relleno de cobre típico, crear un relleno de cobre circular, especificar el patrón de rejilla, y volver a verter el cobre después de modificar la placa.

#### **Para crear un relleno de cobre**

- 1 Seleccione el botón Obstacle en la barra de herramientas.
- 2 En el menú automático, seleccione New.
- 3 Haga clic en el botón izquierdo del ratón y muévelo hasta crear el área que quiera definir como relleno de cobre.



- 4 Pulse la tecla CTRL y el botón izquierdo del ratón para seleccionar el obstáculo. El cursor cambia a una cruz pequeña.
- 5 En el menú automático, seleccione Properties. La caja de diálogo Edit Obstacle aparece en pantalla.
- 6 En la lista desplegable Obstacle Type, seleccione Copper pour.
- 7 En la lista desplegable Obstacle Layer, seleccione una capa apropiada.
- 8 En la caja de grupo Copper Pour Rules, especifique lo siguiente:

**Clearance** Designa el aislamiento absoluto entre esta pieza particular de relleno de cobre y todos los demás objetos. Un aislamiento de valor cero indica que serán utilizados los aislamientos por defecto a partir de cada tipo de objeto.

**Z order** Especifica la prioridad del relleno de cobre cuando está anidada o se solapa con otro relleno de cobre. Cuanto mayor sea el valor de orden-z, mayor será la prioridad que el relleno de cobre tenga sobre otros rellenos de cobre que estén en la misma posición. Por ejemplo, imagine que está observando la capa desde arriba. Los rellenos de cobre con mayor valor de orden-z se asientan sobre los de valor más bajo y poseen las regiones en las que hay solapamiento. El aislamiento apropiado entre los rellenos de cobre se mantiene de forma automática.

**Isolate all tracks** Normalmente, el relleno de cobre fluye sobre las pistas y los cambios de cara que pertenecen a la misma conexión que el relleno de cobre. Al seleccionar esta opción, todas las pistas y los cambios de cara quedan aislados a partir del relleno de cobre, independientemente de su conexión.

**Seed only from designated object** Normalmente, el relleno de cobre se vierte a partir de todas las pistas, cambios de cara y nodos que pertenezcan a la misma conexión que el relleno de cobre. Al seleccionar esta opción, sólo los nodos marcados como puntos de inicio verterán el relleno de cobre. Si creó un escudo EMI, seleccione tanto la opción Isolate all tracks como la opción Seed only from designated object, luego designe un nodo que esté localizado céntricamente como punto de inicio.



**Ayuda** Aquí se dan algunas de las reglas a seguir para fijar las opciones de relleno de cobre:

- Si no selecciona la opción *Seed only from designated object* o la opción *Isolate all tracks*, el relleno de cobre se vierte a partir de todos los nodos, cambios de cara y obstáculos atribuidos a conexiones que tengan la misma conexión que el relleno de cobre. El relleno de cobre fluye sobre las pistas y los cambios de cara que pertenezcan a la misma conexión.
- Si selecciona la opción *Seed only from designated object*, pero no la opción *Isolate all tracks*, el relleno de cobre se vierte sólo a partir de los nodos marcados como puntos de inicio. El relleno fluye sobre las pistas y los cambios de cara que pertenezcan a la misma conexión.
- Si selecciona tanto la opción *Seed only from designated object* como la opción *Isolate all tracks*, el relleno de cobre se vierte sólo a partir de los nodos marcados como punto de inicio. El relleno de cobre se aísla de todas las pistas, incluso si pertenecen a la misma conexión que el relleno de cobre. El seleccionar ambas opciones suele hacerse cuando se quiere utilizar el relleno de cobre para crear un escudo EMI.



**Ayuda** Si quiere forzar que los cambios de cara se conecten al relleno de cobre sólo a través de nodos térmicos, edite la línea en la sección [LAYOUT\_GLOBALS] de LAYOUT.INI del siguiente modo:

```
    THERMAL_COPPER_POUR_VIAS=YES
```

Sin dicha modificación, los cambios de cara que están en la misma conexión que el relleno de cobre se taparán con cobre.

- 9 Si lo desea, seleccione una conexión para vincularla al relleno de cobre de la lista desplegable *Net Attachment*.
- 10 Seleccione el botón OK. El relleno de cobre se dibuja en la pantalla.

#### Para crear un relleno de cobre circular

- 1 Designe un punto de inicio. (Véase *Para definir un punto de inicio* en este capítulo).
- 2 Seleccione el botón *Obstacle* en la barra de herramientas.
- 3 En el menú automático, seleccione *New*.
- 4 En el menú automático, seleccione *Properties*. La caja de diálogo *Edit Obstacle* aparece en pantalla.
- 5 En la lista desplegable *Obstacle Type*, seleccione *Copper pour*.
- 6 En la lista desplegable *Obstacle Layer*, seleccione una capa apropiada.

- 7 Especifique otros valores en la caja de diálogo tal y como sea necesario, luego seleccione el botón OK.
- 8 Haga clic en el botón izquierdo del ratón en el centro que se desee para el relleno de cobre circular.
- 9 En el menú automático, seleccione Arc.
- 10 Mueva el cursor para crear un círculo del tamaño deseado, luego pulse el botón izquierdo del ratón para parar de dibujar. El relleno de cobre se forma en la pantalla.

### Para especificar una rejilla para un relleno de cobre

- 1 Haga clic dos veces en un obstáculo. La caja de diálogo Edit Obstacle aparece en pantalla.
- 2 Seleccione el botón Hatch Pattern. La caja de diálogo Hatch Pattern aparece en pantalla.
- 3 Especifique los valores tal y como desee, luego seleccione el botón OK.

**Line** Especifica un patrón de líneas rectas.

**Cross Hatching** Especifica un patrón de líneas cruzadas.

**Solid** Especifica un patrón de relleno sólido. Cuando se selecciona Solid, el valor Hatch Grid se ignora y la rejilla se fija en el 90% del valor de Width en la caja de diálogo Edit Obstacle.

**Hatch Grid** Especifica el espaciado entre líneas.

**Hatch Rotation** Especifica el ángulo de las líneas. Sólo se permiten ángulos con un incremento de 45°.

- 4 Seleccione el botón OK para cerrar la caja de diálogo Edit Obstacle. Layout dibuja el relleno de cobre con el patrón de rejilla que se especificó.



---

**Nota** Cuanto más complejo sea el patrón de rejilla, más despacio fluirá el cobre. Por ejemplo, los patrones de rejilla que no sean ni horizontales ni verticales fluyen muy lentamente. Por este motivo, se deberán evitar patrones de rejilla con rejillas pequeñas en ángulos irregulares de rotación.

---

### Para refrescar el relleno de cobre después de editar la placa

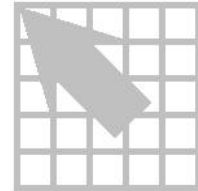
- 1 Edite la placa como sea necesario.
- 2 En el menú Options, seleccione User Preferences. La caja de diálogo User Preferences aparece en pantalla.
- 3 Asegúrese de que la opción Enable Copper Pour está seleccionada, luego seleccione el botón OK.



**Véase** En la caja de diálogo User Preferences, puede seleccionar la opción Use Fast Fill Mode para acelerar el redibujado del relleno de cobre. Para obtener más información, véase *Fijando las preferencias de entorno* en el *Capítulo 3: El entorno de diseño de Layout*.

---

- 4 Seleccione el botón refresh all en la barra de herramientas. Layout vuelve a verter el cobre. El área de relleno se ajusta automáticamente para acomodarse a la edición de su placa.



# Asegurando la fabricabilidad

Este capítulo explica los pasos a seguir para asegurar que su placa puede ser fabricada, lo que incluye el chequeo de las reglas de diseño, análisis de cualquier error que se haya encontrado, eliminación de las violaciones, y limpieza del diseño.

## Chequeo de las reglas de diseño

Al ejecutar el comando Design Rule Check se comprueba la integridad de sus placa verificando que la placa cumpla las reglas de diseño.

### Para chequear las reglas de diseño

- 1 En el menú Auto, seleccione Design Rule Check. La caja de diálogo Check Design Rules aparece en pantalla.
- 2 Seleccione las siguientes opciones, luego seleccione el botón. Layout lleva a cabo los chequeos especificados y marca los errores con círculos en la placa.

**Placement Spacing Violations** Busca las posibles violaciones del espaciado entre componentes y los componentes que violan las restricciones de altura, los bordes de inserción o las restricciones de la rejilla.

**Route Spacing Violations** Verifica el cumplimiento de los criterios de espaciado que aparecen en la lista de la hoja de cálculo Route Spacing.

**Net Rule Violations** Chequea los parámetros de la conexión que estén fuera de las reglas que aparecen en la lista de la hoja de cálculo Nets.

**Copper Continuity Violations** Chequea el cobre vinculado a las conexiones que esté vinculado a la conexión errónea o que no esté vinculado a su conexión.

**Via Location Violations** Chequea los cambios de cara que violan cualquier regla de posicionado de cambios de cara.

**Pad Exit Violations** Chequea el trazado que no cumpla los criterios de salida de nodos que aparecen en la lista de la hoja de cálculo Footprints.

**SMD Fanout Violations** Chequea las conexiones habilitadas que vienen de nodos de componentes de montaje superficial y no terminan ni en un taladro pasante ni en un cambio de cara.

**Test Point Violations** Verifica que cada conexión habilitada para un punto de prueba tenga realmente un punto de prueba.

---



**Ayuda** El botón de chequeo DRC (chequeo de las Reglas de Diseño) en la barra de herramientas arranca Design Rule Check con cualesquiera que sean las opciones seleccionadas en la caja de diálogo Check Design Rules.

---

## Investigando errores

Cuando se ejecuta Design Rule Check (Chequeo de la Regla de Diseño), los errores se marcan en la placa con círculos. Puede preguntar acerca un problema para recibir una descripción completa del mismo.



**Nota** También puede ver los errores en la hoja de cálculo Error Markers. Para eliminar los errores, selecciónelos todos haciendo clic sobre la celda de cabecera en la hoja de cálculo Error Markers, luego pulse la tecla DELETE.

---

### Para preguntar sobre los errores

- 1 Seleccione el botón query en la barra de herramientas. La ventana query aparece en pantalla.
  - 2 Seleccione el botón Error en la barra de herramientas.
  - 3 Seleccione un círculo de los que marcan el error. Una descripción del error aparece en pantalla en la ventana query.
  - 4 Tome las medidas necesarias para solucionar el error.
- 



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

---

## Eliminando violaciones

Remove Violations elimina los errores, permitiéndole volver a trazar el área problemática.

### Para eliminar violaciones



- En el menú Auto, seleccione Remove Violations, luego seleccione Board.
- o
- En el menú Auto, seleccione Remove Violations, luego seleccione la caja DRC/Route.

## Limpiando su diseño

Cleanup Design comprueba los problemas de estética y fabricabilidad (tales como los ángulos fuera de rejilla de 90°, ángulos agudos, distribución incorrecta del cobre, las salidas de los nodos y los cambios de cara que se solapan) que podrían haberse creado en el proceso de trazado de la placa. Siempre debe arrancar Design Rule Check después de arrancar Cleanup Design.

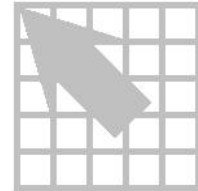
### Para limpiar su diseño

➡ En el menú Auto, seleccione Cleanup Design.





## Capítulo 11



# Postprocesando

Este capítulo explica los pasos que necesita seguir para finalizar su placa, lo que incluye renombrar los componentes, la reanotación de la información de la placa al esquema, la documentación de las dimensiones de la placa, la vista preliminar de las capas, arrancar el postprocesador y crear informes.

## Volviendo a nombrar componentes

El comando Components utiliza los valores que están en la caja de diálogo Rename Direction para renombrar sus componentes en el orden que se especifique (por ejemplo, si selecciona la estrategia Up, Left, Layout comienza en la parte inferior derecha de la placa, renombrar los componentes en saltos de abajo a arriba, luego se mueve a la izquierda y renombra en saltos sucesivos). Para evitar que un componente vuelva a ser renombrado, fije la bandera Do Not Rename para el componente antes de arrancar Rename Components.

### Para volver a nombrar componentes

- 1 En el menú Options, seleccione Components Renaming. La caja de diálogo Rename Direction aparece en pantalla.
- 2 Seleccione una de las estrategias para el renombrado, luego seleccione el botón OK.
- 3 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione Components. La hoja de cálculo Components aparece en pantalla.
- 4 Seleccione los componentes que no quiera renombrar, luego seleccione Properties en el menú automático. La caja de diálogo Edit Component aparece en pantalla.
- 5 Seleccione la opción Do Not Rename, seleccione el botón OK, luego cierre la hoja de cálculo Components.
- 6 En el menú Auto, seleccione Rename Components. Layout renombrará los componentes.

## Reanotando

El comando Back Annotate crea un fichero con una extensión .SWP y lo pone en la misma carpeta en la que está su placa. Entonces se lee el fichero .SWP dentro de Capture para actualizar el esquema que corresponde a su placa con cualquier cambio que se haya hecho en la placa mientras esta estaba en Layout.



---

**Véase** Para obtener información acerca de cómo leer un fichero .SWP dentro de Capture, véase la documentación de Capture.

---

Si crea un fichero .SWP y luego arranca de nuevo Back Annotate, Layout le obliga a salvar su fichero de placa, para mantener su fichero de placa en sincronía con su fichero .SWP.



---

**Precaución** Deberá leer su fichero .SWP en Capture antes de crear otro. En caso contrario, la siguiente reanotación borrará lo que se había escrito en el fichero .SWP. Esto significa que su placa y el esquema no quedarían en sincronía y no se podría sincronizarlos de nuevo.

---

### Para reanotar



En el menú Auto, seleccione Back Annotate.

## Documentando las dimensiones de la placa

La herramienta Dimension puede crear objetos dimensionales completos para su placa, incluyendo flechas, líneas y texto. Podría querer utilizarlo para mostrar las medidas de la placa entera o para mostrar las medidas de un objeto de su placa, como por ejemplo un taladro de fijación grande. Hay dos tipos de dimensión entre los que se puede elegir en la caja de diálogo Autodimension Options: dimensión relativa y dimensión absoluta.

- La dimensión relativa hace que se cree un origen temporal en el punto de inicio del dibujo. El punto en el que se comienza a dibujar se registra temporalmente con las coordenadas [0,0], permitiendo dibujar fácilmente el objeto con las dimensiones que deseadas. Las dimensiones de los obstáculos se miden en términos relativos al origen temporal y la herramienta de dimensionado dibuja una línea y su dimensión en la pantalla.
- Con la dimensión absoluta, el origen se fija en el origen de coordenadas de la placa. Las dimensiones del objeto se miden a partir de las coordenadas de comienzo como determinadas por la posición del puntero en términos relativos al origen de coordenadas de la placa. La herramienta de dimensionado sólo muestra en pantalla las coordenadas en la localización que se las coloque. Posiciona las coordenadas en el eje X o Y, dependiendo de la dirección en la que se comience a mover el ratón.

### Para documentar las dimensiones de la placa

- 1 En el menú Tool, seleccione Dimension, luego New.
- 2 En el menú automático, seleccione Properties. La caja de diálogo Autodimension Options aparece en pantalla.
- 3 Seleccione Relative Dimensions.  
o Seleccione Absolute Dimensions.
- 4 Seleccione Open Arrow.  
o Seleccione Solid Arrow.
- 5 En la caja de texto Line Width, introduzca un valor para la anchura de las marcas de dimensión.
- 6 En la caja de texto Text Height, introduzca un valor para la altura del texto de dimensión.
- 7 En la lista desplegable Layer, seleccione la capa cuya información de dimensión quiere que aparezca en la pantalla.
- 8 Seleccione el botón OK.
- 9 En el dimensionado absoluto sitúe el cursor sobre las coordenadas de inicio que desee, luego haga clic con el botón izquierdo del ratón para empezar a medir. Mueva el cursor para medir, luego pulse el botón izquierdo del ratón para colocar el primer valor. Repita este proceso para cada valor que desee.  
o En el dimensionado relativo, posicione el cursor sobre las coordenadas de inicio que desee, haga clic y suelte el botón izquierdo del ratón y mueva el puntero para que aparezcan en pantalla las dimensiones del objeto que se está midiendo. Pulse de nuevo el botón izquierdo del ratón para dejar de medir.



---

**Nota** Dimension utiliza la unidad de medida que se fije en la caja de grupo Display Units en la caja de diálogo System Settings (en el menú Options, seleccione System Settings).

---



Plot output File Name	Batch Enabled	Device	Shift	
*.GBR	Yes	GERBER RS-274D	No shift	Top Lay
*.GBR	Yes	GERBER RS-274D	No shift	Bottom L
*.GBR	Yes	GERBER RS-274D	No shift	Ground L
*.GBR	Yes	GERBER RS-274D	No shift	Power L
*.GBR	No	GERBER RS-274D	No shift	Inner La
*.GBR	No	GERBER RS-274D	No shift	Inner La
*.GBR	No	GERBER RS-274D	No shift	Inner La
*.GBR	No	GERBER RS-274D	No shift	Inner La
*.GBR	No	GERBER RS-274D	No shift	Inner La
*.GBR	No	GERBER RS-274D	No shift	Inner La
*.GBR	No	GERBER RS-274D	No shift	Inner La
*.GBR	No	GERBER RS-274D	No shift	Inner La

En la hoja de cálculo Post Process, se puede ver la siguiente información.

**Plot Output File Name** Indica las extensiones de los nombres de los ficheros que se dan a los ficheros de salida para plotters. Para cambiar las extensiones de los ficheros, haga dos veces clic en la celda de título para seleccionar todas las filas en la hoja de cálculo y recuperar la caja de diálogo Post Process Settings. Escriba un asterisco y un punto (\*.) en la caja de texto File Name, luego seleccione el botón OK.

**Batch Enabled** Indica si se generará una salida para la capa (“Yes”) o (“No”). Para cambiar el valor, haga dos veces clic en una celda Batch Enabled para recuperar la caja de diálogo Post Process Settings, seleccione o deseleccione la opción Enable for Post Processing, luego seleccione el botón OK.

**Device** Lista los nombres de los dispositivos de destino. Layout sirve de soporte para salida directa al plotter o para generar un fichero en formato Gerber, Gerber extendido, formato DXF, e impresora.



**Ayuda** Además de utilizar el gestor de impresión para especificar controladores, puede seleccionar Print en el menú File para especificar controladores estándares de Windows, para el soporte de dispositivos tales como PostScript o impresoras de color.

**Shift** Hace una lista de cualquier cambio especial, rotación, espejo o requerimientos de escala.

**Plot Title** Una entrada proporcionada por el usuario que identifica los informes generados y proporciona notas para futuras sesiones de Layout. Los comentarios pueden incluir hasta 100 caracteres.

## Vista preliminar de capas

Según se va creando la placa, se genera los artwork y las etiquetas necesarios para cada capa. Antes de implementar el postproceso, deberá hacer una vista preliminar de cada capa para asegurarse de que todos los elementos necesarios están presentes y son visibles en el cliché que está enviando al fabricante.

Si un elemento es visible en la pantalla en modo vista preliminar, este aparecerá en el fichero Gerber o en la salida en formato DXF. Si el elemento es invisible en la pantalla, no aparece en la salida. Puede hacerse una vista preliminar de la placa capa por capa y conmutar la visibilidad de los elementos de la placa.

### Capas de cobre

- Verifique la posición de las etiquetas asociadas.
- Compruebe que la rotación, cambio y el formato de salida se han fijado adecuadamente.

### Planos de alimentación

- Verifique que los nodos térmicos están presentes en los planos adecuados y para las conexiones adecuadas.
- Asegúrese de que el plano tiene el aislamiento adecuado al borde de la placa.
- Verifique la posición de las etiquetas asociadas.
- Compruebe que la rotación, cambio y el formato de salida se han fijado adecuadamente.

### Capas de serigrafía

- Verifique la posición de los designadores de referencia.
- Verifique la posición del resto de las etiquetas.
- Compruebe que la rotación, cambio y formato de salida se han fijado adecuadamente.

### Capas de Máscara de soldaduras

- Verifique la posición de las etiquetas asociadas.
- Compruebe que la rotación, cambio y formato de salida se han fijado adecuadamente.

### Capas de planos de montaje

- Verifique la posición de los designadores de referencia.
- Verifique la posición de otras etiquetas.
- Compruebe que la rotación, cambio y formato de salida se han fijado adecuadamente.

### Capas de Pasta de soldar

- Verifique que los nodos adecuados aparecen en pantalla.
- Compruebe que la rotación, cambio y formato de salida se han fijado adecuadamente.

### Capas de planos de taladrado

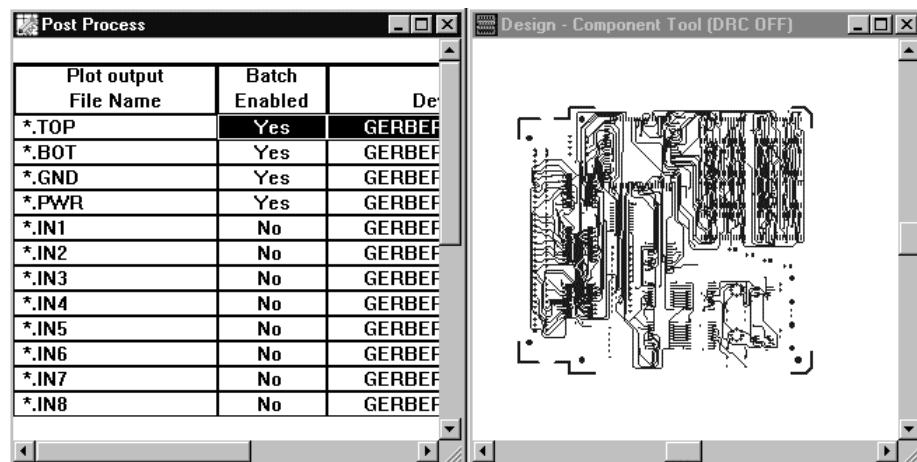
- Verifique la posición de las etiquetas asociadas.
- Revise el cuadro de taladrado.
- Mueva o cambie de tamaño el cuadro de taladrado, si fuera necesario.
- Compruebe que la rotación, cambio y formato de salida se han fijado adecuadamente.



**Véase** Para obtener información acerca de cómo mover y cambiar el tamaño del cuadro de taladrado, véase *Moviendo el cuadro de taladrado* en este capítulo.

### Para obtener una vista preliminar de una capa

- 1 En el menú Options, seleccione Post Process Settings. La hoja de cálculo Post Process aparece en pantalla.
- 2 En el menú Window, seleccione Tile de tal forma que pueda verse tanto la hoja de cálculo Post Process como la ventana de diseño.
- 3 En la hoja de cálculo Post Process, seleccione la capa de la que se quiere hacer una vista preliminar haciendo clic en la celda Plot Output File Name para cada capa.
- 4 En el menú automático, seleccione Preview. La vista preliminar de la capa aparece en pantalla en la ventana de diseño.



- 5 Chequee la vista preliminar de la capa en busca de los elementos que deberían ser visibles en la salida. Si todos los elementos necesarios son visibles en la vista preliminar de la capa, salte al paso número 11.
- 6 Si un elemento que debería ser visible en la vista preliminar no es visible, seleccione el botón Color en la barra de herramientas. La hoja de cálculo Color aparece en pantalla.



---

**Nota** Las líneas diagonales en la hoja de cálculo Color indican que el objeto o capa está definido como invisible.

Para hacer elementos visibles o invisibles para la vista preliminar y la salida, deberá acceder a la hoja de cálculo Color mientras la hoja de cálculo Post Process está activa. Cuando la hoja de cálculo Post Process está activa, los valores de visibilidad se aplican sólo a lo que se ve en la vista preliminar y en consecuencia en la salida, las selecciones no afectan a la presentación gráfica de su placa en la ventana de diseño.

---

- 7 Seleccione el elemento que quiere hacer visible, luego seleccione Visible<>Invisible en el menú automático.
- 



**Ayuda** Si el elemento que quiere seleccionar no está en la lista de la hoja de cálculo Color, seleccione New en el menú automático de la hoja de cálculo Color. En la caja de diálogo Add Color Rule, seleccione el elemento que se quiere añadir, indique la capa que quiere que aparezca en pantalla y seleccione el botón OK.

---

- 8 Cierre la hoja de cálculo Color.
  - 9 En la hoja de cálculo Post Process, seleccione Save Colors en el menú automático para salvar este valor, luego seleccione Preview en el menú automático para redibujar la pantalla. El elemento debería ser visible ahora en la vista preliminar de la capa.
  - 10 Repita los pasos 7, 8, y 9 para cada elemento que es invisible pero debería ser visible.
- 



**Ayuda** Debido a que el comando Visible<>Invisible es un comando conmutador, puede hacer también visibles los elementos invisibles utilizando los pasos 7, 8, y 9.

---

- 11 Repita este proceso para cada capa en la hoja de cálculo Post Process.
- 12 Cuando haya terminado la vista preliminar de las capas, seleccione Reset All en el menú Window. Layout termina el modo de vista preliminar, minimiza la hoja de cálculo Post Process, y devuelve la ventana de diseño a su tamaño previo.

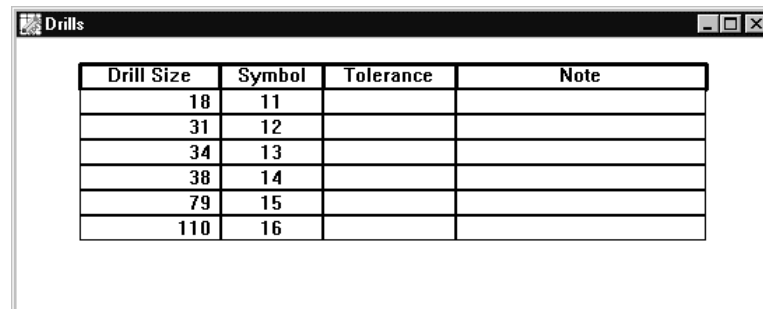


### Moviendo el cuadro de taladrado

El cuadro de taladrado se genera automáticamente, e incluye las cantidades actuales de todos los tamaños de taladros existentes en la placa. El cuadro de taladrado viene con 20 símbolos gráficos (11-20 son representaciones menores de 1-10) y 26 caracteres alfanuméricos en escala. Se asigna un símbolo de taladrado a cada tamaño de taladro que se encuentra. Los símbolos utilizados para cada taladro y el texto dentro del cuadro de taladrado se definen en la hoja de cálculo Drills. Se puede manipular el tamaño del cuadro de taladrado y moverlo a una localización que encaje con su placa.

### Para ver la hoja de cálculo Drills

☞ Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione Drills. La hoja de cálculo Drills aparece en pantalla.



Drill Size	Symbol	Tolerance	Note
18	11		
31	12		
34	13		
38	14		
79	15		
110	16		

### Para cambiar el tamaño del cuadro de taladrado

- 1 Cierre la hoja de cálculo Drills si está abierta.
- 2 En el menú Tool, seleccione Drill Chart, luego Drill Chart Properties. La caja de diálogo Drill Chart Properties aparece en pantalla.
- 3 Introduzca los valores para la altura del texto y la anchura de la línea, luego seleccione el botón OK. Layout redibuja el cuadro de taladrado utilizando los nuevos valores.

### Para mover el cuadro de taladrado

- 1 Cierre la hoja de cálculo Drills si está abierta.
- 2 En el menú Tool, seleccione Drill Chart, luego Move Drill Chart.
- 3 Haga clic en la localización nueva. Layout mueve el cuadro de taladrado a la nueva localización.
- 4 Pulse ESC para salir del modo Exit.



**Ayuda** Si el cuadro de taladrado no es visible, seleccione el botón de color en la barra de herramientas y cambie el color de la capa DRLDWG a un color que contraste con el color del fondo.

---

## Generando una cinta de taladrado

Cuando se selecciona la opción Create Drill Files en la caja de diálogo Post Process Settings, Layout genera ficheros de cintas de taladrado (.TAP) en formato Excellon y los sitúa en su directorio de trabajo. Durante el proceso de fabricación, la máquina de taladrado lee estos ficheros para determinar el tamaño y la localización de los agujeros de los taladros en su placa. A no ser que se cambie la salida utilizando los valores X Shift y Y Shift en la caja de diálogo Post Process Settings, las coordenadas de la cinta de taladrado coinciden con las coordenadas que se ven en la ventana de diseño.

Para los componentes con taladros pasantes, Layout genera una salida de un fichero llamado THRUHOLE.TAP. Además, Layout genera automáticamente ficheros de cintas de taladrado para cada pareja de capas que comparte un cambio de cara enterrado o ciego y les da un nombre que vaya acorde. Por ejemplo, un fichero con el nombre 1\_4.TAP incluye datos relativos a las capas 1, 4, y todas las capas que estén entre estas.



**Ayuda** Si quiere preservar los ficheros de cinta de taladrado, vuelva a nombrarlos, para evitar tener que posicionarlos otra vez con ficheros generados nuevamente.

---

### Para generar un cinta de taladrado

- 1 En el menú Options, seleccione Post Process Settings. La hoja de cálculo Post Process aparece en pantalla.



**Ayuda** Asegúrese de que al menos una de las capas tiene un “Yes” en la columna Batch Enabled (de no ser así, las cintas de taladrado no serán generadas). Para habilitar una capa, haga clic dos veces en su celda Batch Enabled para recuperar la caja de diálogo Post Process Settings, seleccione la opción Enable for Post Processing, luego seleccione el botón OK.

---

- 2 Haga clic en una de las filas de la hoja de cálculo, luego seleccione Properties en el menú automático. La caja de diálogo Post Process Settings aparece en pantalla.
- 3 Seleccione la opción Create Drill Files, luego seleccione el botón OK.
- 4 En el menú Auto, seleccione Run Post Processor.
- 5 Responda a los mensajes de notificación de Layout acerca de que Layout ha creado un fichero de apertura Gerber (.APP) (si se está creando una salida en

formato Gerber RS-274D), un fichero de diseño Gerber (.GTD), y THRUHOLE.TAP (si su placa tiene componentes con taladros pasantes).

- 6 Cierre el informe del postprocesador (.LIS) después de haberlo visto.
- 7 Si se quiere ver THRUHOLE.TAP, seleccione Text Editor en el menú File, seleccione Open en el menú del editor de texto File, cambie Files of type a All Files, localice THRUHOLE.TAP, y haga dos veces clic sobre este.
- 8 Cierre THRUHOLE.TAP después de haberlo visto.

## Utilizando Run Post Processor

El comando Run Post Processor crea ficheros para capas que están habilitadas en la hoja de cálculo Post Process. Los ficheros de salida se crean para cada capa y se les da extensiones de fichero adecuadas correspondientes al tipo de salida.



---

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

---

### Para llevar a cabo el postproceso

- 1 En el menú Options, seleccione Post Process Settings. La hoja de cálculo Post Process aparece en pantalla.
- 2 Seleccione una capa (o capas) para la que se quiera cambiar los valores, luego seleccione Properties en el menú automático. La caja de diálogo Post Process Settings aparece en pantalla.
- 3 Seleccione un formato de salida, seleccione las opciones adecuadas (seleccione el botón de la caja de diálogo Help para obtener información acerca de las opciones de la caja de diálogo), seleccione el botón OK, luego cierre la hoja de cálculo Post Process.
- 4 Si fuera necesario, seleccione Gerber Settings en el menú Options. Seleccione las opciones que desee en la caja de diálogo Gerber Preferences (seleccione el botón de la caja de diálogo Help para obtener información sobre las opciones de la caja de diálogo), luego seleccione el botón OK.



---

**Precaución** En la caja de diálogo User Preferences, asegúrese de que la opción Enable Copper Pour está seleccionada antes de crear un dibujo en formato Gerber. En caso contrario, sus dibujos en formato Gerber no tendrán relleno de cobre.

---

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

## Creando informes

El comando Create Reports recupera la caja de diálogo Generate Reports, dentro de la cual se seleccionan los informes de salida que quiera generar.

### Para crear informes

- 1 En el menú Auto, seleccione Create Reports. La caja de diálogo Generate Reports aparece en pantalla.
- 2 Seleccione los informes que quiera generar (seleccione el botón Help en la caja de diálogo para obtener información acerca de los informes), luego seleccione el botón OK.

## Imprimiendo y dibujando

Utilizando la caja de diálogo Print/Plot, se puede enviar una imagen gráfica de su placa a una impresora o plotter, o a un fichero de impresión.

### Para imprimir una imagen de una placa

- 1 Abra la placa en la ventana de diseño.
- 2 Haga Zoom in o zoom out para ver el área que desea imprimir.
- 3 En el menú File, seleccione Print/Plot. La caja de diálogo Print/Plot aparece en pantalla.
- 4 Si se quiere imprimir sólo el área de la placa que está visible en la ventana de diseño, seleccione la opción Print/Plot Current View.  
o  
Si quiere imprimir la placa entera, fije las opciones como desee para mantener los agujeros de los taladros abiertos, centrando o cambiando la imagen y reflejar, escalar o girar la imagen.
- 5 Seleccione el botón OK. La caja de diálogo Print para la impresora de su sistema o plotter aparece en pantalla.
- 6 Seleccione una impresora o plotter, seleccione los valores apropiados, luego seleccione el botón OK. La imagen es enviada a su impresora o plotter.

### Para enviar una imagen a un fichero

- 1 Siga los pasos del 1 al 4 en *Para imprimir una imagen de la placa* más arriba.
- 2 Seleccione la opción Print/Plot To File, y proporcione un nombre de fichero con una extensión .PRN en la caja de texto File Name.  
o  
Seleccione la opción DXF (que selecciona automáticamente la opción Print/Plot

To File), y proporciona el nombre de un fichero con extensión .DXF en la caja de texto File Name. No puede utilizarse la opción Print/Plot Current View con la opción DXF.

- 3 Seleccione el botón OK. Una caja de diálogo Print para la impresora de su sistema o plotter aparece en pantalla.
- 4 Seleccione una impresora o plotter, seleccione los valores adecuados, luego seleccione el botón OK. El fichero de impresión se crea y se coloca en su directorio de trabajo.

## Librerías

La Parte Tres proporciona información sobre las librerías y los componentes. Una librería de componentes es un fichero que almacena componentes y símbolos. Layout proporciona alrededor de 3000 componentes que están en diferentes librerías. También puede crear librerías personalizadas para almacenar cualquier combinación de elementos.

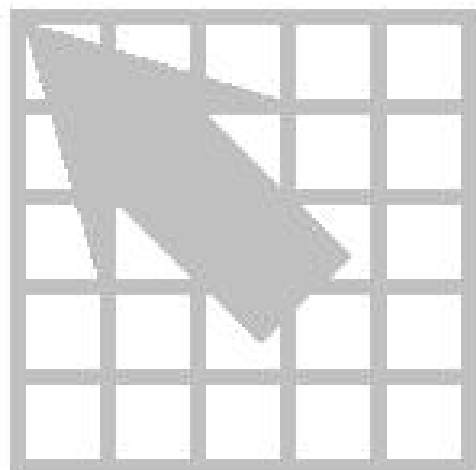
La Parte Tres incluye los siguientes capítulos:

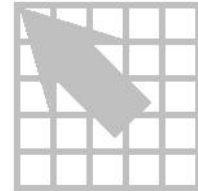
*Capítulo 12: Sobre las librerías* proporciona un repaso de las librerías y los componentes utilizados en Layout.

*Capítulo 13: Gestionando librerías de componentes* describe cómo gestionar librerías de componentes y cómo crear librerías de componentes personalizadas.

*Capítulo 14: Creando y editando componentes* describe cómo crear componentes nuevos y cómo editar componentes y pines.

## *Parte Tres*





# Sobre las librerías

Las librerías de Layout contienen más de 3000 componentes. Este capítulo describe las librerías de Layout, y explica cómo los componentes y los símbolos son almacenados en las librerías.

## Librerías

Las librerías son ficheros que contienen datos reutilizables sobre la placa. Layout proporciona la posibilidad de desarrollar una librería de componentes para componentes. Las librerías pueden también contener varios símbolos que se puede reutilizar en sus placas.

La relación entre la librería, y los componentes y símbolos que esta contiene, es similar a la relación que hay entre la placa y su contenido. Los contenidos de la librería se mueven con la librería y se borran con la librería.

Puede crear librerías personalizadas para almacenar cualquier combinación de artículos. Puede, por ejemplo, crear una librería para reunir componentes que estén relacionados funcionalmente, o reunir símbolos como marcas de alineación. O, puede crearse una librería que contenga todos los componentes utilizados en un proyecto.



---

**Ayuda** Puede añadir una librería que provenga de una versión anterior de Layout, o añadir un fichero de placa que ya exista como librería, seleccionando Old Library (\*.LIB) o Board (\*.MAX) en la lista desplegable List files of type en la caja de diálogo Add Library (a la que se accede seleccionando el botón Add en el gestor de librerías). No se puede añadir un fichero .MAX que se haya abierto en Layout para su propia librería (recibirá el mensaje “The library is already loaded in the system”) (“La librería ya está cargada en el sistema”).

---



---

**Precaución** Si se edita una librería proporcionada por Layout, debería darle un nombre nuevo y único de tal forma que esta no sea reposicionada cuando se instalen las librerías actualizadas.

---

Cuando se trabaja con las librerías de componentes de Layout, se utiliza el gestor de librerías y el editor de componentes. El gestor de librerías hace una lista de las librerías y de todos los componentes que están contenidos en las librerías, y el editor de componentes es un entorno de edición gráfica. Pueden seleccionarse las librerías y los componentes para la edición.

Debido a que una librería es un fichero, pueden utilizarse los mismos principios de Windows que se aplican a otros ficheros cuando está trabajando con librerías.

## Componentes en librería

Los componentes en librería contienen la descripción física de los componentes. Un componente en librería generalmente consta de tres tipos de objetos: formas de nodos, obstáculos (representando entre otras cosas el borde físico del componente, las líneas exteriores de serigrafía, las líneas exteriores de montaje y las líneas exteriores de posicionado e inserción), y texto (por ejemplo, el nombre del componente o el valor del componente).

Pueden verse los datos del componente en librería gráficamente en el editor de componentes en librería o textualmente en la hoja de cálculo Footprints.

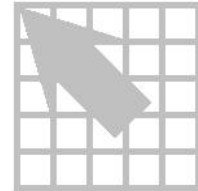


---

**Véase** Para obtener una lista completa de las librerías de componentes proporcionadas con Layout, véase *Librerías de componentes de OrCAD Layout*.

---





# Gestionando librerías de componentes

Puede utilizar el gestor de librerías para acceder y ver cada librería y componente proporcionado por Layout. Puede hacer que las librerías estén disponibles para la sesión actual de Layout, y puede eliminarlas de la sesión. También puede crear librerías personalizadas, copiar componentes entre librerías y borrar componentes de librerías.

Este capítulo explica cómo gestionar las librerías de componentes de Layout y describe las siguientes tareas:

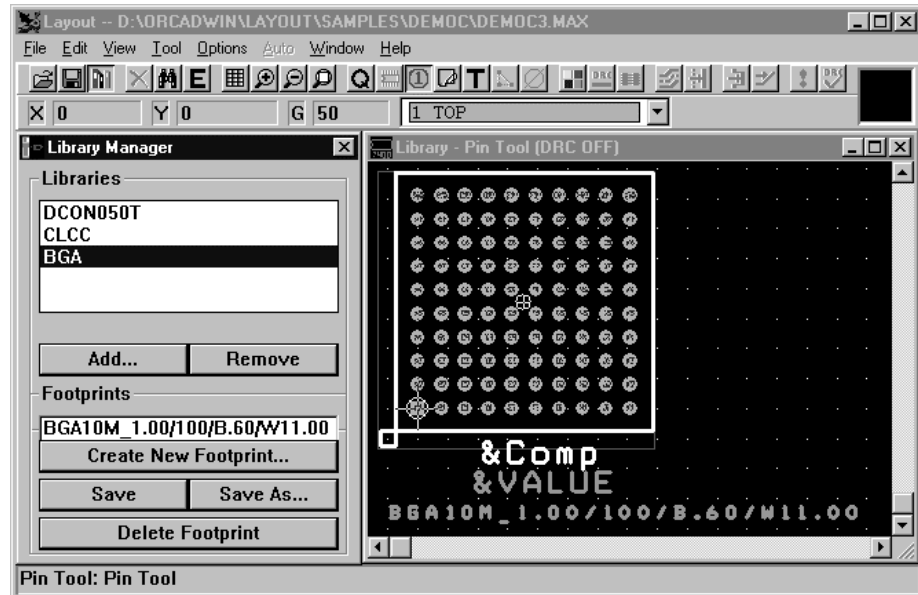
- Abriendo el gestor de librerías.
- Haciendo disponibles las librerías para la sesión actual.
- Quitando librerías de la sesión actual.
- Creando una librería personalizada.
- Añadiendo y copiando componentes en librerías.
- Quitando componentes de librerías.

## Iniciando el gestor de librerías

### Para iniciar el gestor de librerías

- Seleccione el botón Library en la barra de herramientas.
  - En el menú File, seleccione Library Manager.

Para cerrar el gestor de librerías, haga clic en la X que está en la esquina superior derecha en cualquiera de las esquinas de la ventana del gestor de librerías o el editor de componentes, y seleccione el botón OK cuando Layout le pregunte si quiere cerrar el gestor de librerías.



El gestor de librerías y el editor de componentes.

## Habilitando las librerías para su utilización

Las librerías podrían estar en cualquier directorio, incluso en una red. Puede utilizar las librerías de cualquiera de estas fuentes cuando lo desee. Aunque Layout trabaja con un conjunto de librerías que están instaladas automáticamente y que son accesibles para su utilización, se puede añadir librerías adicionales.

Para hacer que una librería esté disponible para ser utilizada en Layout, utilice el botón Add Library en el gestor de librerías. Así tendrá acceso a todos los componentes que se encuentren en la librería adicional.



**Ayuda** Puede añadir una librería de una versión previa de Layout, o añadir un fichero de placa que ya exista como librería, seleccionando Old Library (\*.LIB) o Board (\*.MAX) en la lista desplegable List files of type en la caja de diálogo Add Library (a la que se accede seleccionando el botón Add en el gestor de librerías). No puede añadir un fichero .MAX que haya abierto en Layout (recibirá el siguiente mensaje "The library is already loaded in the system"), ("La librería ya está cargada en el sistema").

También puede eliminar librerías de la lista de librerías disponibles. Cuando las librerías son eliminadas, no se borran. Solo desaparecen de la lista de librerías que aparece en pantalla en el gestor de librerías.

### **Para hacer que una librería esté disponible para su utilización**

- 1 Seleccione el botón del gestor de librerías en la barra de herramientas. El gestor de librerías aparece en pantalla.
- 2 Seleccione el botón Add. La caja de diálogo Add Library aparece en pantalla.
- 3 Localice y seleccione la librería (.LLB) que desee en el fichero Library. Puede seleccionar varias librerías utilizando la tecla CTRL.
- 4 Seleccione el botón OK. La librería se añade al principio de la lista Libraries.

### **Para hacer que una librería no esté disponible para ser utilizada**

- 1 Seleccione el botón de gestor de librerías en la barra de herramientas. El gestor de librerías aparece en pantalla.
- 2 Seleccione una librería en la lista Libraries. Puede seleccionar varias librerías utilizando la tecla CTRL.
- 3 Seleccione el botón Remove. Layout le pide que confirme su decisión.
- 4 Seleccione el botón Yes. La librería desaparece de la lista Libraries.

## **Viendo componentes**

En la lista Libraries, seleccione una librería que genere y que aparezca en pantalla una lista de sus componentes en la lista Footprints. Si selecciona varias librerías utilizando la tecla CTRL, la lista Footprints hace que aparezca en pantalla una lista de los componentes de todas las librerías seleccionadas por orden alfabético.

Cuando se selecciona un componente en la lista Footprints, aparece en pantalla una presentación gráfica del componente en el editor de componentes. Puede llevar a cabo varias acciones en el componente, tales como editar, salvar, copiar y borrarlo.

### **Para ver componentes en el editor de componentes**

- 1 Seleccione el botón de gestor de librerías en la barra de herramientas. El gestor de librerías aparece en pantalla.
- 2 Seleccione una librería en la lista Libraries. Puede seleccionar varias librerías utilizando la tecla CTRL. Los componentes de la librería seleccionada aparecen en pantalla en la lista Footprints.
- 3 Seleccione un componente en la lista Footprints. El componente aparece en pantalla en el editor de componentes.

## **Creando una librería de componentes personalizada**

Utilizando el gestor de librerías, puede crear una librería personalizada salvando un componente nuevo o que ya exista en una librería a la que haya asignado un

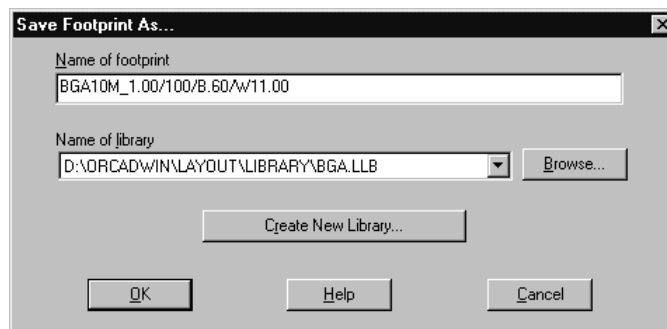
nombre. Puede añadir otros componentes seleccionándolos en la lista Footprints y salvándolos en la librería nueva.



**Ayuda** Puede añadir una librería de una versión previa de Layout, o añadir un fichero de placa que ya exista como librería, seleccionando Old Library (\*.LIB) o Board (\*.MAX) en la lista desplegable List files of type en la caja de diálogo Add Library (a la que se accede seleccionando el botón Add en el gestor de librería). No puede añadir un fichero .MAX que haya abierto en Layout (recibirá el siguiente mensaje “The library is already loaded in the system”), (“La librería ya está cargada en el sistema”).

### Para crear una librería de componentes personalizada

- 1 Seleccione el botón de gestor de librerías en la barra de herramientas. El gestor de librerías aparece en pantalla.
- 2 En la lista Footprints, seleccione un componente para salvar en una librería nueva. El componente aparece en pantalla en el editor de componentes.  
o  
Cree un componente tal y como se describe en *Creando un componente* en el *Capítulo 14: Creando y editando componentes*.
- 3 Seleccione el botón Save As. La caja de diálogo Save Footprint As aparece en pantalla.



- 4 Seleccione el botón Create New Library. La caja de diálogo Create New Library aparece en pantalla.
- 5 Introduzca el nombre para la librería nueva (utilizando una extensión .LLB) en la caja de texto File name, seleccione un directorio para la librería, luego seleccione el botón Save.
- 6 Seleccione el botón OK para cerrar la caja de diálogo Save Footprint As. La librería nueva se añade al principio de la lista Libraries.
- 7 Añada componentes a la librería nueva siguiendo las instrucciones de *Añadiendo, copiando, y borrando componentes* en este capítulo.

## Añadiendo, copiando, y borrando componentes

Utilizando el gestor de librerías, se puede añadir o copiar un componente en una librería salvando el componente en la librería deseada. También puede borrar componentes de las librerías.

### Para añadir o copiar componentes en librerías

- 1 En el gestor de librerías, seleccione el nombre de un componente en la lista Footprints. El componente aparece en pantalla en el editor de componentes.
- 2 Seleccione el botón Save As. La caja de diálogo Save Footprint As aparece en pantalla.
- 3 Seleccione una librería en la lista desplegable.  
o Seleccione el botón Browse. Localice y seleccione la librería deseada.
- 4 Seleccione el botón OK.

### Para borrar componentes de librerías

- 1 En el gestor de librerías, seleccione el nombre del componente en la lista Footprints. El componente aparece en pantalla en el editor de componentes.
- 2 Seleccione el botón Delete Footprint. Layout le pide que confirme su decisión de borrar el componente.
- 3 Seleccione el botón Yes. El componente se borra de la librería.

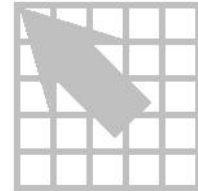


---

**Precaución** El componente se elimina permanentemente de la librería. Si hay alguna posibilidad de que se quiera utilizar el componente en el futuro, debe copiar primero el componente en otra librería, como OLD.LLB, antes de borrarlo.

---





# Creando y editando componentes

Un componente en librería es la descripción física de un componente y consta de tres elementos: formas de nodos, obstáculos (serigrafías, datos sobre planos de montaje, bordes), y texto. Puede crear y editar datos de los componentes en el editor de componentes. También puede acceder y editar datos de componentes para la placa utilizando la hoja de cálculo Footprints.

## Fijando una rejilla para los pines de los componentes

Es importante fijar una posición para la rejilla antes de crear componentes. Cuando se empieza a crear un componente nuevo, la primera forma de nodo se posiciona automáticamente en la coordenada [0,0]. Cuando añade formas de nodos nuevas, estas se sitúan de acuerdo con la posición de la rejilla especificada en la caja de diálogo System Settings (en el menú Options, seleccione System Settings).



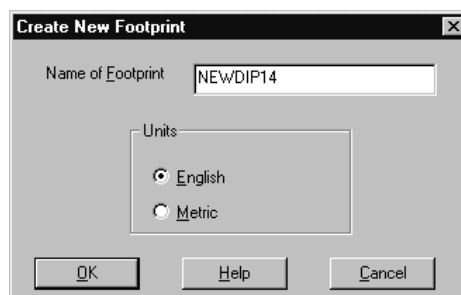
**Véase** Para obtener más información acerca de cómo fijar la rejilla de un componente, véase *Fijando rejillas de sistema* en el *Capítulo 4: Preparando la placa*.

## Creando un componente

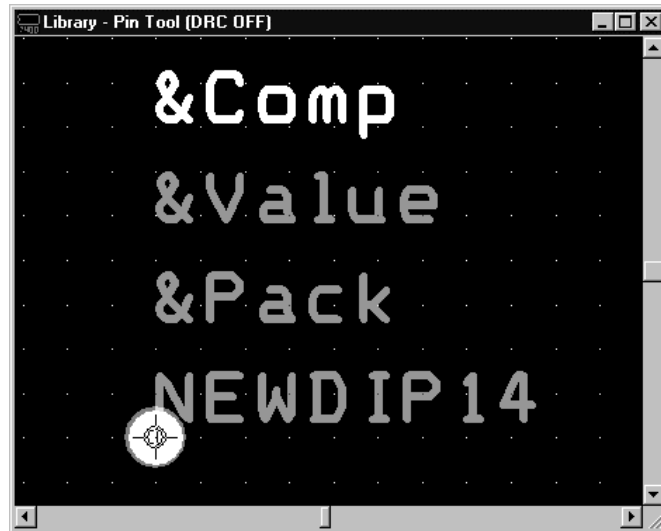
Puede crear componentes nuevos y añadirlos a las librerías que se elija.

### Para crear un componente

- 1 En el gestor de librerías, seleccione el botón Create New Footprint. La caja de diálogo Create New Footprint aparece en pantalla.



- 2 Introduzca un nombre para el componente nuevo.
- 3 Si el componente va a ser un componente con sus medidas en formato métrico, seleccione la opción Metric.
- 4 Seleccione el botón OK. El origen del componente, un pin y los objetos de texto por defecto aparecen en pantalla en el editor de componentes.



### *Añadiendo pines a un componente*

Los pines pueden ser numéricos, alfanuméricos y pueden posicionarse en cualquier orden. Por ejemplo, puede nombrar los pines 1, 7, 8, y 14 para que coincidan con un oscilador de 4 pines que esté numerado para un componente de 14 pines. Los nombres de los pines deben corresponderse con los números de los pines (o los nombres de los pines si los números no se han utilizado) de los símbolos del esquema.



**Nota** Por defecto, Layout numera los pines con orden numérico empezando por el número 1. Deberá cambiar los nombres de los pines en Layout para que coincidan con los números de los pines en el esquema, o cambiarlos en la librería de esquemas.

### **Para añadir un pin al componente**

- 1 En la lista Footprints, seleccione un componente al que se quiera añadir pines. El componente aparece en pantalla en el editor de componentes.
- 2 Seleccione el botón Pin en la barra de herramientas.
- 3 En el menú automático, seleccione New. Un pin nuevo se vincula al cursor.



- 4 Posicione el pin en la localización deseada y haga clic con el botón izquierdo del ratón para posicionar el pin. Según mueva el pin, sus coordenadas X e Y aparecen en pantalla en la barra de estado, de tal forma que pueda utilizarlos como guía para posicionar el pin.
- 5 Pulse la tecla INSERT, luego haga clic con el botón izquierdo del ratón para posicionar cada pin adicional. Los pines se posicionan utilizando la distancia establecida entre los pines 1 y 2.
- 6 Para empezar una fila nueva de pines, seleccione un pin y seleccione Copy en el menú automático.
- 7 Posicione el pin en la localización deseada y haga clic con el botón izquierdo del ratón para posicionar el primer pin de la fila nueva.
- 8 Pulse la tecla INSERT, luego haga clic con el botón izquierdo del ratón para posicionar el segundo pin para la fila nueva. Esto establece el espaciado para esta fila de pines.
- 9 Pulse la tecla INSERT, luego haga clic con el botón izquierdo del ratón para posicionar cada uno de los pines adicionales. Continúe posicionando los pines hasta que los componentes tengan el número deseado de pines.

### *Asignando formas de nodos a los pines de los componentes*

Las formas de nodos definen los pines en cada capa del componente. Poseen propiedades en cada capa de la placa, como la forma y el tamaño. Puede utilizar las formas de nodos por defecto que se incluyen en la plantilla de tecnología, o definirlos cuando se está preparando la placa. Una vez que defina una forma de nodo, podrá asignarla a los pines que estén en un componente.

Puede asignar la misma forma de nodo a todos los pines que estén el componente utilizando la caja de diálogo Edit Footprint. O, puede asignar formas de nodos a pines individuales utilizando la caja de diálogo Edit Pad. También puede introducir las coordenadas exactas para la localización del pin en la caja de diálogo Edit Pad. Esta es un herramienta de gran ayuda para posicionar los pines en una rejilla fina o irregular.

Se puede ver la forma de nodo asignada a cada pin del componente en la hoja de cálculo Footprints (seleccione el botón de hoja de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione Footprints). Se puede ver las definiciones de formas de nodo por capa para cada una de las formas de nodos en la hoja de cálculo Padstacks (seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione Padstacks).

#### **Para asignar una forma de nodo a todos los pines del componente**

- 1 En el gestor de librerías, seleccione el botón de hojas de cálculo, luego seleccione Footprints. La hoja de cálculo Footprints aparece en pantalla.

- 2 Haga clic dos veces en el nombre del componente. La caja de diálogo Edit Footprint aparece en pantalla.
- 3 Seleccione una forma de nodo en la lista desplegable Padstack Name, luego seleccione el botón OK.

#### **Para asignar una forma de nodo a un pin individual**

- 1 En el editor de componentes, seleccione el botón Pin en la barra de herramientas.
- 2 Pulse la tecla CTRL y haga clic en el pin para seleccionarlo.
- 3 En el menú automático, seleccione Properties. La caja de diálogo Edit Pad aparece en pantalla.
- 4 Seleccione una forma de nodo en la lista desplegable Padstack Name, luego seleccione el botón OK.

### *Vinculando obstáculos a componentes y pines*

En la creación de componentes se utilizan varios obstáculos. En las librerías de componentes, los obstáculos más comúnmente utilizados se describen a continuación.

**Place outlines** (Líneas exteriores de posicionado) Las utilidades de posicionado interactivas y automáticas de Layout buscan estas líneas. El borde se utiliza para mantener una distancia específica entre los componentes. Para los componentes de montaje superficial, este borde debería ser suficientemente grande como para proporcionar espacio suficiente entre los componentes, y así eliminar las sombras de la soldadura y facilitar el proceso de inspección del postmontaje.

**Detail** (Detalle) Utiliza obstáculos detallados para crear serigrafías y planos de montaje para los componentes. Los planos de montaje representan las formas del componente para la fabricación y la serigrafía representa los componentes reales que están en la placa.

**Copper** (Cobre) Cuando se vincula cobre a un pin, este se convierte en una parte integral del pin. Si el pin se mueve, el cobre se mueve con este. Si el pin se vincula a una conexión, entonces el cobre se convierte automáticamente en una parte de la conexión. Cuando se vincula a un pin, el cobre puede crear un disipador debajo de una parte de alimentación. O, el cobre puede crear un nodo de forma irregular para una aplicación especial.

**Insertion outlines** Un borde de inserción se añade a un componente para representar el tamaño de la cabeza de autoinserción. Esto proporciona un aislamiento alrededor de las partes que están en la placa de tal forma que la cabeza de la máquina de inserción no golpee ningún componente. También es en donde se especifica la altura del componente.

### Para vincular obstáculos a los pines de los componentes



**Nota** En el gestor de librerías, Layout asume que los obstáculos que se crean van a ser vinculados al pin de un componente. Por este motivo, la caja de diálogo Edit Obstacle proporciona un botón Pin Attachment en lugar de un botón Comp Attachment cuando se está en el gestor de librerías. Aunque los obstáculos pueden vincularse a pines, no es imprescindible.

- 1 En el gestor de librerías, cree un obstáculo tal y como se describe en el *Capítulo 5: Creando y editando obstáculos*.
- 2 Seleccione el obstáculo y seleccione Properties en el menú automático. La caja de diálogo Edit Obstacle aparece en pantalla.
- 3 Seleccione el botón Pin Attachment. La caja de diálogo Pin Attachment aparece en pantalla.
- 4 Seleccione la opción Attach to pin, de un nombre al pin en la caja de texto Pin name, luego seleccione el botón OK.
- 5 Seleccione el botón OK para cerrar la caja de diálogo Edit Obstacle.

### Añadiendo etiquetas a los componentes

Puede asignar varios tipos de etiquetas (designador de referencia, valor del componente, propiedades personalizadas definidas por el usuario, nombre del encapsulado, y nombre del componente) para componentes en el editor de componentes. Puede especificar qué etiquetas quiere asignar utilizando la caja de diálogo Text Edit.



**Véase** Para obtener información acerca de la caja de diálogo Text Edit, y acerca de cómo crear etiquetas, véase *Creando etiquetas* en el *Capítulo 6: Creando y editando texto*.

Las etiquetas en el editor de componentes son marcadores de posición precedidos por el carácter & (por ejemplo, &Comp o &Value) que son reemplazados por las propiedades de los componentes del esquema, como designadores de referencia y valores.

### Moviendo el origen de inserción

Los componentes tienen un *origen de inserción* que sirve como localización del componente, como se especifica en el informe de inserción.

#### Para mover un origen de inserción

- 1 En el gestor de librerías, en el menú Tool, seleccione Dimension, luego Move Datum.

- 2 Mueva el cursor a la localización de destino para el origen de inserción. (Tenga cuidado de no pulsar el botón izquierdo del ratón, porque el origen de coordenadas se movería a esa posición)
- 3 En el menú automático, seleccione Move Insertion Origin.
- 4 Haga clic con el botón izquierdo del ratón en la pantalla para posicionar el origen de inserción en esa localización.
- 5 En el menú automático, seleccione End Command.

#### **Para centrar el origen de inserción**

- 1 En el gestor de librerías, en el menú Tool, seleccione Dimension, luego Move Datum.
- 2 En el menú automático, seleccione Center Insertion Origin. El origen de inserción se centra el mismo dentro del componente.
- 3 En el menú automático, seleccione End Command.

### **Editando componentes y pines de componentes**

Puede editar componentes en el editor de componentes. O, puede editar datos de componentes utilizando la hoja de cálculo Footprints. Un método puede ser más práctico que otro, dependiendo del tipo de actividad que se esté llevando a cabo. Normalmente, cuando se están editando obstáculos o texto, se utiliza el editor de componentes. Cuando edita varias localizaciones de pines o formas de nodos, se utiliza la hoja de cálculo.

Puede editar todos los pines de un componente de una vez o editar pines individualmente. Puede modificar la localización, la asignación de las formas de nodos y las reglas de entrada y salida de un pin. Además, puede hacer de un pin un nodo térmico forzado o preferido y permitir que los cambios de cara se posicionen debajo del pin.

La caja de diálogo Edit Footprint y la caja de diálogo Edit Pad ofrecen las mismas opciones de edición. Sin embargo, los cambios que se hagan en la caja de diálogo Edit Footprint afectan a todos los pines de los componentes, mientras que los cambios que se hagan en la caja de diálogo Edit Pad afectan sólo al pin seleccionado.

#### **Para editar los pines de los componentes en el editor de componentes**

- 1 En el gestor de librerías, seleccione el botón Pin en la barra de herramientas.
- 2 Haga dos veces clic en un pin. La caja de diálogo Edit Pad aparece en pantalla.

- 3 Edite los valores deseados (seleccione el botón Help en la caja de diálogo para obtener información acerca de las opciones de la caja de diálogo), luego seleccione el botón OK.

#### **Para editar el componente o los pines del componente utilizando la hoja de cálculo**

- 1 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione Footprints.
- 2 Para editar todos los pines del componente, haga clic dos veces en el nombre del componente. La caja de diálogo Edit Footprint aparece en pantalla.  
o  
Para editar el pin de un componente, haga dos veces clic en el nombre de un componente. La caja de diálogo Edit Pad aparece en pantalla.
- 3 Edite los valores como lo desee (seleccione el botón Help en la caja de diálogo para obtener información acerca de las opciones de la caja de diálogo), luego seleccione el botón OK.

### **Editando formas de nodos**

Puede editar las definiciones por defecto de la forma de nodos predefinida en Layout, o las formas de nodos que haya definido mientras preparaba la placa. Los cambios de edición que se hacen en la caja de diálogo Edit Padstack se aplican a todas las capas de la forma de nodo. Los cambios de edición que se hagan en la caja de diálogo Edit Padstack Layer sólo se aplican a la capa seleccionada.

#### **Para editar una forma de nodo en todas las capas**

- 1 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione Padstacks. La hoja de cálculo Padstacks aparece en pantalla.
- 2 Haga dos veces clic en el nombre de la forma del nodo. La caja de diálogo Edit Padstack aparece en pantalla.
- 3 Edite los valores como desee (seleccione el botón Help en la caja de diálogo para obtener información acerca de las opciones de la caja de diálogo), luego seleccione el botón OK.

#### **Para editar una forma de nodo en las capas seleccionadas**

- 1 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione Padstacks. La hoja de cálculo Padstacks aparece en pantalla.
- 2 Haga dos veces clic sobre el nombre de una capa. La caja de diálogo Edit Padstack Layer aparece en pantalla.

- 3 Edite los valores como desee (seleccione el botón Help en la caja de diálogo para obtener información acerca de las opciones de la caja de diálogo), luego seleccione el botón OK.

### *Copiando capas de formas de nodos*

Puede añadir una capa nueva a su placa y copiar las formas de nodos de una capa que ya exista a una nueva capa.

#### **Para copiar una capa de formas de nodos**

- 1 En la ventana de diseño, seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, después seleccione layer. Se mostrará la hoja de cálculo Layers.
- 2 Seleccione una capa no utilizada (por ejemplo, INNER3) y defínalo como una capa utilizada (por ejemplo, como un plano).
- 3 Seleccione el botón de hojas de cálculo en la barra de herramientas, luego seleccione Padstacks. La hoja de cálculo Padstacks aparece en pantalla.
- 4 Haga clic en la celda de título que está a la izquierda para seleccionar todos los elementos, luego seleccione Copy Layer en el menú automático. La caja de diálogo Copy Padstack Layer aparece en pantalla.
- 5 Seleccione las capas apropiadas de las listas desplegables Source Layer y Target Layer (por ejemplo, GND como la capa de origen y la INNER3 como la capa de destino), luego seleccione el botón OK. La capa nueva hereda las formas de nodos.

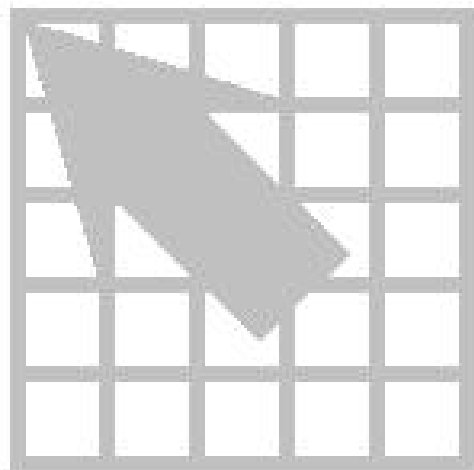
## Comprendiendo los ficheros utilizados en Layout

El apéndice A describe los ficheros utilizados con Layout, incluidos los ficheros de placa, las plantillas de tecnologías y los ficheros de estrategias.

El apéndice A incluye lo siguiente:

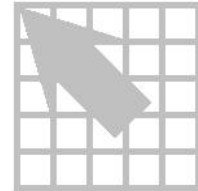
*Apéndice A: Comprendiendo los ficheros utilizados con Layout* describe los ficheros utilizados con Layout, incluidos los ficheros de placa, las plantillas de tecnologías y los ficheros de estrategias.

## *Apéndice A*









## Comprendiendo los ficheros utilizados con Layout

Layout utiliza varios ficheros, algunos que se puede modificar, y otros que almacenan los recursos vitales del proyecto. Este apéndice describe los ficheros, incluidos los contenidos, funciones y cómo acceder a ellos.

### Ficheros de sistema

**LAYOUT.INI** Contiene información vital acerca de Layout y de su placa. Durante la instalación, LAYOUT.INI se copia en el directorio Layout. Además, una copia de LAYOUT.INI debe colocarse en el directorio Capture (o Express) para que Capture (o Express) genere una lista de conexiones o lleve a cabo la anotación para Layout. Edite LAYOUT.INI cuando añada propiedades nuevas, de tal forma que las propiedades puedan ser pasadas a la lista de conexiones. Si edita LAYOUT.INI en el directorio Layout, asegúrese de copiar la actualización de LAYOUT.INI al directorio Capture (o Express). LAYOUT.INI incluye información de configuración para las siguientes áreas:

- La lista de las librerías que están actualmente disponibles.
- Las propiedades que pasan de Capture (o Express) a Layout.
- Postprocesado.
- Informes personalizados.
- Los colores por defecto de las conexiones por peso (prioridad para el trazado).

**SYSTEM.PRT** Es un fichero ASCII que contiene información acerca de las correspondencia entre los nombres de las partes y los componentes. Este fichero actúa como soporte para mapear partes para los componentes si los componentes no están definidos en el esquema.



---

**Precaución** No modifique SYSTEM.PRT. Layout proporciona una versión personalizable de este fichero llamada USER.PRT.

---

**USER.PRT** Es una copia del fichero SYSTEM.PRT que se puede personalizar y que está localizado en el directorio LAYOUT\DATA. USER.PRT es actualizada de forma automática durante el proceso AutoECO. Cada vez que AutoECO encuentra la descripción de una parte eléctrica y AutoECO no es capaz de encajarla con un componente, AutoECO le pide que introduzca el nombre de un componente. Una vez que se ha encajado con el componente, AutoECO introduce la referencia en

USER.PRT. Layout busca primero en USER.PRT, luego en SYSTEM.PRT para resolver las descripciones de los componentes.

## Ficheros de diseño

### *Ficheros de librería*

Los ficheros de librería son librerías de componentes de Layout que contienen las plantillas de componentes utilizadas para diseñar una placa. Layout proporciona alrededor de 3000 componentes en sus librerías. También podría crear componentes nuevos y librerías personalizadas. Los ficheros de librería se localizan en el directorio LIBRARY, y tienen extensiones .LLB.



---

**Véase** Para obtener información acerca de la utilización de las librerías de componentes, véase la *Parte Tres: Librerías*.

---

### *Ficheros de informe*

Layout genera dos ficheros que proporcionan acerca de la sesión de información de Layout.

**.LOG** LAYOUT.LOG, También llamado sesión log, mantiene la pista de todas las actividades que están relacionadas por la sesión mientras se está en Layout. La información nueva de la sesión se añade la sesión de información previa, de tal forma que se pueda borrar LAYOUT.LOG ocasionalmente, porque el fichero se hace muy grande con el tiempo.

**.LIS** Los ficheros con la extensión .LIS son listas de errores de salida y listas de actividades. En el directorio LIBRARY, estos ficheros listan los componentes de cada librería.

### *Ficheros de listas de conexiones*

Los ficheros de listas de conexiones (.MNL) son utilizados por AutoECO para crear o modificar placas.

### *Ficheros de placas*

Los ficheros con la extensión .MAX son ficheros de placas en formato Layout. El proceso AutoECO crea un fichero .MAX combinando la lista de conexiones del esquema (.MNL) y la placa o plantilla de tecnología (.TCH) que se especifique cuando se crea una nueva placa.

### *Plantilla de placas*

Las plantillas de placas poseen la extensión .TPL, y consisten en una línea exterior de la placa y unas reglas de diseño básicas, que funcionan como una base cuando se crea la placa. Cuando se comienza una placa, Layout pregunta por una plantilla de

placa como primer paso para la creación de la placa. Las plantillas de placas de Layout ofrecen aproximadamente 70 líneas exteriores diferentes, que están ilustradas en *Librerías de Componentes de OrCAD Layout*. Las líneas exteriores de la placa utilizan las mismas reglas de diseño que la plantilla de tecnología de Layout DEFAULT.TCH, que está descrita en la sección *Plantillas de tecnología* en este apéndice.



---

**Ayuda** Puede crear plantillas de placa personalizadas. Véase *Creando plantillas personalizadas* en el *Capítulo 4: Preparando la placa*.

---

### *Plantillas de tecnología*

Las plantillas de tecnología poseen la extensión .TCH, y permiten fijar unos estándares de diseño de forma rápida y fácil. Puede ser más sencillo pensar en una plantilla de tecnología como una placa sin objetos físicos ni información de conexiones.

Las plantillas de tecnología pueden contener cualquier cosa que pueda ser definida e incluida en una placa, excepto una lista de conexiones. A mayor nivel, las plantillas de tecnología especifican la complejidad de fabricación de la placa, y fijan las reglas de los tipos de componentes que se utilizarán predominantemente en la placa. En particular las plantillas de tecnología pueden definir la estructura de capas de la placa, las rejillas por defecto, el espaciado, la anchura de las pistas, las descripciones de las formas de nodos, los colores por defecto, y también pueden tener configuraciones de valores de salida en formato Gerber.

Algunos objetos de la placa deberán ser marcados como no eléctricos en una plantilla de tecnología, o serán borrados durante el proceso AutoECO. Esto incluye taladros de fijación, partes mecánicas, y cualquier otra parte de la placa que no esté definida en el esquema.

Cuando cargue una plantilla de tecnología, está reemplazará determinados valores de la placa, e ignorará otros. Reemplazará la siguiente información:

- Estrategias de posicionado.
- Estrategias de trazado.
- Número de capas definidas, nombres de capas y propiedades de capas (como puede ser el espaciado).
- Rejillas.
- Formas de nodos.

La siguiente información será ignorada cuando cargue una plantilla de tecnología:

- Colores.
- Encapsulados.

## Apéndice A Comprendiendo los ficheros utilizados con Layout

---

- Símbolos.
- Componentes.
- Grupos de conexiones.
- Conexiones.
- Obstáculos.
- Texto.
- Cualquier otra cosa.

Cuando utiliza una plantilla de tecnología, está estableciendo el nivel de complejidad en la fabricación que requiere la placa. Hay tres niveles de tecnología de fabricabilidad definidos por la norma IPC-D-275. Están determinados por tres niveles de configuración, posicionado, y reglas de trazado que reflejan la sofisticación incremental de las herramientas, materiales o procesamiento.

- **Level A (general design complexity; preferred manufacturing)**  
(Complejidad del diseño general; fabricación preferida) Esta tecnología permite pasar una pista entre pines de integrados DIP estándares.
- **Level B (moderate design complexity; standard manufacturing)**  
(Complejidad del diseño moderada; fabricación estándar) Esta tecnología permite pasar dos pista entre pines de integrados DIP estándares.
- **Level C (high design complexity; reduced ease of manufacturing)**  
(Complejidad del diseño alta; fabricación de facilidad reducida) Esta tecnología permite pasar tres pistas entre pines de integrados DIP estándares.

Las plantillas de tecnología incluidas con Layout se describen a continuación.

**1BET\_ANY.TCH** Basada en el Nivel A descrito anteriormente, un nodo estándar de un circuito integrado tiene nodos de 62 milésimas y taladros de 38 milésimas. La rejilla de trazado y de cambios de cara es de 25 milésimas, la rejilla de posicionado es de 100 milésimas y la de trazado de 12 milésimas.

**2BET\_SMT.TCH** Basada en el Nivel B descrito anteriormente, se utiliza para placas con componentes de montaje superficial y placas con tecnología mixta. Un circuito integrado estándar tiene nodos de 54 milésimas y taladros de 34 milésimas. Las rejillas de trazado y de los cambios de cara son de  $8\frac{1}{3}$  milésimas, la rejilla de posicionado es de 50 milésimas y el espaciado de trazado es de 8 milésimas.

**2BET\_THR.TCH** Basada en el Nivel B descrito anteriormente, se utiliza en placas con taladros pasantes. Las rejillas de trazado y de los cambios de cara son de 20 milésimas, la de posicionado de 100 milésimas y el espaciado de trazado de 8 milésimas.

**386LIB.TCH** Utilizado para trasladar ficheros desde OrCAD PCB386+.

**3BET\_ANY.TCH** Basada en el Nivel C descrito anteriormente, un circuito integrado estándar tiene nodos de 50 milésimas con un taladro de 34 milésimas, la rejilla de trazado y de los cambios de cara es 12<sup>1/2</sup> milésimas, la de posicionado de 50 milésimas y el espaciado es de 6 milésimas.

**CADSTAR.TCH** Utilizada para trasladar ficheros desde CadStar.

**CERAMIC.TCH** Utilizada para configurar módulos de chips cerámicos.

**DEFAULT.TCH** Plantilla de tecnología por defecto para placas típicas. Basada en el Nivel A descrito anteriormente, un circuito integrado estándar tiene sus nodos de 62 milésimas con un taladro de 38 milésimas. La rejilla de trazado y de cambios de cara es de 25 milésimas, la de posicionado de 100 milésimas y el espaciado de trazado de 12 milésimas.

**HYBRID.TCH** Utilizada para chips híbridos.

**JUMP5535.TCH** Utilizada para placas a una sola cara con cambios de cara de 55 milésimas y taladros de 35 milésimas.

**JUMP6035.TCH** Utilizada para placas a una sola cara con cambios de cara de 60 milésimas y taladros de 35 milésimas.

**JUMP6238.TCH** Utilizada para placas a una sola cara con cambios de cara de 62 milésimas y taladros de 38 milésimas.

**MCM.TCH** Utilizada para configurar módulos multichips.

**METRIC.TCH** Utilizada para placas con sus medidas en milímetros. Si está diseñando una placa que tenga sus unidades en milímetros, deberá comenzar con la plantilla de tecnología METRIC.TCH para obtener la máxima precisión.

**PADS.TCH** Utilizada para trasladar ficheros desde PADS.

**PCAD.TCH** Utilizada para trasladar ficheros desde P-CAD.

**PROTEL.TCH** Utilizada para trasladar ficheros desde Protel.

**TANGO.TCH** Utilizada para trasladar ficheros desde Tango.

**TUTOR.TCH** Utilizada durante el tutorial en línea de Layout.

### *Ficheros de estrategias*

Hay dos tipos de ficheros de estrategias en Layout: ficheros de estrategias de posicionado y ficheros de estrategias de trazado. Si bien ambos tipos de ficheros tienen la extensión .SF, los ficheros de estrategias de posicionado comienzan con las letras "PL."



**Véase** Para más información sobre los ficheros de estrategias de posicionado y para ver una lista de los diferentes ficheros de estrategias de posicionado incluidos con Layout, véase la *Guía de Usuario del posicionado automático de OrCAD Layout*.

---

## Apéndice A Comprendiendo los ficheros utilizados con Layout

---

Los ficheros de estrategias de posicionado (utilizados para el posicionado automático) determinan el posicionado de componentes basándose en diferentes prioridades, tales como qué agrupamientos se están utilizando, si pueden intercambiarse puertas y pines, o si se quiere un posicionado lo más rápido posible.

Los ficheros de estrategias de trazado (utilizados para el trazado automático) determinan las caras por defecto que se utilizarán, cuando utilizar cambios de cara, en qué dirección irán las pistas, qué colores se utilizarán para pistas, y el tamaño de la ventana de trazado activa.

Los ficheros de estrategias predefinidos son suministrados por Layout. Estos ficheros están optimizados para determinados tipos de placas, basándose en el tipo de componentes de la placa, el número de capas habilitadas para el trazado y la dirección preferida de las pistas en la capa superior. Cuando cree su propio fichero de estrategias, es muy fácil comenzar modificando uno de los ficheros existentes.

Si trata de cargar dos ficheros de estrategia, el fichero de estrategias primero quedará sobrescrito por el nuevo. Por ejemplo, si carga un fichero de estrategias de posicionado y después cargar un fichero de estrategias de trazado, el fichero de estrategias de trazado será el utilizado por Layout.

Los ficheros de estrategias de trazado suministrados por Layout, se listan a continuación. Fíjese que el número de capas de la placa dado indica el número de caras de trazado (no el número total de capas) de la placa.

STD.SF es el fichero de estrategias estándar que es cargado automáticamente en cada placa y trasladado al formato binario de Layout. El resto de los ficheros de estrategias se derivan de este. Está como un fichero separado en el directorio DATA y deberá estar presente en el directorio para poder trasladar una placa al formato de Layout. También puede cargar este fichero de estrategias y utilizarlo con placas que no hayan sido convertidas. Además, cargar STD.SF es una forma de hacer todos los objetos visibles, lo que es muy útil cuando se tienen problemas.

- Un 2, 4, 6, u 8 indica el número de caras de trazado (no el número total de capas) en una placa.
- Una H indica una dirección de trazado principal horizontal en la capa uno.
- Una V indica una dirección de trazado principal vertical en la capa uno.
- THR es para placas con taladros pasantes.
- SMD es para placas de dos capas, con componentes de montaje superficial o de tecnología mixta por una o las dos capas.
- SM1 Es para placas con componentes de montaje superficial por una capa. Utilice estos ficheros de estrategia para placas con tecnología de montaje superficial o tecnología mixta con componentes activos únicamente por el lado de componentes.

- **SM2** Es para placas con componentes de montaje superficial por las dos capas. Utilice estos ficheros de estrategia para placas con tecnología de montaje superficial o tecnología mixta con componentes activos por ambos lados de la placa.



**Ayuda** Los ficheros de estrategias incluidos con Layout han sido optimizados para trazar placas típicas con componentes de montaje superficial o con componentes con taladros pasantes de dos a ocho capas. Para placas con más de ocho capas de trazado, deberá modificar un fichero de estrategias de ocho capas, manteniendo el mismo patrón.

**2\_\_SMD\_H.SF** Utilizada para una placa con tecnología mixta o con componentes de montaje superficial por una o las dos caras con la capa uno horizontal.

**2\_\_SMD\_V.SF** Utilizada para una placa con tecnología mixta o con componentes de montaje superficial por una o las dos caras con la capa uno vertical.

**2\_\_THR\_H.SF** Utilizada para una placa con componentes con taladros pasantes con dos capas de trazado con la capa uno horizontal.

**2\_\_THR\_V.SF** Utilizada para una placa con componentes con taladros pasantes con dos capas de trazado con la capa uno vertical.

**386LIB.SF** Utilizada para convertir librerías desde OrCAD PCB386+.

**4\_\_SM1\_H.SF** Utilizada para placas con tecnología mixta o con componentes de montaje superficial por una sola cara con cuatro capas de trazado con la capa uno horizontal.

**4\_\_SM1\_V.SF** Utilizada para placas con tecnología mixta o con componentes de montaje superficial por una sola cara con cuatro capas de trazado con la capa uno vertical.

**4\_\_SM2\_H.SF** Utilizada para placas con tecnología mixta o con componentes de montaje superficial por ambas caras con cuatro capas de trazado con la capa uno horizontal.

**4\_\_SM2\_V.SF** Utilizada para placas con tecnología mixta o con componentes de montaje superficial por ambas caras con cuatro capas de trazado con la capa uno vertical.

**4\_\_THR\_H.SF** Utilizada para una placa con componentes con taladros pasantes con cuatro capas de trazado con la capa uno horizontal.

**4\_\_THR\_V.SF** Utilizada para una placa con componentes con taladros pasantes con cuatro capas de trazado con la capa uno vertical.

**6\_\_SM1\_H.SF** Utilizada para una placa con tecnología mixta o con componentes de montaje superficial por una sola capa, y con seis capas de pistas, con la capa uno horizontal.

**6\_\_SM1\_V.SF** Utilizada para una placa con tecnología mixta o con componentes de montaje superficial por una sola capa, y con seis capas de pistas, con la capa uno vertical.

**6\_\_SM2\_H.SF** Utilizada para una placa con tecnología mixta o con componentes de montaje superficial por ambas caras, y con seis capas de pistas, con la capa uno horizontal.

**6\_\_SM2\_V.SF** Utilizada para una placa con tecnología mixta o con componentes de montaje superficial por ambas caras, y con seis capas de pistas, con la capa uno vertical.

**6\_\_THR\_H.SF** Utilizada para una placa con taladros pasantes de seis capas de trazado con la cara uno horizontal.

**6\_\_THR\_V.SF** Utilizada para una placa con taladros pasantes de seis capas de trazado con la cara uno vertical.

**8\_\_SM1\_H.SF** Utilizada para una placa con tecnología mixta o con componentes de montaje superficial por ambas caras, y con ocho capas de pistas, con la capa uno horizontal.

**8\_\_SM1\_V.SF** Utilizada para una placa con tecnología mixta o con componentes de montaje superficial por ambas caras, y con ocho capas de pistas, con la capa uno vertical.

**8\_\_SM2\_H.SF** Utilizada para una placa de ocho capas, con componentes por ambas caras, con tecnología de montaje superficial o taladros pasantes, con la capa uno horizontal.

**8\_\_SM2\_V.SF** Utilizada para una placa de ocho capas, con componentes por ambas caras, con tecnología de montaje superficial o taladros pasantes, con la capa uno vertical.

**8\_\_THR\_H.SF** Utilizada para una placa con taladros pasantes de ocho capas, con la capa uno horizontal.

**8\_\_THR\_V.SF** Utilizada para una placa con taladros pasantes de ocho capas, con la capa uno vertical.

**FAST\_H.SF** Utilizada para un chequeo rápido de un determinado posicionado, con la capa uno horizontal.

**FAST\_V.SF** Utilizada para un chequeo rápido de un determinado posicionado, con la capa uno vertical.

**JUMPER\_H.SF** Utilizada para placas con puentes, con la cara uno horizontal.

**JUMPER\_V.SF** Utilizada para placas con puentes, con la cara uno vertical.

**REROUT\_H.SF** Utilizado para retrazar placas, con la cara uno horizontal.

**REROUT\_V.SF** Utilizado para retrazar placas, con la cara uno vertical.



---

## Apéndice A Comprendiendo los ficheros utilizados con Layout

---

**STD.SF** Utilizada por la estrategia de trazado por defecto. Se carga automáticamente en cada placa que se esté convirtiendo al formato binario de Layout. También puede utilizar este fichero de estrategia con placas que no son trasladadas.

**VIARED\_H.SF** Utilizado en un barrido de reducción de cambios de cara en una placa completamente trazada, con la cara uno horizontal.

**VIARED\_V.SF** Utilizado en un barrido de reducción de cambios de cara en una placa completamente trazada, con la cara uno vertical.

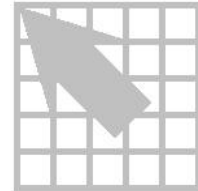


**Véase** Para más información sobre cómo modificar los ficheros de estrategia, véase el *Capítulo 3: Utilizando ficheros de estrategias de trazado* en la *Guía de Usuario del trazador automático de OrCAD Layout*.

---



## Glosario



### A

**Agrupamiento** Un grupo de componentes que están interrelacionados. Los componentes dentro de un agrupamiento se posicionan cerca unos de otros. Los agrupamientos están representados por círculos en lugar de por cada uno de los componentes.

**Agujero con taladro pasante** Véase Cambios de cara.

**Agujero de montaje** Un agujero utilizado para el soporte mecánico de una placa o para la unión mecánica de los componentes a una placa.

**Aislamiento** La separación alrededor de un nodo, pista, zona, o cambio de cara que define la máxima aproximación permitida a conductores de otra señal.

**Algoritmo** Un procedimiento para resolver un problema, normalmente matemático.

**Anillo anular** Una tira circular de material conductor que rodea un agujero en la placa.

**Anotación** El proceso de mandar datos de la lista de conexiones en forma de un fichero .MNL desde Capture o Express (u otra aplicación de captura de esquemas) a Layout.

**ANSI** Acrónimo de Instituto Nacional Americano de Estándares, una organización formada por industrias y el gobierno americano para desarrollar estándares de registros y

comunicaciones. Internacionalmente, ANSI es la representación americana de ISO (Organización Internacional de Estándares). Véase también ASCII.

**Anti-cobre** Una zona que define un área dentro de una zona de cobre que no va a ser rellenada por cobre.

**Apertura** Un agujero parecido a la apertura de una cámara que es utilizado por los fotoplotters. Las aperturas están disponibles en varios tamaños y formas.

**Arco** Un segmento definido como un arco (la cuarta parte de un círculo).

**ASCII** Acrónimo de *Código Estándar Americano para el Intercambio de Información*; un código de siete bits—basado en los 128 primeros caracteres del juego de caracteres ANSI—que asigna valores numéricos a las letras del alfabeto, los diez dígitos numéricos, marcas de puntuación, y otros caracteres tales como la tecla de retroceso y el retorno de carro. ASCII es el juego de caracteres más utilizado en el mundo, permitiendo el intercambio de información entre diferentes aplicaciones y ordenadores. Véase también ANSI.

**Atributo** Véase propiedad.

**Autodimensión** En Layout, una herramienta para medir de forma automática y documentar las dimensiones de la placa. Véase también Dimensionamiento automático.

**AutoECO** Acrónimo de *Orden de Cambio de Ingeniería Automático*. El comando AutoECO de Layout traslada listas de conexiones del

## Glosario

---

esquema en Capture o Express a Layout. Véase también Retroanotación.

## B

**BGA** Acrónimo de *Ball Grid Array*. Una tecnología de formación de pines de tipo bola debajo del encapsulado para conectarse a las placas.

**Bloque** Una determinada parte de una placa que está marcada y manipulada como una única entidad.

## C

**Cabo axial** Un cabo que se extiende fuera de los extremos a lo largo del eje de una resistencia, condensador y otro componente axial en lugar de salir de la parte inferior del componente Véase también Cabo radial.

**Cabo radial** Un cabo que se extiende por la parte inferior del componente en lugar de por los extremos. Véase también Cabo Axial.

**CAD** Acrónimo de *Diseño Asistido por ordenador*. Un software utilizado para diseño general o especializado en arquitectura, mecánica o eléctrica.

**Cadena del cambio de cara** El trozo de cobre que existe entre un nodo de montaje superficial y un cambio de cara de Fanout. Véase también Fanout.

**CAE** Acrónimo de *Ingeniería Asistida por Ordenador*. Software para analizar diseños creados en un ordenador o en otro lugar e introducido en el ordenador. El análisis incluye

ingeniería pero no está limitado al análisis de circuitos electrónicos o estructuras.

**CAM** Acrónimo de *Fabricación Asistida por Ordenador*. Software utilizado en todas las fases de desarrollo, incluyendo análisis, diseño y programación.

**Cambio de cara** Un agujero conectando capas de la placa. Un cambio de cara con taladro pasantes conecta las superficies externas de la placa entre sí. En multicapas, un cambio de cara que no llegue a una de las superficies de la placa se llama cambio de cara semienterrado. Un cambio de cara que no llegue a ninguna de las superficies de la placa se llama cambio de cara enterrado.

**Cambio de cara enterrado** Un cambio de cara que no llega a ninguna de las superficies de la placa. El cambio de cara atraviesa únicamente las capas internas de la placa. Véase también Cambios de cara, Cambios de cara semienterrados.

**Cambio de cara Libre** Un cambio de cara, definido por las letras “FV,” que es ignorado por las herramientas de limpieza de Layout. Debido a esto, permanece en el lugar en el que se coloca. Véase también Cambio de cara.

**Cambio de cara semienterrado** Un cambio de cara que llega únicamente a una de las capas en una multicapa. Véase también Cambio de cara enterrado.

**Cambio de cara con taladro pasante** Un cambio de cara que conecta las superficies exteriores de la placa. Véase también Cambios de cara.

**Capa** Uno de una serie de niveles en una placa en la que se disponen las pistas para conectar componentes. Los cambios de cara conectan las pistas entre las diferentes capas.

**Capa activa** La capa de la placa que está actualmente seleccionada o es visible en pantalla. La capa activa es la capa que aparece

en la lista desplegable Layer en la barra de herramientas.

**Capa actual** Véase capa activa.

**Capa Global** Cuando cargue un fichero con una lista de conexiones, Layout colocará todas las conexiones en una capa global. Los objetos en una capa global (como puede ser el borde exterior de la placa) existen en todas las capas.

**Cara de componentes** La superficie de una placa en la que están posicionados la mayoría de los componentes. La cara de componentes también es llamada la capa superior de la placa. Véase también Cara de soldaduras.

**Cara de soldaduras** La superficie de la placa opuesta a aquellas en la que se montan la mayoría de los componentes. También es la capa opuesta de la placa.

**Chequeo de las Reglas de Diseño** El uso de un algoritmo para realizar una verificación continua del trazado de todos los conductores de acuerdo con las reglas de diseño apropiadas.

**Chequeo eléctrico** El proceso de chequear la placa para asegurarse que las conexiones se corresponde con lo especificado en la lista de conexiones.

**Circuito analógico** Un circuito compuesto por componentes que generan datos representados por variables físicas tales como tensión, resistencia o rotación.

**COB** Acrónimo de *chip on board*. Una tecnología de encapsulado de componentes en la que los circuitos integrados están conectados directamente en la superficie de un sustrato e interconexionados al sustrato por medio de hilos microscópicos.

**Componente** Un conjunto de primitivas (obstáculos, nodos o texto) que componen una única entidad. Cada componente está identificado por un único designador de referencia en la placa. El montaje de la placa consiste en componentes fijados en una

superficie común e interconectados por medio de pistas de cobre. Véase también Componentes de Librería.

**Componente de librería** La descripción física de un componente. Consiste en tres elementos: Formas de nodos, obstáculos y texto. También es un fichero de Layout que contiene los patrones de componentes de librería para un determinado número de componentes.

**Componentes discretos** Componentes con tres o menos conexiones eléctricas (por ejemplo resistencias o condensadores).

**Comunicación entre herramientas** Una capacidad que permite a las herramientas EDA de OrCAD compartir información desde la pantalla y transferirla a otro programa.

**Conexión** Una construcción lógica que se origina en un esquema y es transferida a la placa para describir las conexiones eléctricas. Las conexiones pueden ser completadas utilizando cambios de cara, pistas o zonas de cobre. También un camino eléctrico entre dos pines. Las conexiones no trazadas se llaman también representación de conexiones o líneas de conexiones. Las conexiones trazadas se conocen como pistas. Véase también Líneas de conexiones, trazando, pistas.

**Conexión de longitud cero** Una conexión que va directamente desde un nodo de la capa superior a un nodo de la capa inferior sin desplazarse en las direcciones X o Y. En Layout, estas conexiones están marcadas con triángulos amarillos.

**Coordenadas de pantalla** Las coordenadas X e Y informando de la posición del cursor en pantalla.

## D

**Datos Gerber** Un tipo de datos que consisten en la selección de una apertura y los comandos de operación, así como las dimensiones en coordenadas X e Y. Los datos se utilizan generalmente para dirigir al fotoplotter durante la generación de los clichés.

**Defecto** En Layout, un parámetro cuyo valor está predefinido por OrCAD.

**Densidad** En una placa, el grado en el que están los componentes en una placa. Generalmente, la densidad se da como el número de pulgadas cuadradas por integrado equivalente. Un número pequeño indica una placa densa.

**Densidad de componentes** La densidad de componentes en una unidad de área de una placa.

**Design Rule Check (DRC)** Una utilidad que revisa la placa en busca de violaciones de aislamientos entre nodos y pistas.

**Designador de referencia** Una cadena de caracteres indicando el tipo de componente y un número que es específico de cada componente.

**Diámetro del taladro** El tamaño actual del cuerpo del taladro.

**Dimensionamiento automático** Una función de dibujo asistido por ordenador que genera automáticamente dimensiones, flechas, y otros elementos parecidos que forman entre todos un juego completo de dimensiones documentadas. *Véase también* Autodimensión.

**Dispersión** *Véase* Fanout.

**DRC** Acrónimo de *Chequeo de las Reglas de Diseño*. *Véase* Chequeo de las Reglas de Diseño.

**DXF** Un formato gráfico utilizado por AutoCAD. Es un acrónimo de Fichero de Intercambio de Dibujo.

## E

**ECL** Acrónimo de *Lógica de Emisor Acoplado*. Un tipo de transistor bipolar que tiene una velocidad de conmutación extremadamente rápida.

**EDA** Acrónimo de *Automación para el Diseño Electrónico*. Herramientas de Software y de Hardware utilizadas para estudiar la viabilidad de un diseño electrónico. Estas herramientas realizan simulaciones, verificaciones, análisis y chequeos del diseño.

**EDIF** Acrónimo de *Formato de Intercambio de Diseño Electrónico*. Un estándar publicado por la EIA (Asociación de Industrias de Electrónica) que define la semántica y sintaxis de un formato de intercambio que comunica diseños electrónicos.

**EIC** Acrónimo de *Circuito Integrado Equivalente*. Un método estándar para determinar el número de componentes en una placa. Esto se determina tomando el número de pines de componentes de la placa y dividiendo por 16.

**Eje X** La dirección horizontal o de izquierda a derecha en un sistema de coordenadas con dos dimensiones. Este eje es perpendicular al eje Y.

**Eje Y** La dirección vertical o de abajo arriba en un sistema de dos coordenadas.

**Escala** Para aumentar o disminuir la representación de una placa cuando se imprime o plotea.

**Espaciado entre pines** El espaciado físico entre pines de un dispositivo.

**Esquema** La representación lógica de un circuito eléctrico.

## F

**Fanout** El proceso de creación de cambios de cara de dispersión desde los nodos de los componentes de montaje superficial a la placa. Los cambios de cara de dispersión se conectan a los nodos de los componentes de montaje superficial por medio de pequeños tramos de pista conectados entre el nodo y el cambio de cara.

**Fichero de estrategia** Un fichero que contiene parámetros de trazado o posicionado para un determinado tipo de placa con una determinada estructura de capa.

**Forma de nodo** Una lista numerada de descripciones de formas de nodos y cambios de cara. Cada descripción contiene una definición de un nodo o un cambio de cara, incluyendo la capa, el estilo, el diámetro del taladro, el tamaño, el desplazamiento (offset) y la anchura de la guarda de la máscara de soldadura.

**Fotoplotters Gerber** Un método de transferir la información de la placa a un cliché fotográfico.

**Forma del cambio de cara** Un objeto que representa todos los cambios de cara. La definición de las formas de los cambios de cara para todas las capas. *Véase también* Formas de nodos.

**FPGA** Acrónimo de *Formación de Puertas Programables por campos*. Un chip lógico que es programable y que posee una alta densidad de puertas.

**FTP** Acrónimo de *Protocolo de Transferencia de Ficheros*. Un protocolo de transferencia de ficheros que se utiliza casi de forma exclusiva en

Internet. FTP puede ser utilizado tanto en ficheros en ASCII como en ficheros binarios, Los ficheros de datos suelen ser transferidos en formato binario.

## G

**Gerber (274-D)** Un formato de ficheros que puede ser leído por Gerber y otros tipos de fotoplotter que necesitan listas de aperturas separadamente o definidas previamente.

**Gerber (274-X)** *Véase* Gerber extendido.

**Gerber Extendido** Un formato de fichero que puede ser leído por los fotoplotters Gerber que acepten listas de aperturas dentro del propio fichero Gerber.

**Gráfico opaco** Un tipo de representación visual de los objetos ocupando el mismo espacio en la placa, en donde los objetos de la capa superior no son transparentes, por lo que tapan los objetos de la capa inferior.

## H

**Heurístico** Un método de trazado que consiste en intentos repetitivos de aplicar patrones de trazado muy simples a conexiones no trazadas para completar el trazado lo más rápida y sencillamente que se pueda. Normalmente, el trazado heurístico se utiliza para conexiones de tipo memoria y conexiones cortas.

**HP-GL** Acrónimo de *Lenguaje Gráfico de Hewlett-Packard*, que es un protocolo de plotters desarrollado por Hewlett-Packard.

**HP-GL2** Una extensión del lenguaje HP-GL que soporta rellenos de polígonos, líneas anchas, y otros métodos de plotear formas complejas.

## I

**IGES** Acrónimo de *Especificación de Intercambio Gráfico Inicial*, que es un formato de intercambio gráfico para transferir información CAD/CAM.

**Información** Cuando se selecciona un objeto en pantalla, Layout presenta las propiedades del objeto para visualizarlas o editarlas. Puede utilizar la herramienta de información de Layout para pedir información sobre las propiedades de un objeto.

**Intercambio de pines** El intercambio de pines con idéntica función para disminuir la longitud de las pistas.

**Intercambio de puertas** El intercambio de puertas idénticas para disminuir la longitud de las conexiones.

**IPC** Acrónimo de *Instituto para Interconexión y encapsular Circuitos electrónicos*. Una asociación de la industria PCB que produce estándares para zonas comunes de diseños.

**ITC** Acrónimo de *Comunicación entre Herramientas*. Véase *Comunicación entre herramientas*. Véase también *Pruebas Cruzadas*.

## K

**Keepin** Un área que se define para que contenga todos los componentes o un grupo determinado. O un área que se define para que

contenga todos los componentes de una determinada altura o superior.

**Keepout** Un área que se define para que excluya todos los componentes de un determinado grupo. O un área que se define para que excluya todos los componentes que tengan una determinada altura o superior.

## L

**Layout** Un dibujo a escala de una placa, sus componentes, y sus conexiones electromecánicas.

**LCC** Acrónimo de *Leaded Chip Carrier*. A chip carrier que es cuadrado y contiene pines en sus cuatro lados. Las implementaciones incluyen PLCC (LCC plástico) y CLCC (LCC cerámico).

**Leyenda de agujeros** Véase *Caracteres de taladrado*.

**Librería** En Layout, una colección de representaciones de componentes o plantillas diseñados para facilitar la creación de una placa.

**Línea de conexión** Una conexión entre dos nodos que indica una conexión eléctrica de la lista de conexiones. Una línea de conexión es una conexión no trazada, y sirve como recordatorio para conectar esos nodos. Una vez se haya trazado la línea de conexión, esta se convierte en una pista. Véase también *Conexión, trazando, pistas*.

**Lista de aperturas** Un fichero de texto conteniendo las dimensiones de cada una de las aperturas utilizadas para crear los clichés fotográficos de cada una de las capas de la placa.

**Lista de conexiones** Un fichero que lista las conexiones de un esquema por medio de los nombres de las señales, los componentes y los pines que han de conectarse a la placa.



## M

**Marcador de capa** Un objeto en una capa de una placa que indica el número físico de la capa contando desde la capa superior. Utilizado únicamente en las capas de cobre.

**Máscara de soldaduras** Un dibujo negativo de nodos con una banda de guarda alrededor de los nodos. También es una laca aplicada para prevenir que el estaño se adhiera en zonas no deseadas de la placa.

**Matriz** En Layout, una herramienta que crea una estructura en la placa que puede ser dividida en celdas utilizadas para un eficaz posicionado de componentes o de cambios de cara libres.

**MCAD** Acrónimo de *Mechanical Computer Aided Design* (Diseño Mecánico Asistido por Ordenador). Software CAD específico para la ingeniería mecánica.

**MNL** Acrónimo de *MAX netlist*. Este es el formato de lista de conexiones soportado por Layout.

**Montaje superficial** Una tecnología de montaje de componentes en la que no son necesarios agujeros para los pines. Véase también SMT.

## N

**Nodo** En una placa, un trozo de cobre sobre una o más capas (puede haber nodos y un aislamiento alrededor de la placa). El nodo indica donde se situarán los pines del componente.

**Nodo de montaje superficial** En Layout, el nodo de cobre necesario para un nodo de montaje superficial.

**Nodo térmico** Una forma de conectar un nodo a un área de cobre minimizando la cantidad de cobre conductiva que deberá calentarse durante el proceso de soldadura dejando un anillo roto de cobre alrededor del nodo.

## O

**Obstáculo** Una línea exterior que representa un objeto en la placa que deberá ser tenido en cuenta durante el trazado.

**Origen de coordenadas** Una determinada posición que sirve para referenciar un patrón de una placa, un componentes de librería o una capa para su fabricación.

## P

**Pan** Con un objeto seleccionado, el hacer que se desplace automáticamente la pantalla cuando se mueve el ratón a uno de los bordes de la pantalla.

**Pasta de soldadura** En Layout, un patrón que sirve como plantilla para la aplicación de pasta de soldar cuando se fabrica la placa.

**Patrones de salida** Patrones realizados en la placa que permiten el escape de los gases formados durante la fabricación de la placa.

**PCB** Acrónimo de *Placa de Circuito Impreso*.

**PGA** Acrónimo de *Formación en Rejilla de Pines*. Un encapsulado con una alta densidad de pines que se utiliza para gran cantidad de entradas/salidas.

## Glosario

---

**Pin** La parte de un componente en donde puede realizarse la conexión eléctrica.

**Pista** Los caminos de cobre de la placa y la representación en pantalla de ese cobre. *Véase también* Conexión, Línea de conexión, y pistas.

**Placa multicapa** Una placa que tiene múltiples capas, separadas entre sí por un material dieléctrico, con conectividad entre capas establecida por medio de cambios de cara o taladros pasantes. Este término se refiere normalmente a placas con más de dos capas.

**Plano** Una capa de cobre que pueden tener nodos y agujeros que se conectan a ella o que pasan a través. Normalmente se utiliza para capas de alimentación y masa. Las herramientas CAD generan una salida en formato Gerber como un cliché fotográfico en negativo, con lo que únicamente se verán las áreas que no tienen cobre. Las capas de cobre regulares se generan en positivo, con lo que lo que se ve son las zonas rellenas de cobre.

**Plano de alimentación** Una capa de cobre dedicada normalmente a una única señal que es la alimentación de la placa. El plano de masa es un plano de alimentación que tiene el potencial de tierra.

**Plano de montaje** Un documento que muestra información relativa a la fabricación de la placa. Esta información puede incluir la línea exterior de la placa, las líneas exteriores de los componentes, valores de los componentes, designadores de referencia, y otra documentación.

**Plano de tierra** Un área en la placa, o en todas una capa que proporciona una conexión de masa común para todos los pines de masa de los componentes así como otras conexiones de masa.

**Plantilla de placa** Un fichero que contiene una línea exterior de una placa y algunas reglas de diseño. También puede contener formatos de dibujo, componentes preposicionados y taladros

de fijación. *Véase también* plantilla de tecnología.

**Plantilla de tecnología** Un fichero que contiene estrategias de trazado y posicionado, especifica el número de capas (incluyendo su nombre y propiedades) y especifica las diferentes rejillas, número de cambios de cara definidos y formas de nodo para la placa.

**Posicionado** La posición de los componentes en una placa. El proceso de selección de dónde se colocarán los componentes en la placa.

**Posicionado automático** Una optimización automática del posicionado de componentes realizado por Layout.

**Posicionado polar** El proceso de posicionar componentes utilizando coordenadas polares referenciadas desde un polo definido por el usuario. Normalmente se utiliza para objetos de prueba.

**Postproceso** Un término utilizado para describir los procesos realizados en la placa para generar la información de fabricación (serigrafías, informes, cintas de taladrado, planos de montaje, etc.).

**Propiedad** Una característica de un objeto que puede ser editada. Una propiedad puede consistir en un nombre o un valor. Ejemplos de nombres de propiedades son el valor y el color del componente. Sus respectivos valores de propiedades pueden ser algo así como condensador y rojo.

**Pruebas cruzadas** Cuando está habilitada la comunicación entre herramientas en Capture o en Express, seleccionando objetos en Capture o en Express, hará que queden resaltados los objetos correspondientes en Layout. También, seleccionando objetos en Layout, se resaltarán los mismos objetos en Capture o en Express. *Véase también* Comunicación entre Herramientas.

**Puente de hilo** Un componente eléctrico discreto que se utiliza para realizar conexiones eléctricas entre puntos para los que no existan trazos de cobre, debido a la densidad de la placa o cualquier otro factor.

**Punto de prueba** Un punto especial para acceder a un circuito eléctrico que se utiliza para propósitos especiales.

## R

**Radiador** Un dispositivo mecánico que está formado por un material altamente conductor que disipa el calor generado por el componente o por la placa.

**Reanotación** En Layout, para transmitir datos, como puede ser el renombrado de componentes y el intercambio de pines y puertas de vuelta al esquema.

**Registro** La alineación de un nodo en una capa de la placa (o capas en una multicapa) con su nodo en el lado opuesto.

**Reglas de diseño** Una restricción que especifica la mínima distancia entre elementos pertenecientes a conexiones diferentes, las reglas de conexión, una determinada anchura de pista para que conduzca una determinada corriente, la máxima longitud de pista para relojes, requerimientos de terminación para señales con flancos de bajada rápidos, etc.

**Rejilla** un grupo de líneas ortogonales que definen áreas de la placa y facilitan el posicionado y el trazado de los componentes

**Relleno en rejilla** Una forma de utilizar un patrón de líneas y espacios para representar zonas de cobre.

**Resalto** Un resalto que se da a texto, componentes u objetos cuando se seleccionan para una acción.

## S

**Segmento** La pista parcial que existe entre dos vértices adyacentes o entre un vértice y un pin. Algunas veces la pista entre dos pines se llama segmento si bien normalmente se llama conexión.

**Señal** Un impulso eléctrico de una determinada tensión, corriente, polaridad o anchura del pulso.

**Serigrafía** Texto o líneas exteriores en la máscara de soldaduras, en la capa superior y algunas veces en la capa inferior de una placa. Se utiliza para la identificación de componentes y su posicionado en una placa.

**SMD** Acrónimo de *Dispositivo de Montaje Superficial*. Un componente que se monta en la superficie de la placa, sin penetrar en ella. Véase también Montaje superficial.

**SMT** Acrónimo de *Tecnología de Montaje Superficial*. Una tecnología de placas en la que los pines de los componentes se sueldan encima de la placa, al contrario que atravesándola. El uso de esos componentes da como resultado placas más rápidas y pequeñas.

## T

**Tabla de taladros** Una tabla representada en la capa DRLDWG de la placa mostrando la cantidad, localización y tamaños de los agujeros que deberán ser taladros en la placa.

**Tabla Gerber** El área de dibujo que puede ser utilizada por una salida en formato Gerber. Esta área puede incluir la placa y elementos

## Glosario

---

exteriores, como el cuadro de taladros o comentarios.

**Taladro de un componente** Un agujero en la placa que corresponde a un pin o un hilo de un componente. Este agujero sirve tanto para fijar el componente a la placa como para conectar el pin o hilo al resto de los circuitos de la placa.

**Taladro pasante metalizado** Un taladro pasante que establece una conexión eléctrica entre capas de una placa, por medio de la deposición de metal en la superficie interna que define el taladro.

**Tecnología de taladros pasantes** El proceso y los componentes asociados cuando se produce una placa que utiliza componentes con taladros pasantes.

**Tecnología mixta de montaje de componentes** Una tecnología de montaje de componentes que utiliza tecnologías tanto de componentes de montaje superficial como de componentes con taladros pasantes en la misma placa.

**Thieving** El proceso de balancear la cantidad de cobre en ambos lados de la cara de modo que el metalizado de los taladros pasantes sea consistente de arriba abajo durante la fabricación de la placa.

**Thrucode** Véase forma de nodos.

**Trazado automático** trazado automático realizado por Layout.

**Traza** Véase pista.

**Trazado interactivo** Un tipo de trazado en el las conexiones individuales se introducen en la base de datos manualmente por medio del usuario con la ayuda de información tal como las líneas de las conexiones, las reglas DRC o reglas DFM.

**Trazado manual** Pistas que son añadidas manualmente en las capas de una placa.

**Trazando** Colocando pistas entre componentes en una placa. El proceso de convertir conexiones en pistas. Véase también Conexión, Línea de conexión, Pista.



**Vértice** Un punto lógico en el que se comienza o termina una pista. Hay un vértice en cada cambio de la dirección de la pista.



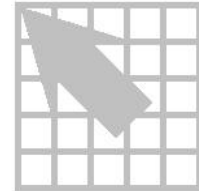
**Zona** Un área en una placa diseñada para contener cobre o para que no contenga cobre. Las zonas de cobre pueden tener asignados conexiones, mientras que las zonas de no cobre o anti cobre no. Véase también Zonas de cobre.

**Zona de cobre** Un área de una placa destinada a ser cubierta por cobre cuando se fabrica la placa. También conocida como “zona metálica”.

**Zona de relleno** Una zona que define un área que será recubierta de cobre. Véase también Zona de Cobre.

**Zoom** Para cambiar la vista de una pantalla, haciendo que los objetos aparezcan más grandes o más pequeños. Cuando se hace Zoom in los objetos aparecen más grandes.

## Índice



### A

- Abriendo, ficheros de placas, *10, 12*
- Agrupando conexiones, *55*
- Aislamientos, zonas de cobre, *63, 131*
- Aislando pistas, zonas de cobre, *63, 131*
- Alimentación
  - habilitando para el trazado, *101*
  - trazando, *97*
    - en placas con componentes con taladros pasantes, *98*
    - en placas con componentes de montaje superficial, *98*
  - verificando la conexión a los planos, *105*
- Altura
  - especificando para obstáculos, *63*
  - texto, *73*
- Anchura
  - línea del texto, *73*
  - obstáculos, *63*
- Anchura de pista de la conexión, *56*
- Anchura de pistas
  - conexión, *56*
  - máxima, *56*
  - mínima, *55*
  - mínimo, *32*
- Anchuras
  - conexiones, *57*
  - pistas
    - conexión, *56*
    - máxima, *56*
    - mínima, *55*
- Añadiendo
  - líneas de la matriz, *87*

- Añadiendo pines, *120*
- Arcos, creando, *69, 132*
- Área de Cobre
  - obstáculos, *62*
- Arrastrando conexiones, *54*
- Arrastrando pistas de forma interactiva, *109*
- Arrastrando pistas de modo interactivo, *110*
- Asignando prioridades a conexiones, *78*
- Asignando puntos de prueba a conexiones, *55*
- Aspecto, caracteres de texto, *73*
- AutoECO, *8*
  - resolviendo errores, *10*
  - vinculando componentes de librería a componentes, *10*
- Autotool select, *27, 28*
- Ayuda en línea, *22*
- Ayuda, en línea, *22*
- Ayudas de herramientas, *18, 32*
  - desactivando, *18*

### B

- Barra de estado, *22*
- Barra de herramientas
  - add/edit route, *20*
  - auto path route, *20*
  - ayudas de herramientas, *18*
  - color, *19*
  - component, *19*
  - connection, *19*
  - delete, *18*
  - design rule check, *21*
  - edit, *18*
  - edit segment, *20*
  - error, *19*

- hojas de cálculo, 18
  - library manager, 18
  - lista desplegable de capas, 21
  - obstacle, 19
  - online DRC, 20
  - open, 18
  - pin, 19
  - query, 19
  - reconnect, 20
  - refresh all, 20
  - save, 18
  - shove track, 20
  - text, 19
  - viendo coordenadas de objetos, 21
  - vista tipo, 21
  - visualizando los valores de la rejilla de posicionado, 21
  - zoom all, 19
  - zoom in, 18
  - zoom out, 19
- Borrando**
- componentes, 85
  - dimensión de objetos y texto, 142
  - líneas de la matriz, 88
  - obstáculos, 69
  - texto, 74
- Borrando pines, 120**
- # C
- Cadenas, texto, 72**
- Caja DRC**
- creando, 101
  - moviendo, 101
- Cambiando**
- componentes de librería, 91
- Cambios de cara, 51, 52, 103, 115, 116**
- asignando a conexiones, 52
  - comprobando definiciones, 96
  - definiéndolos como puntos de prueba, 55
  - habilitándolos para el trazado, 51
  - libres, 51, 52, 103, 115, 116, 117
- Cambios de cara libres, 51, 52, 103, 115, 117**
- Capas**
- cambiando su visibilidad, 34
  - colocando texto en, 74
  - definiendo el orden de las capas, 47
  - en espejo, 77
  - espaciado de las conexiones, 58
  - especificando para obstáculos, 63
  - fijando la anchura de la conexión, 57
  - habilitando para el trazado, 56
  - librería, 77
  - lista desplegable en la barra de herramientas, 21
  - previsualizando para su postproceso, 144
- Capas de librería, 77**
- Cargando**
- fichero de estrategia de trazado, 97
  - ficheros de estrategia de posicionado, 82
  - plantillas de tecnología, 40
- Cerrando, ficheros de placas, 13**
- Chequeando las reglas del diseño, 135**
- Cinta de taladrado, generando, 148**
- Codificando conexiones por colores, 78**
- Colocando componentes**
- en el flujo del diseño, 3
- Colocando en espejo**
- obstáculos, 68
- Color, grupos de conexiones, 55**
- Colores**
- añadiendo objetos, 34
  - borrando objetos o caras, 35
  - configurando, 32
  - editando, 33
- Comando Add, 119**
- Comando Add Free Via, 52, 103, 115**
- Comando Add Test Point, 121**
- Comando Add Via, 52, 103, 115**
- Comando Alternate Footprint, 91**
- Comando Arc, 69, 132**
- Comando Assign Via per Net, 52**
- Comando Back Annotate, 140**
- Comando Board, 102, 136**
- Comando Change Color, 79, 104, 112**
- Comando Change Via Type, 116**
- Comando Change Width, 115**
- Comando Cleanup Design, 137**
- Comando Colors, 19, 23, 25, 33**

- Comando Component, *19, 102*
- Comando Components Renaming, *139*
- Comando Connection, *19*
- Comando Connection Edit, *120*
- Comando Copy, *66, 85*
- Comando Create Reports, *150*
- Comando Database Spreadsheets, *18, 22, 25*
- Comando Datum, *43*
- Comando Delete, *18, 85, 120*
- Comando Density Graph, *94*
- Comando Design, *94*
- Comando Design Rule Check, *93, 122, 135*
- Comando Dimension, *43*
- Comando Disconnect Pin, *121*
- Comando DRC/Route Box, *136*
- Comando Drill Chart Properties, *147*
- Comando Drill Tape, *148*
- Comando Enable<->Disable, *83, 105*
- Comando End Command, *111, 112*
- Comando Error, *19*
- Comando Exchange Ends, *68, 119*
- Comando Fanout, *102*
- Comando Fanout Settings, *102*
- Comando Find/Goto, *18*
- Comando Finish, *42, 61*
- Comando Fix, *80*
- Comando Force Width by Layer, *115*
- Comando Free Via Matrix, *116*
- Comando Free Via Matrix Settings, *116*
- Comando Gerber Settings, *149*
- Comando Global Spacing, *23*
- Comando Library Manager, *16, 18*
- Comando Load, *40, 41, 82, 97*
- Comando Lock, *80, 119*
- Comando Matrix, *87, 88*
- Comando Matrix Place, *87*
- Comando Minimize Connections, *85, 112*
- Comando Mirror, *68*
- Comando Move Drill Chart, *147*
- Comando Move On/Off, *85*
- Comando New, *10, 41, 42, 46, 81, 92, 104, 132*
- Comando Obstacle, *19*
- Comando Open, *12, 18, 40*
- Comando Opposite, *68, 87*
- Comando Pin, *19*
- Comando Place, *84, 116*
- Comando Place Pass, *23*
- Comando Placement Strategy, *23*
- Comando Post Process, *25*
- Comando Post Process Settings, *23, 25, 149*
- Comando Preview, *144*
- Comando Properties, *18, 29, 42, 50, 51, 56, 57, 58, 66, 88, 103, 104, 117, 120, 128, 132, 139, 149, 164*
- Comando Query Window, *19, 26*
- Comando Queue For Placement, *83*
- Comando Refresh, *20*
- Comando Remove Tack Point, *118*
- Comando Remove Violations, *136*
- Comando Rename Components, *139*
- Comando Rotate, *67, 86*
- Comando Route Settings, *51, 109, 110*
- Comando Route Strategies, *23*
- Comando Run Post Processor, *149*
- Comando Save, *12, 18*
- Comando Save As, *12, 40, 41, 42*
- Comando Segment, *68*
- Comando Select Any, *53, 84*
- Comando Select Layer, *66, 67*
- Comando Select Next, *83*
- Comando Strategy, *23*
- Comando Swap, *86*
- Comando System Settings, *44, 45, 67, 77*
- Comando Tack, *118*
- Comando Text, *19*
- Comando Text Editor, *17*
- Comando Thermal Relief Settings, *125*
- Comando Toggle Copper Pour Seed, *130*
- Comando Undo, *30*
- Comando Unlock, *119*
- Comando Unroute, *113*
- Comando Unroute Center Partial, *113*
- Comando Unroute Net, *113*
- Comando Unroute Partial Track, *113*
- Comando Unroute Segment, *113*
- Comando Unroute Unlocked Track, *113*
- Comando User Preferences, *30*
- Comando Zoom All, *19, 41*
- Comando Zoom DRC/Route Box, *101, 104*
- Comando Zoom In, *18*

## Índice

---

- Comando Zoom Out, *19, 59*
- Comandos
  - Add, *119*
  - Add Free Via, *52, 103, 115*
  - Add Test Point, *121*
  - Add Via, *52, 103, 115*
  - Alternate Footprint, *91*
  - Arc, *69, 132*
  - Assign Via per Net, *52*
  - Back Annotate, *140*
  - Board, *102, 136*
  - Caja Zoom DRC/Route, *101*
  - Change Color, *79, 104, 112*
  - Change Via Type, *116*
  - Change Width, *115*
  - Cleanup Design, *137*
  - Colors, *19, 23, 25, 33*
  - Component, *19, 102*
  - Components Renaming, *139*
  - configuración del sistema, *77*
  - Connection, *19*
  - Connection Edit, *120*
  - Copy, *66, 85*
  - Create Reports, *150*
  - Database Spreadsheets, *18, 22, 25*
  - Datum, *43*
  - Delete, *18, 85, 120*
  - Density Graph, *94*
  - Design, *94*
  - Design Rule Check, *93, 122, 135*
  - Dimension, *43*
  - Disconnect Pin, *121*
  - DRC/Route Box, *136*
  - Drill Chart Properties, *147*
  - Drill Tape, *148*
  - Enable<->Disable, *83, 105*
  - End Command, *111, 112*
  - Error, *19*
  - Exchange Ends, *68, 119*
  - Exit, *13*
  - Fanout, *102*
  - Fanout Settings, *102*
  - Find/Goto, *18*
  - Finish, *42, 61*
  - Fix, *80*
  - Force Width by Layer, *115*
  - Free Via Matrix, *116*
  - Free Via Matrix Settings, *116*
  - Gerber Settings, *149*
  - Global Spacing, *23*
  - Library Manager, *16, 18*
  - Load, *40, 41, 82, 97*
  - Lock, *80, 119*
  - Matrix, *87, 88*
  - Matrix Place, *87*
  - Minimize Connections, *85, 112*
  - Mirror, *68*
  - Move Drill Chart, *147*
  - Move On/Off, *85*
  - New, *10, 41, 42, 46, 81, 92, 104, 132*
  - Obstacle, *19*
  - Open, *12, 18, 40*
  - Opposite, *68, 87*
  - Pin, *19*
  - Place, *84, 116*
  - Place Pass, *23*
  - Placement Strategy, *23*
  - Post Process, *25*
  - Post Process Settings, *23, 25, 149*
  - Preview, *144*
  - Properties, *18, 29, 42, 50, 51, 56, 57, 58, 66, 88, 103, 104, 117, 120, 128, 132, 139, 149, 164*
  - Query Window, *19, 26*
  - Queue For Placement, *83*
  - Refresh, *20*
  - Remove Tack Point, *118*
  - Remove Violations, *136*
  - Rename Components, *139*
  - Rotate, *67, 86*
  - Route Settings, *51, 109, 110*
  - Route Strategies, *23*
  - Run Post Processor, *149*
  - Save, *12, 18*
  - Save As, *12, 40, 41, 42*
  - Segment, *68*
  - Select Any, *53, 84*
  - Select Layer, *66, 67*
  - Select Next, *83*
  - Strategy, *23*



- Swap, 86
- System Settings, 44, 45, 67
- Tack**, 118
- Text, 19
- Text Editor, 17
- Thermal Relief Settings, 125
- Toggle Copper Pour Seed, 130
- Undo, 30
- Unlock, 119
- Unroute, 113
- Unroute Center Partial, 113
- Unroute Net, 113
- Unroute Partial Track, 113
- Unroute Segment, 113
- Unroute Unlocked Track, 113
- User Preferences, 30
- Zoom All, 19, 41
- Zoom DRC/Route Box, 101, 104
- Zoom In, 18
- Zoom Out, 19, 59
- Comenzando, gestor de librerías, 155
- Compartiendo conexiones, 54
- Componentes
  - añadiendo pines a, 162
  - asignando formas de nodos a los pines de los componentes, 163
  - borrando, 85
  - componente de librería, 89
  - coordenadas, 89
  - copiando, 85
  - creando, 161
  - creando obstáculos para, 164
  - designador de referencias, 89
  - editando, 88
  - en espejo, 87
  - encapsulado, 89
  - etiquetando, 71, 166
  - fijados, 90
  - giro, 89
  - identificación del grupo, 90
  - intercambiando, 86
  - llave, 90
  - locked, 90
  - moviendo, 85
  - no eléctricos, 90
  - no renombrados, 90
  - número de grupo, 90
  - preparando la rejilla para, 161
  - renombrando, 139
  - rotación, 86
  - valor, 89
  - valor del texto, 73
  - vinculando obstáculos a, 165
  - vinculando texto a, 74
- Componentes bloqueados, 90
  - ignorando temporalmente, 80
- Componentes de librería, 89, 154
  - alternativos, 91
  - añadiendo a la placa, 92
  - cambiando, 91
  - faltas, 10
  - gestionando, 155
  - vinculando componentes de librería a componentes, 10
- Componentes de librería alternativos, 91
- Componentes fijados, 90
  - ignorando temporalmente, 80
- Componentes habilitados para el trazado, 90
- Componentes llave, 90
- Componentes no eléctricos, 90
- Componentes no renombrados, 90
- Componentes preposicionados, asegurando, 80
- Components
  - habilitados para el trazado, 90
- Comunicación entre herramientas, en el flujo del diseño, 3, 4
- Conexiones
  - anchura por capa, 57
  - añadiendo puntos de prueba, 121
  - arrastrar, 54
  - asignando cambios de cara, 52
  - asignando cambios de cara a, 52
  - asignando prioridades, 78
  - cambiando el color de las conexiones, 112
  - codificando por colores, 78
  - colores de grupo, 55
  - compartiendo, 54
  - desconectando pines de, 121
  - deshabilitando, 83, 101, 105
  - espaciado por capa, 58

- grupos, 55
- habilitado el reintento, 54
- habilitando, 101
- habilitando para el trazado, 53
- prioridades, 55
- puntos de prueba, 55
- resaltando, 54, 78
- separando, 120
- verificando la conexión a los planos, 105
- vinculando a obstáculos, 64
- Conexiones de longitud cero, 96
- Conexiones duplicadas, 111
- Conexiones, duplicadas, 111
- Coordenadas, 89
  - visualizando las, 21
- Copiando
  - componentes, 85
  - matrices, 88
  - obstáculos, 66
    - a otras capas, 66
- Copiando pistas, 112
- Creando
  - caja DRC, 101
  - componentes, 161
  - formas de nodos, 50
  - líneas exteriores de la placa, 42
  - obstáculos, 59
  - planos partidos, 103
  - plantillas personalizadas, 40
  - texto, 71
- Creando arcos, 69
- Creando obstáculos circulares, 69
- Cuadro de taladrado, cambiando el tamaño de, 147
- Cursor a pantalla completa, 31

## D

- Densidad de la placa, 93
- Deseleccionando objetos, 29
- Deshabilitando las conexiones para el trazado, 83
- Deshaciendo acciones, 30
- Designador de referencias, 89

- Dimensión
  - absoluta, 140
  - borrando objetos y texto, 142
  - relativa, 140
- Dimensión absoluta, 140
- Dimensión relativa, 140
- DRC en línea, 32
  - activando, 20

## E

- Editando
  - colores, 33
  - componentes, 88
  - componentes de librería, 32
  - formas de nodos, 167
  - información de la hoja de cálculo, 25
  - información de las propiedades de la conexión, 53
  - objetos, 29
  - obstáculos, 66
- Editor de componentes
  - creando nuevos componentes en, 161
- Editor de componentes de librería, 16, 155
- Efectos 3D, 31
- En espejo
  - capas, 77
  - componentes, 87
  - texto, 73
- Encapsulado, 89
  - nombre del texto, 73
- Errores, informando, 136
- Espaciado
  - conexiones, 58
  - global, 48
- Espaciado global, 48
- Estadísticas
  - posicionado, 94
  - trazando, 123
- Etiquetando componentes, 71

**F**

Fabricabilidad, asegurando, *135*  
 Fanout  
   automático, *102*  
   componente, *102*  
   manual, *103*  
   placa, *102*  
 Fichero de estrategias, *175*  
 Fichero SYSTEM.PRT, *171*  
 Fichero USER.PRT, *171*  
 Ficheros  
   estrategias, *175*  
   LAYOUT.INI, *171*  
   LAYOUT.LOG, *17, 172*  
   librerías, *172*  
   lista de conexiones (MNL), *172*  
   Placas (MAX), *172*  
   plantilla de placas (TPL), *172*  
   plantilla de tecnología (TCH), *174*  
   plantillas de placas (TPL), *39*  
   plantillas de tecnología (TCH), *39, 173*  
   plantillas personalizadas, *40*  
   SYSTEM.PRT, *171*  
   USER.PRT, *171*  
 Ficheros de estrategia  
   cargando, *82, 97*  
   descripción, *177*  
   lista de, *177*  
   PLSTD.SF, *82*  
   posicionado, *82*  
 Ficheros de placas, *172*  
   abriendo, *10, 12*  
   cerrando, *13*  
   salvando, *12*  
 Ficheros MAX, *172*  
 Ficheros MNL, *172*  
 Formas de nodos  
   asignando a pines de componentes, *163, 164*  
   cambiando el tamaño del taladro, *168*  
   creando, *50*  
   editando, *167*

**G**

Gestor de librerías, *16, 153*  
   comenzando, *155*  
   editor de componentes de librería, *155*  
 Giro, *89*  
 Gráfico de densidades, *93*  
 Gráficos opacos, *31*  
 Grupos  
   especificando para obstáculos, *63*  
   posicionando componentes en, *84*

**H**

Habilitando  
   arrastrar, *54*  
   capas para trazado, *56*  
   conexiones para el trazado, *53, 101*  
   reintentar el trazado, *54*  
   share, *54*  
 Hoja de cálculo Apertures, *24*  
 Hoja de cálculo Color, *25, 32*  
 Hoja de cálculo Components, *24*  
 Hoja de cálculo Drills, *24*  
 Hoja de cálculo Error Markers, *24*  
 Hoja de cálculo Footprints, *24*  
 Hoja de cálculo Layers, *24*  
 Hoja de cálculo Nets, *24*  
 Hoja de cálculo Obstacles, *24*  
 Hoja de cálculo Packages, *24*  
 Hoja de cálculo Padstacks, *24, 167*  
 Hoja de cálculo Place Pass, *25*  
 Hoja de cálculo Post Process, *25*  
 Hoja de cálculo Route Layer, *23*  
 Hoja de cálculo Route Pass, *23*  
 Hoja de cálculo Route Spacing, *24*  
 Hoja de cálculo Route Sweep, *23*  
 Hoja de cálculo Statistics, *24*  
 Hoja de cálculo Text, *24*  
 Hojas de cálculo  
   Apertures, *24*  
   Color, *25, 32*  
   Components, *24*

- descripciones, 22
- Drills, 24
- editando información, 25
- Error Markers, 24
- estrategias de posicionado, 23
- estrategias de trazado, 23
- Footprints, 24
- Layers, 24
- Nets, 24
- Obstacles, 24
- Packages, 24
- Padstacks, 24, 167
- pidiendo información, 26
- Place Pass, 25
- Post Process, 25
- Route Layer, 23
- Route Pass, 23
- Route Spacing, 24
- Route Sweep, 23
- Statistics, 24
- Text, 24
- viendo, 22

Hojas de cálculo con estrategias de trazado, 23

## I

- Identificación del grupo, 90
- Informando
  - errores marcados, 136
- Informe de la sesión, 17
- Informes, creando, 150
- Intercambiando los extremos de los obstáculos, 68
- Invisible, haciendo caras, 34
- Layout, saliendo, 13
- LAYOUT.INI, 171
- LAYOUT.LOG, 17, 172
- Librerías
  - deshabilitándolas para Layout, 157
  - ficheros, 172
  - gestionando, 155
  - gestor de librerías, 153
  - habilitándolas para Layout, 157
  - personalizadas, 153

- Librerías de componentes, 154
- Líneas exteriores
  - inserción, 62
  - posicionado, 63
- Líneas exteriores de inserción
  - obstáculos, 62
  - verificando antes del posicionado de componentes, 76
- Líneas exteriores de la placa, 7, 61
  - creando, 42
  - verificando antes del posicionado de componentes, 76
- Líneas exteriores de posicionado
  - obstáculos, 63
  - verificando antes del posicionado de componentes, 76
- Listas de conexiones, 7, 172
  - contenidos, 8
- Localización, texto, 73

## M

- Marcando el punto de inicio en zonas de cobre, 63
- Masa
  - habilitando para el trazado, 101
  - trazado, 97
    - en placas con componentes con taladros pasantes, 98
    - en placas con componentes de montaje superficial, 98
    - verificando la conexión a los planos, 105
- Matrices
  - añadiendo líneas de la matriz, 87
  - borrando líneas de la matriz, 88
  - copiando, 88
  - moviendo, 88
  - moviendo líneas de la matriz, 87
  - posicionando componentes, 87
- Matriz
  - utilizando cambios de cara libres, 116
- Matriz de cambios de cara libres, 116
- Máxima anchura de pistas, 56
- Medida, unidades de, 43

Menús automáticos  
 descripción, 27  
 Mínima anchura de pista, 55  
 Minimizando conexiones, 85  
 Modo de trazado add/edit, 106  
 activando, 20  
 Modo de trazado auto path, 110  
 activando, 20  
 maximizar esquinas a 135°, 110  
 mover componentes, 110  
 permitir trazado fuera de rejilla, 110  
 Modo edit segment, 107  
 activando, 20  
 Modo reconnect, 32  
 Modo shove track, 109  
 activando, 20  
 alta potencia, 109  
 baja potencia, 109  
 potencia media, 109  
 Modos de trazado  
 modo de trazado add/edit, 106  
 modo de trazado auto path, 110  
 modo edit segment, 107  
 modo shove track, 109  
 Moviendo  
 caja DRC, 101  
 componentes, 85  
 líneas de la matriz, 87  
 matrices, 88  
 obstáculos, 67  
 a otras capas, 67  
 origen de coordenadas, 43  
 texto, 74

## N

Nodos huecos, 31  
 Nodos térmicos, 98  
 anchura del aislamiento, 125  
 anchura del corte, 125  
 creando, 125  
 definiendo, 125  
 forzados, 128  
 nodos, 125

preferidos, 128  
 previsualizando, 126  
 reglas de creación, 127  
 taladro anular, 125  
 utilizando formas de nodos, 128  
 Nodos térmicos forzados, 128  
 Nodos térmicos preferidos, 128  
 Nombres, obstáculos, 61  
 Número de grupo, 90

## O

Obstáculo anti-copper, 61  
 Obstáculo Detail, 62  
 Obstáculo free track, 62  
 Obstáculo keepin, 61, 62, 81  
 Obstáculo keepin de altura, 62  
 Obstáculo keepin de altura de componentes, 62, 81  
 Obstáculo keepin de grupo, 61  
 Obstáculo keepin de grupo de componentes, 61, 81  
 Obstáculo keepout, 62, 63, 81  
 Obstáculo keepout de altura, 62  
 Obstáculo keepout de altura de componentes, 62, 81  
 Obstáculo keepout de cambios de cara, 63  
 Obstáculo keepout de grupo, 62  
 Obstáculo keepout de grupo de componentes, 62, 81  
 Obstáculo keepout de pistas, 63  
 Obstáculo keepout de pistas y cambios de cara, 63  
 Obstáculos  
 altura, 63  
 anchura, 63  
 anti-copper, 61  
 área de cobre, 62  
 borrando, 69  
 circular, 69  
 circulares, 132  
 colocando en espejo, 68  
 copiando, 66  
 a otras capas, 66

- creando, 59
- creando para componentes, 164
- detalle, 62
- editando, 66
- especificando la capa, 63
- girando, 67
- grupo, 63
- intercambiando extremos, 68
- keepin de altura de componentes, 62, 81
- keepin de grupo de componentes, 61, 81
- keepout de altura de componentes, 62, 81
- keepout de cambios de cara, 63
- keepout de grupo de componentes, 62, 81
- keepout de pistas, 63
- keepout de pistas y cambios de cara, 63
- línea exterior de inserción, 62
- línea exterior de la placa, 61
- líneas exteriores de posicionado, 63
- moviendo, 67
  - segmentos, 68
- nombres, 61
- patrón de relleno, 64
- pista libre, 62
- relleno de cobre, 62
- seleccionando, 65
- seleccionando segmentos, 65
- tipos, 61
- vinculando
  - componentes, 165
  - pinos, 165
- vinculando a componentes, 65
- vinculando a conexiones, 64

Orden de las capas, definiendo, 47

Orden z, zonas de cobre, 63, 131

Origen de coordenadas, moviendo, 43

Origen de inserción

- centrando, 165
- moviendo, 165

## P

- Padstacks hoja de cálculo, 168
- Pan automático, 31
- Patrón de relleno, 133

- obstáculos, 64

Pidiendo información, 26

- hojas de cálculo, 26

Pinos

- añadiendo a un componente, 162
- añadiendo y eliminando, 120
- asignando formas de nodos a, 163, 164
- comprobando antes del posicionado de componentes, 79
- desconectando de conexiones, 121
- vinculando obstáculos a, 165

Pistas, copiando, 112

Placas

- añadiendo taladros de fijación, 46
- creando, 39
- línea exterior, 96
- líneas exteriores, 39
- plantillas, 39
- plantillas personalizadas, 40
- preparando, 39

Planos, 125

- verificando las conexiones, 105

Planos partidos, 103

Plantillas

- creando personalizadas, 40
- placa, 7, 172
- placas, 39
- tecnología, 7, 39, 173, 174

Plantillas de placa, 7

- seleccionando, 7

Plantillas de placas, 172

- personalizadas, 40

Plantillas de tecnología, 7, 39, 173, 174

- cargando, 40
- descripción, 174
- lista de, 174

Posicionando

- estadísticas, 94
- hojas de cálculo con estrategias, 23

Posicionando componentes

- asegurando los componentes preposicionados, 80
- descripción, 3
- en grupos, 84
- en una matriz, 87

individualmente, 83  
 manualmente, 83  
 minimizando conexiones, 85  
 preparando la placa para, 75  
 seleccionando el siguiente componente, 84  
 violaciones de espaciado, 92  
 Postprocesando, 149  
 en el flujo del diseño, 3, 4  
 previsualizando, 144  
 Preferencias  
 anchura de pistas, 32  
 ayudas de herramientas, 32  
 configurando, 30  
 cursor a pantalla completa, 31  
 DRC en línea, 32  
 editando componentes de librería, 32  
 efectos 3D, 31  
 gráficos opacos, 31  
 modo reconnect, 32  
 Nodos huecos, 31  
 pan automático, 31  
 rellenado rápido de zonas de cobre, 32  
 salvando, 32  
 selección de herramienta automática, 32  
 zonas de cobre para conectividad, 32  
 Previsualizando, postprocesando, 144  
 Prioridades de conexiones, 55  
 Propiedades de la conexión, editando, 53  
 Propiedades personalizadas del texto, 73  
 Puertas, comprobando antes del posicionado de componentes, 79  
 Punto de inicio, definiendo para el relleno de cobre, 130  
 Punto de inicio, zonas de cobre, 131  
 Puntos de prueba, 121

## R

Radio, texto, 73  
 Ratsnest  
 conexiones de longitud cero, 96  
 descripción de, 96  
 Reanotando, 140  
 Reconexión dinámica, 58, 98

Reglas, relleno de cobre, 63  
 Rejilla de posicionado, 77  
 Rejillas  
 cambio de cara, 45  
 cambios de cara, 96  
 configurando, 45  
 detalle, 45  
 posicionado, 21, 45  
 preparando  
 para pines de componentes, 161  
 trazando, 45, 96  
 visible, 45  
 Rellenado rápido de zonas de cobre, 32  
 Relleno de cobre  
 obstáculos, 62  
 punto de inicio, 130  
 reglas, 63  
 Renombrando componentes, 139  
 Resaltando conexiones, 54, 78  
 Rotación  
 componentes, 86  
 texto, 73

## S

Saliendo de Layout, 13  
 Salvando  
 ficheros de placas, 12  
 preferencias, 32  
 Segmentos, moviendo, 68  
 Selección de herramienta automática, 32  
 Selección de un área, 29  
 Seleccionando  
 área, 29  
 deseleccionando, 29  
 múltiples objetos, 28, 29  
 obstáculos, 65  
 segmentos de obstáculos, 65  
 un objeto, 28  
 utilizando autotool select, 27, 28  
 utilizando herramientas, 27, 28, 29  
 utilizando la selección de herramienta automática, 32  
 Separando conexiones, 120

## T

Taladros de fijación, añadiendo a la placa, 46

Texto

- altura, 73
- anchura de la línea, 73
- aspecto del carácter, 73
- borrando, 74
- cadena, 72
- capa, 74
- creando, 71
- en espejo, 73
- etiquetando componentes, 166
- libre, 72
- localización, 73
- moviendo, 74
- nombre del componente de la librería, 73
- nombre del encapsulado, 73
- propiedades personalizadas, 73
- radio, 73
- rotación, 73
- rotación del carácter, 73
- valor de componente, 73
- vinculando componentes, 74

Texto del nombre del componente de la librería, 73

Texto libre, 72

Tipo de reconexión high speed, 57

Tipo de reconexión horizontal, 57

Tipo de reconexión no dinámica, 98

Tipo de reconexión no dynamic reconnect, 58

Tipo de reconexión none, 57

Tipo de reconexión standard orthogonal, 58

Tipo de reconexión vertical, 57

Tipos de reconexión

- alta velocidad, 57
- horizontal, 57
- ninguno, 57
- ortogonal estándar, 58
- reconexión no dinámica, 58
- reconexiones no dinámica, 98
- vertical, 57

Trazado

- habilitando conexiones para, 53
- interactivo, 108

trazado en T, 106

Trazado en T, 54, 57, 99, 106

Trazado interactivo, 108

Trazado manual

- añadiendo cambios de cara, 115
- añadiendo tachuelas, 118
- añadiendo una matriz de cambios de cara, 116
- atenerse a la rejilla de trazado, 106
- bloqueando pistas, 119
- cambiando el color de las conexiones, 112
- cambiando la anchura de la pista, 115
- comando Exchange Ends, 119
- comando Unroute, 113
- comando Unroute Center Partial, 113
- comando Unroute Net, 113
- comando Unroute Partial Track, 113
- comando Unroute Segment, 113
- comando Unroute Unlocked Track, 113
- copiando pistas, 112
- creando conexiones duplicadas, 111
- desbloqueando pistas, 119
- editando cambios de cara, 116
- editando cambios de cara libres, 117
- eliminando tachuelas, 118
- esquinas a 135°, 106
- esquinas a 90°, 106
- esquinas con cualquier ángulo, 106
- esquinas curvas, 106
- forzando una anchura en una conexión en una capa, 115
- minimizando las conexiones, 112
- utilizando todos los tipos de cambios de cara, 106

Trazando

- añadiendo cambios de cara, 115
- añadiendo tachuelas, 118
- añadiendo una matriz de cambios de cara, 116
- arrastrando pistas interactivamente, 109, 110
- atenerse a la rejilla de trazado, 106
- bloqueando pistas, 119
- cambiando el color de las conexiones, 112
- cambiando la anchura de la pista, 115
- comando Exchange Ends, 119



comando Unroute, *113*  
 comando Unroute Center Partial, *113*  
 comando Unroute Net, *113*  
 comando Unroute Partial Track, *113*  
 comando Unroute Unlocked Track, *113*  
 comprobando  
     definiciones de los cambios de cara, *96*  
     rejilla de trazado, *96*  
     rejillas de cambios de cara, *96*  
 comprobando el borde exterior de la placa, *96*  
 conexiones de masa y alimentación, *97*  
     en placas con componentes con taladros pasantes, *98*  
     en placas con componentes de montaje superficial, *98*  
 copiando pistas, *112*  
 creando conexiones duplicadas, *111*  
 desbloqueando pistas, *119*  
 descripción, *3*  
 editando cambios de cara, *116*  
 editando cambios de cara libres, *117*  
 eliminando tachuelas, *118*  
 en el flujo del diseño, *3*  
 esquinas a 135, *106*  
 esquinas a 90°, *106*  
 esquinas con cualquier ángulo, *106*  
 esquinas curvas, *106*  
 fanout, *102*  
 fijando el espaciado de las conexiones por capa, *58*  
 fijando la anchura de la conexión, *57*  
 forzando una anchura en una conexión en una capa, *115*  
 habilitando cambios de cara para, *51*  
 habilitando capas para el trazado, *56*  
 hojas de cálculo de estrategias, *23*  
 minimizando las conexiones, *112*  
 retrazando pistas utilizando retry, *54*  
 shove track, *108*  
 Trazado Auto path, *108*  
 trazado en T, *54, 57, 99*  
 Unroute Segment, *113*  
 utilizando todos los tipos de cambios de cara, *106*  
 violaciones de espaciado, *122*

Triángulos amarillos en la representación de las conexiones, *96*  
 Tutorial de aprendizaje de Layout, *22*  
 Tutorial en línea, *22*  
 Tutorial, Layout en línea, *22*

## U

Unidades de medida, *43*

## V

Valor, componentes, *89*  
 Ventana de diseño, *15*  
     abriendo el gestor de librerías, *155*  
 Ventana query, *26*  
 Ventanas  
     diseño, *15*  
     editor de componentes de librería, *16*  
     gestor de librerías, *16*  
     hojas de cálculo, *22*  
     informe de la sesión, *17*  
     query, *26*  
 Vinculando, obstáculos a componentes, *65*  
 Violaciones de espaciado  
     posicionado, *92*  
     trazando, *122*  
 Visible, haciendo caras, *34*

## Z

Zonas de cobre  
     aislamiento, *63*  
     aislamientos, *131*  
     aislando pistas, *63, 131*  
     anti cobre, *129*  
     áreas de cobre, *129*  
     creando, *129*  
         circulares, *132*  
     marcando el punto de inicio, *63*  
     orden z, *63, 131*  
     patrón de relleno, *133*

## Índice

---

punto de inicio, *131*  
refrescando, *133*  
rellenado rápido, *32*  
utilizando para conectividad, *32*