



Diseño de PCB normas IPC

Cali, 5 de noviembre de 2025



**Red Colombiana
de Electrónica y
Semiconductores
- RedCEyS**



Aldelta
Technologies

 **Antonio José
Camacho**
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA

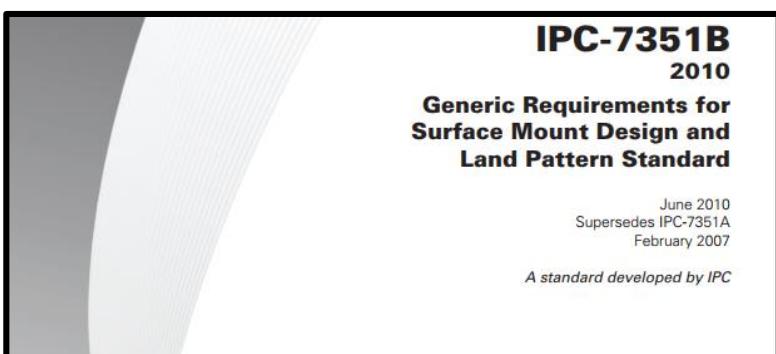
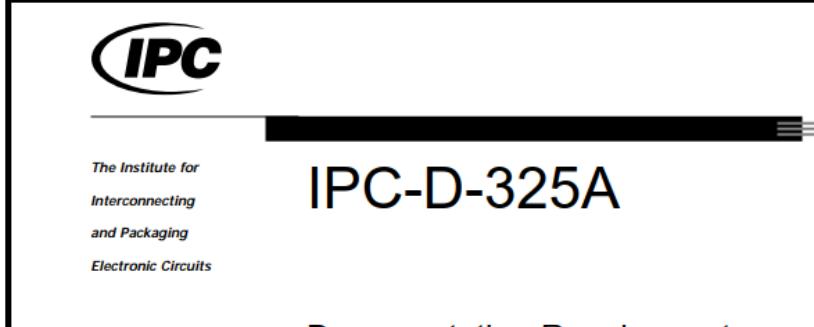
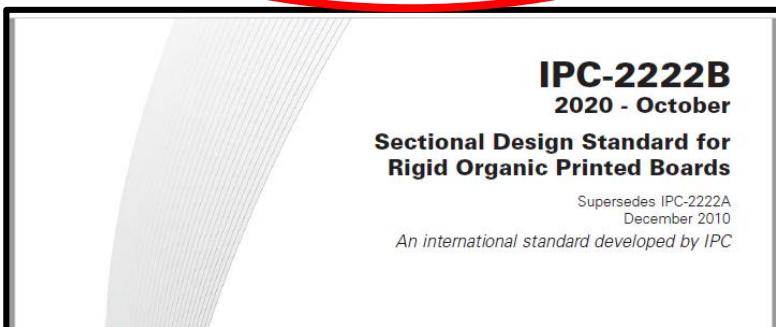
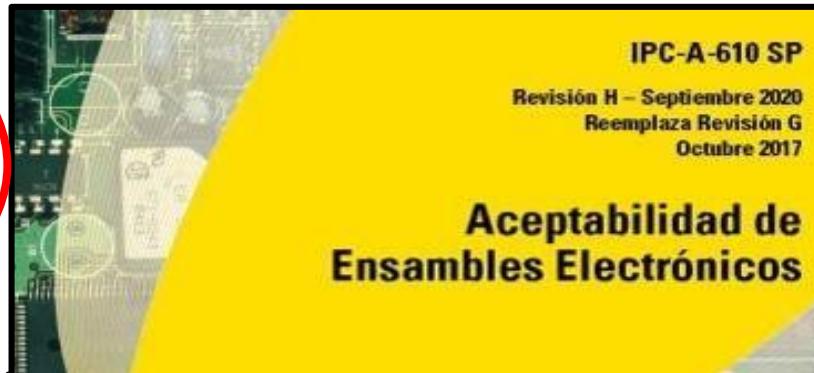
 **microcircuitos**
pcb - smt -  -RoHS



Agenda

1. Normas IPC
2. Planeación
3. Diseño para manufactura (DFM)
4. Diseño para ensamble (DFA)
5. Usabilidad
6. Consideraciones eléctricas

Normas IPC para Diseño



IPC-SM-785

Guidelines for Accelerated Reliability Testing of Surface Mount Solder Attachments



IPC-D-279

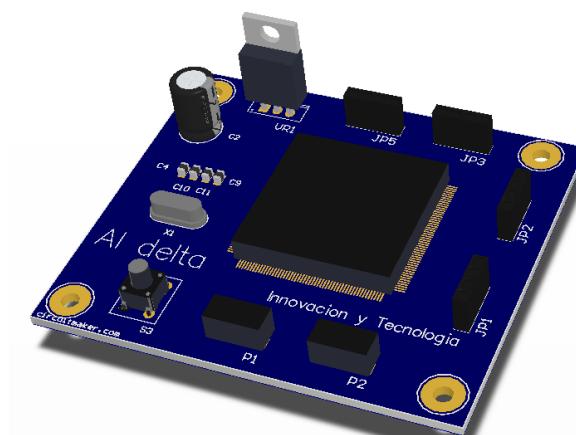
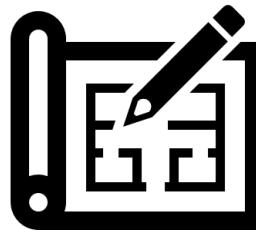
Design Guidelines for Reliable



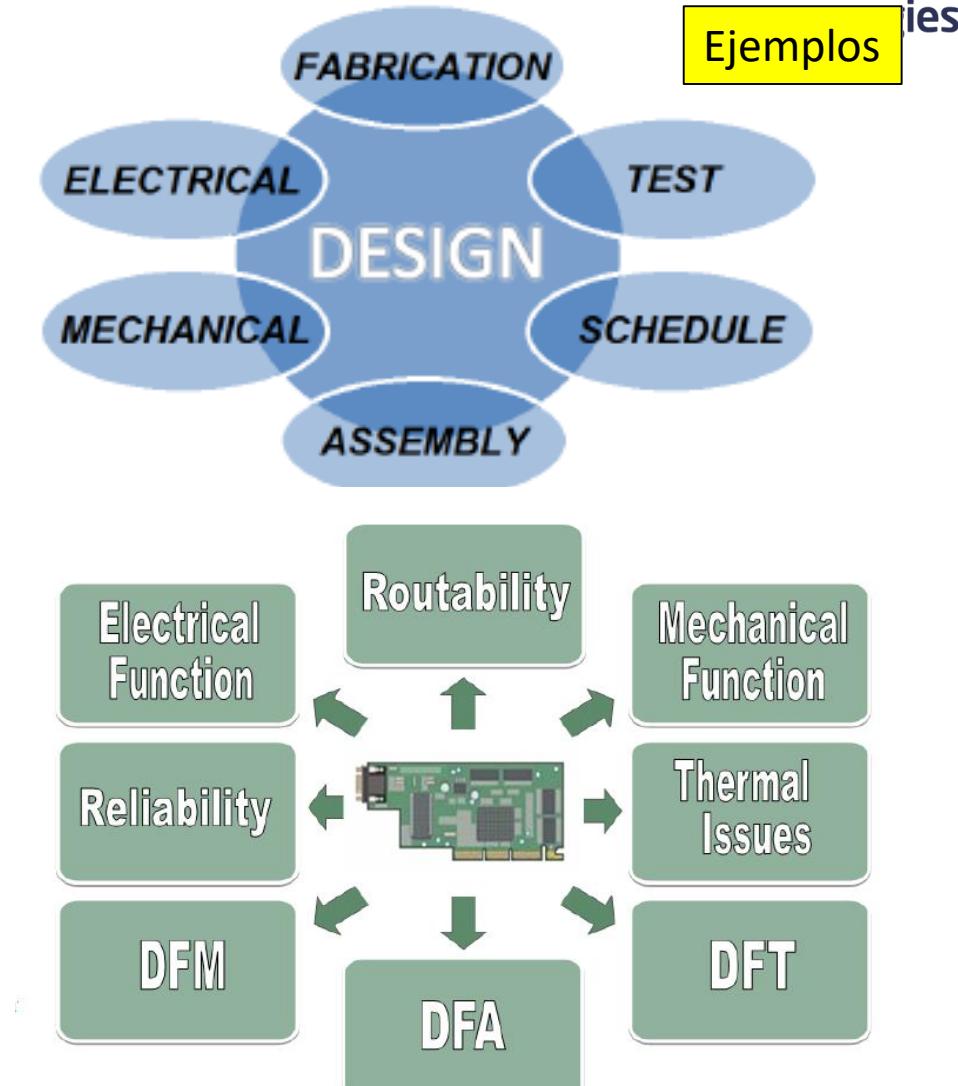
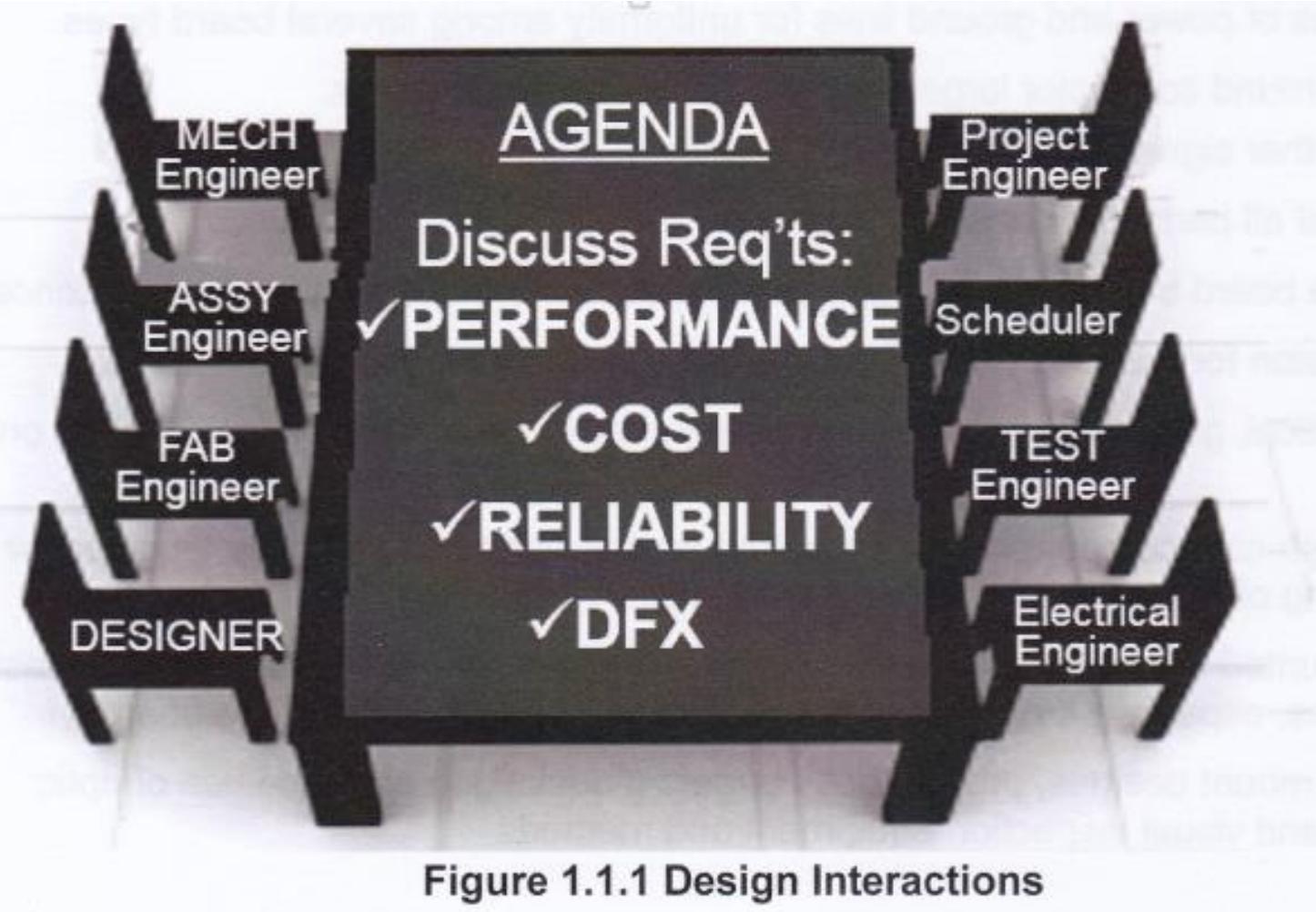
IPC-2251

Design Guide for the Packaging of High Speed Electronic Circuits

Proceso básicos diseño de productos/equipos/aparatos/dispositivos



Planeación



3. Fundamentos



CLASE DE DESEMPEÑO IPC

Funcionamiento, exigencia en fabricación, pruebas y confiabilidad.



CLASE 1 – ELECTRÓNICA GENERAL:

Productos generales de electrónica de consumo. Computadores, donde las imperfecciones físicas no son importantes y lo que se quiere es que funcione.

CLASE 2 – PROFESIONALES O DE SERVICIO DEDICADO:

Equipos de comunicaciones, maquinas sofisticadas de negocio o industria, instrumentos y equipos militar. El rendimiento y la vida útil es necesaria , servicio interrumpido, pero no es de vida o muerte. Las imperfecciones físicas se permiten.



CLASE 3-ALTA CONFIABILIDAD:

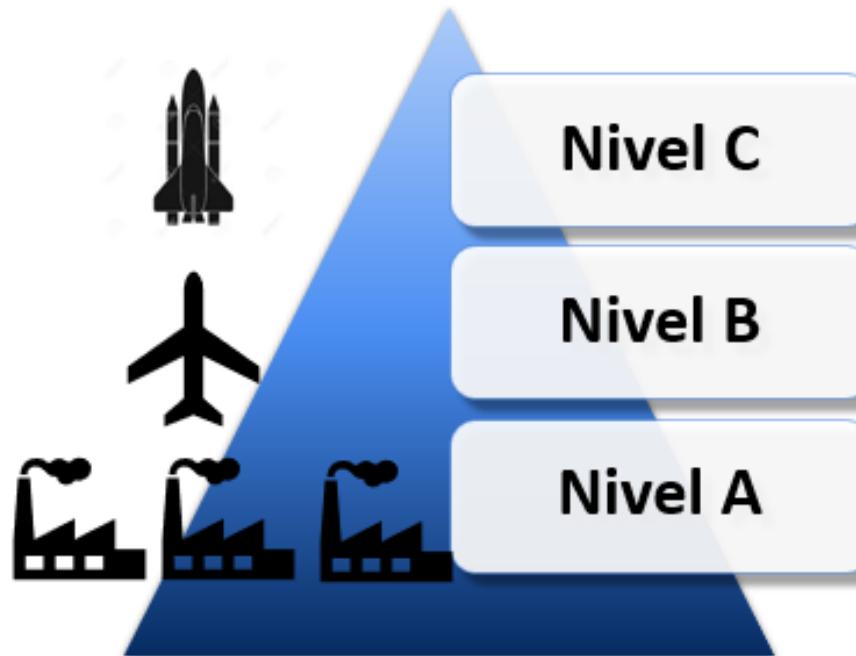
Productos comerciales, militares y médicos. El funcionamiento continuo y el rendimiento son críticos, vitales, no se toleran fallos o tiempos muertos. Equipo de soporte de vida medicos o sistemas de defensa.

3. Fundamentos



Nivel de producibilidad

Niveles de producibilidad



- Alta complejidad-Reducida
- Moderada-Estandar
- General-Preferida

DFM, DFA, DFT, DFR

Métodos, estrategias, lineamientos para desarrollar productos de calidad y desde el diseño. Esta comprende:

Diseño para la manufactura DFM
(Design for Manufacture)



Diseño para el Ambiente DFA
(Design for Environment)



Diseño para el Ensamble DFA
(Design for Assembly)



Diseño para Costo DFC (Design for Cost)



Diseño para Pruebas DFT (Design for Test)



Diseño para Remanufactura y Reuso DFR (Design for Remanufacture)



Diseño para Confiabilidad DFR
(Design for Reliability)



Diseño para la Excelencia DFE
(Design for X - Excellence)



PCB Designer (CID)

DFM Diseño para manufactura de PCB



Diseño para manufactura - DFM

IPC-2221A
2011-09-01
IPC Association Connecting Electronics Industries

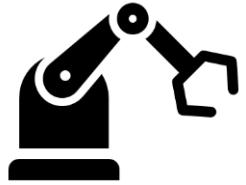
www.aldeltatec.com

33:15

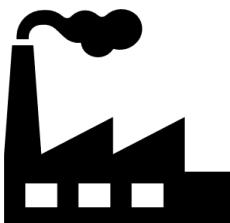
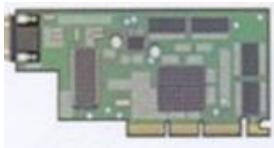
The thumbnail shows a collage of images related to PCB manufacturing, including a factory icon, a white IPC-2221A standard document, various close-up photos of green PCBs, and a man in a suit (the speaker) smiling.

<https://youtu.be/hZGGB1JQpFU?si=yUrjm74Hn1OjDEe4>

1. ¿Que es DFX/DFM?



DFM-DFF
Manufactura,
fabricación



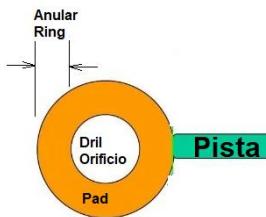
DFA
Ensamble



Item	Fabricación para prototipo	Check
1	Material utilizado: Fibra de Vidrio (FR4) TG 130-140	
2	Número de capas: 1, 2, 4, 6	
3	Cantidad de PCB: 2-5 unidades	
4	Espesor de placa: 1,6mm - 59mils	
5	Espesor de cobre: 35um - 1 onza	
6	Acabado superficial: HASL, Estaño - plomo (63/37)	
7	Soldermask: Verde	
8	Serigrafía o screen: Blanco	
9	Anillos (pad): 0,2mm	
10	Perforación mínima: 0,4mm	
11	Ancho de pistas/espaciamiento: 8mils/8mils	
12	Tiempo de entrega: 3-4 días	

Item	Fabricación para producción	Check
1	Material utilizado: Fibra de Vidrio (FR4) TG 130-140	
2	Número de capas: 1, 2, 4	
3	Cantidad de PCB:	

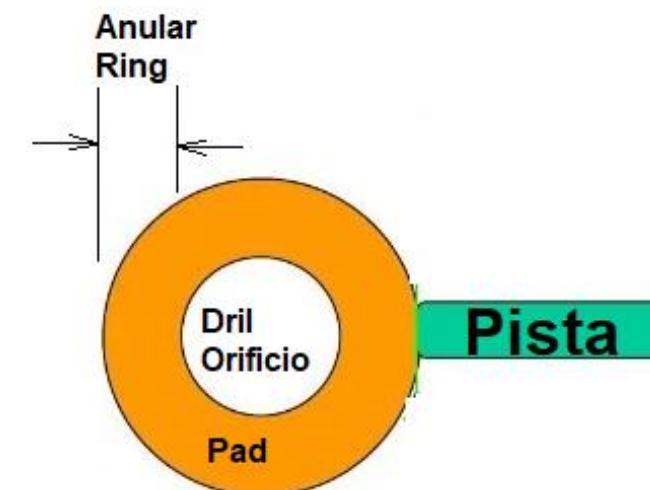
	ENSAMBLE MANUAL	Check
1	Panelización: 2x2, 2x3; 3x4	
2	Tamaño mínimo de componentes: (0402, 0603, 0805)	
3	Tamaño máximo de componentes: (QFN 208, BGA 40x40mms)	
4	Mínimo pitch: (0,5mm)	
5	Ensamble por los dos lados (S/N)	
6	Cantidad de tarjetas a ensamblar	
7	Reparación (S/N) (que se pueda reparar)	
8	Espaciamiento de 1,5mm entre bordes	
9	Componentes en paralelo y ordenadamente, Orientación/alignación del componente: Disposición Pin 1 en el mismo sentido	



Ficha Técnica para PCB-Microcircuitos SAS

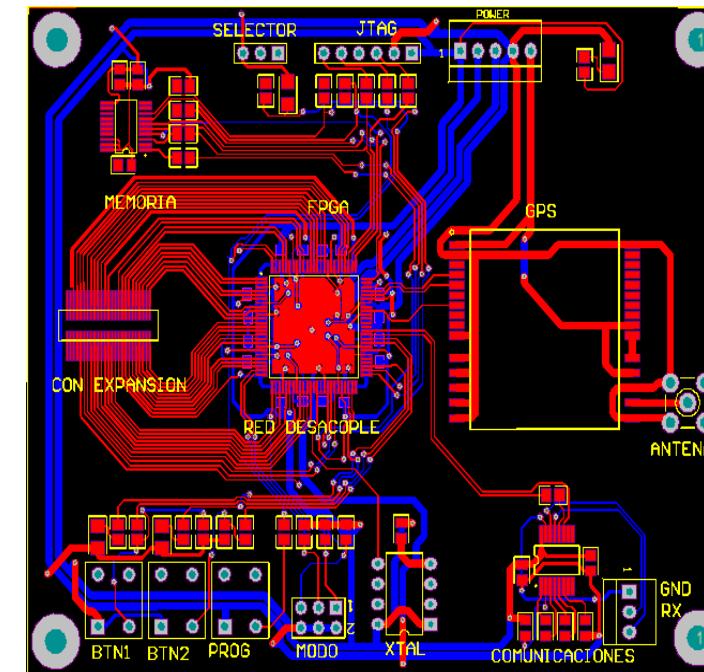
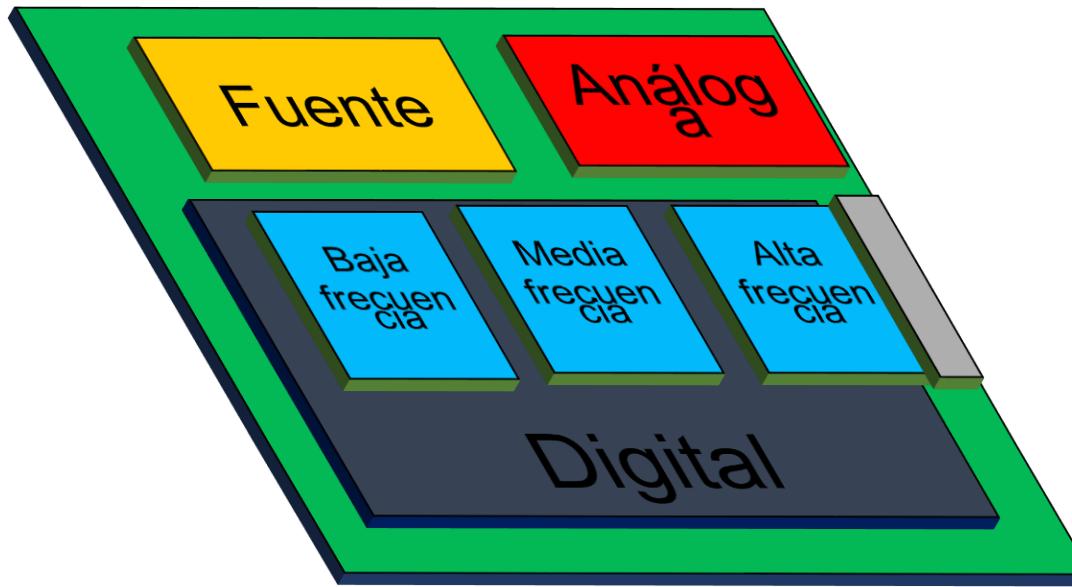
Características Circuitos Doble Capa	
Medidas mínimas	
Ancho y espacio entre pistas (1/2 - 1 Oz)	≥ 0,25mm (10mils)
Ancho y espacio entre pistas (2 Oz)	≥ 0,6mm (24mils)
Distancia Pad-Pista-Vía	≥ 0,25mm (10mils)
Distancia mínima del borde de la línea de corte	≥ 0,8mm (32mils)
Distancia de aislamiento en planos de cobre	≥ 0,25mm (10mils)
Ancho y separación de trazo en planos de cobre tipo malla	≥ 0,4mm (16mils)
Ancho mínimo de máscara antisoldante	≥ 0,1mm (4mils)
Ancho de trazo de Silk screen	≥ 0,17mm (6,7mils)
Parámetros de logos e imágenes	≥ 0,17mm (6,7mils)

Annular Ring	
Anular Ring (1/2 y 1 Oz)	≥ 0,25mm (10mils)
Anular Ring (2 Oz)	≥ 0,35mm (14mils)
Diámetro de perforaciones metalizadas (PTH)	Desde 0,4mm hasta (Sin límite)
Diámetro de perforaciones no metalizadas (NPTH)	Desde 0,4mm hasta (Sin límite)
Slots metalizadas	≥ 0,25mm (10mils)





Separación de circuitos

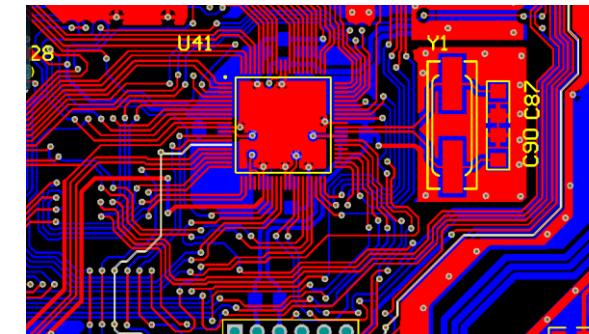
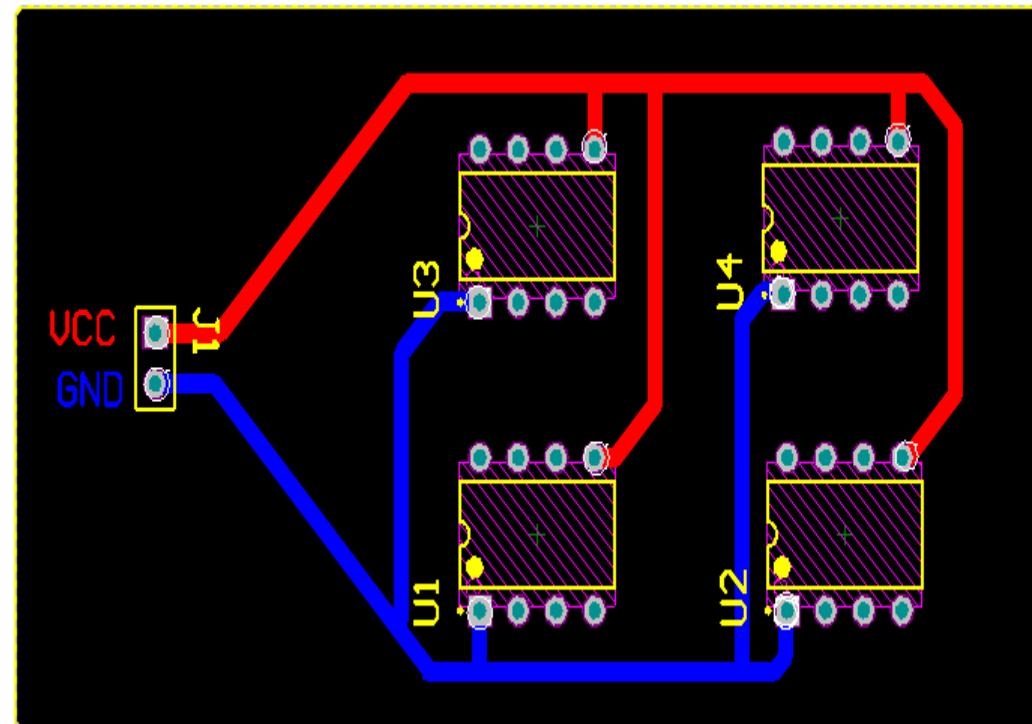


Norma IPC 2221B



Distribución de potencia – planeación de layout

Layout
pobre



Ensamble de componentes THT



Aldelta
Technologies

Diseño de la huella

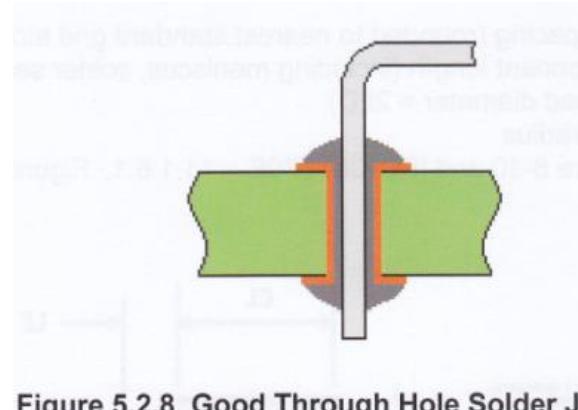
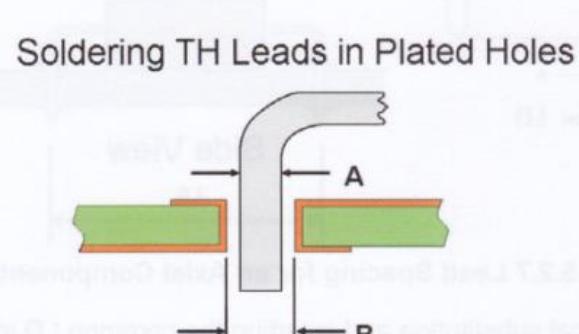


Figure 5.2.8 Good Through Hole Solder J



The relationship between A and B is critical
for proper TH solder joint formation

IPC 610. ipc.org

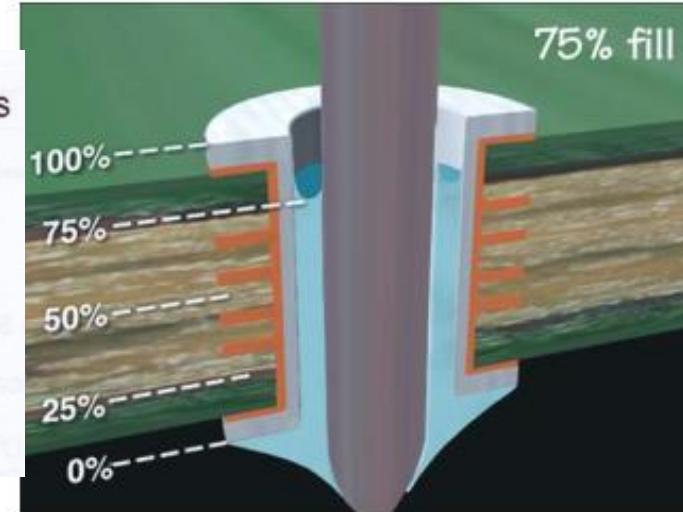


Figura 7-84

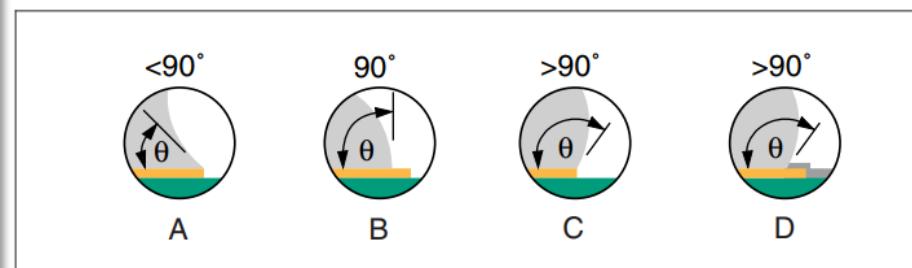
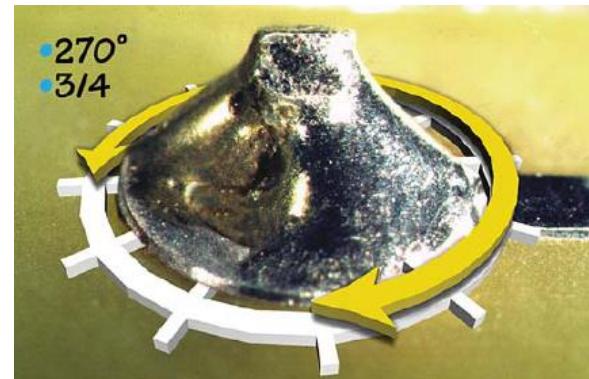


Figure 5-1

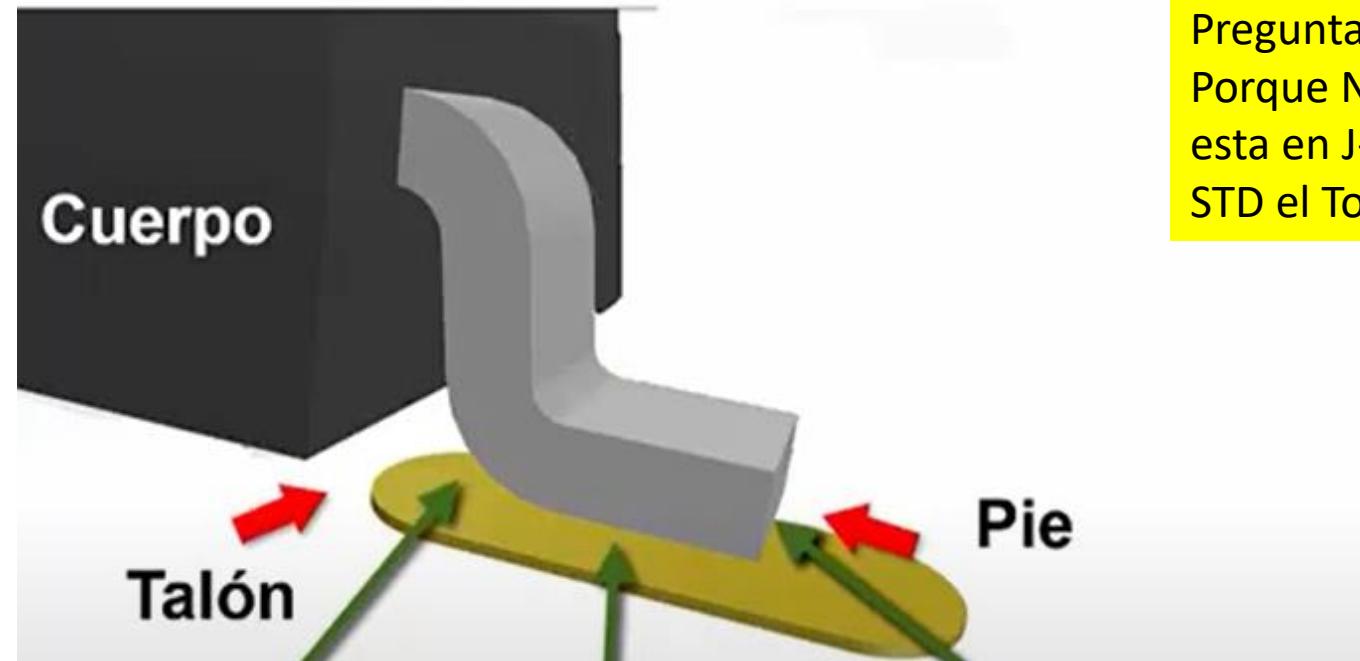


Ensamble de componentes SMT



Aldelta
Technologies

Pregunta: Cuanta fuerza soporta?



Pregunta
Porque No
esta en J-
STD el Toe

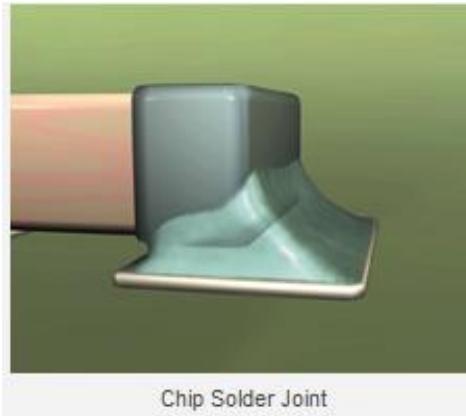
XXXX

Tom Hauser. Pcblibraries.com Fuerza del filete:
<https://youtu.be/cMxXea16Hxc?si=5eJNqJpB6OBa2ZTA&t=150>
4

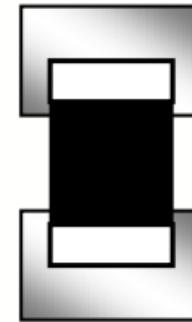
The environmental Variables



Aldelta
Technologies

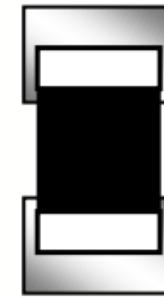


Chip Solder Joint



Density Level A

Very Robust
Solder Joint



Density Level B

General Purpose
Solder Joint



Density Level C

Minimal Solder Joint
High Density
Applications

Level A - Maximum (Most)

Land Protrusion :

- Low density product applications
- wide tolerance
- Very robust solder joint
- Avionics-military
- Medical

Level B: Median (Nominal)

Land Protrusion :

- Moderate component density
- Robust solder attachment
- Dedicated service
- Communications
- General purpose

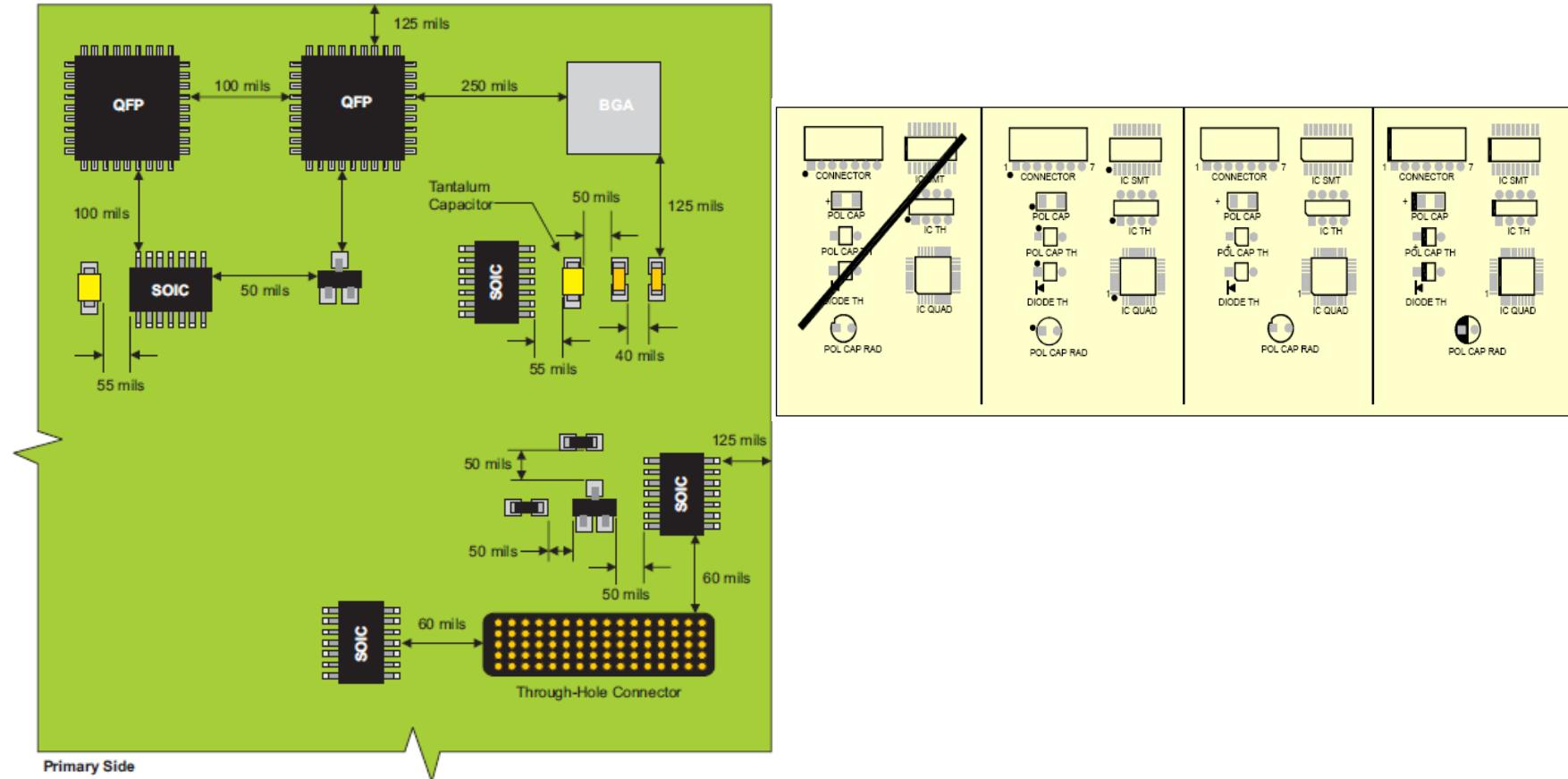
Level C: Minimum (Least) Land

- High component density
- May not be suitable for all product use categories.
- Check performance of environmental and manufacturing requirements



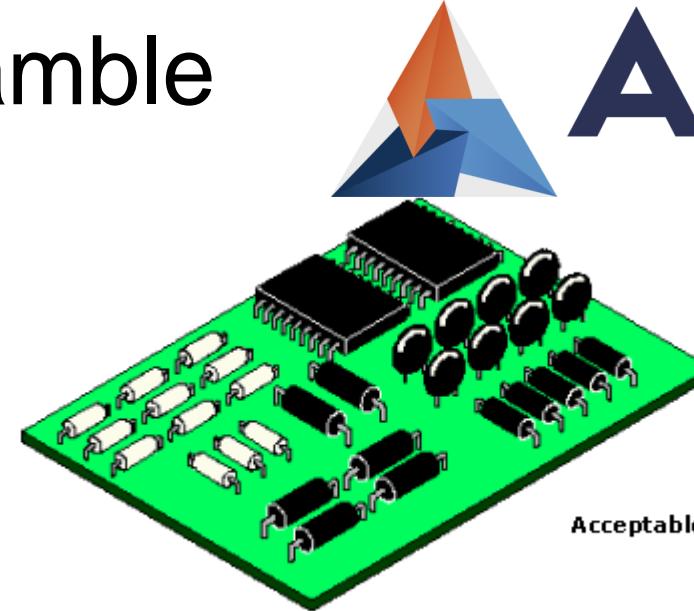
Diseño para ensamble y usabilidad

SMT Component-to-Component Spacing Examples

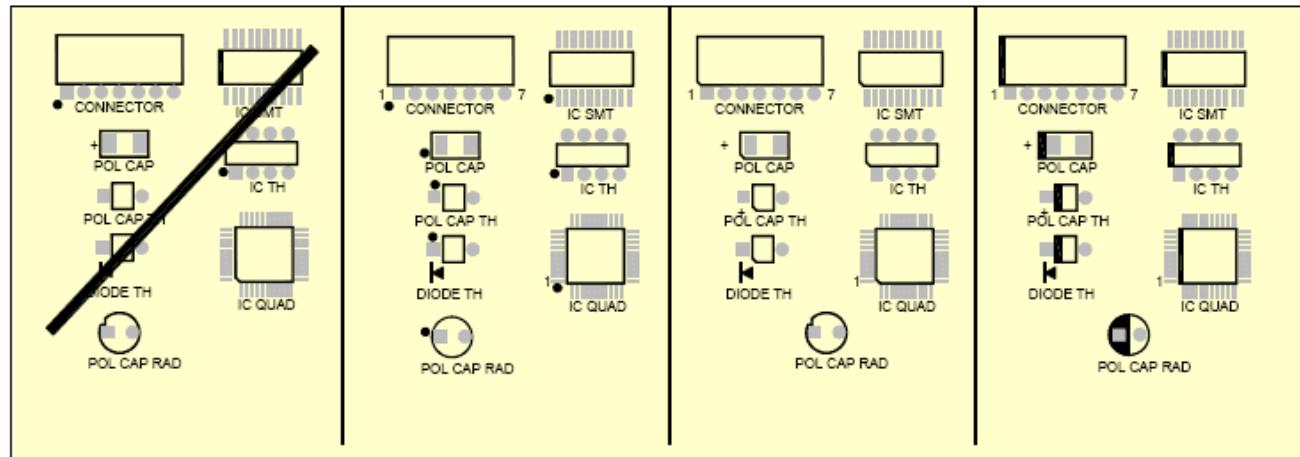


Diseño para ensamble

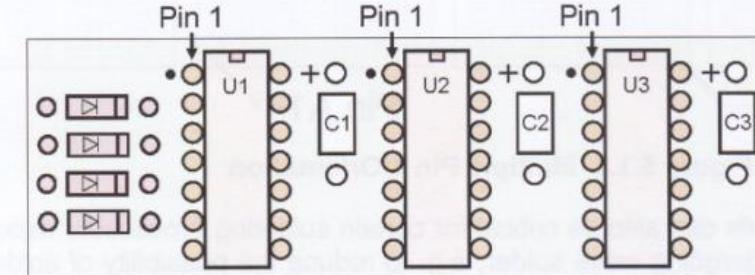
- Componentes en grilla 0.5 Mm. (20mil) donde sea posible o (100mil) o 1.27 Mm. (050 mil) hasta 0.64 Mm. (25mil)
- Espaciamento de 1.5mm entre bordes
- Componentes en paralelo y ordenadamente
- En ángulos de 0ºa 90º, no intermedios.
- Optimicen el flujo de aire
- Descanso al estrés
- Disposición Pin 1
- Otros parámetros a considerar como son: centrado del cuerpo de los componentes, tolerancia entre componentes, soporte físico.



Tomado de www.ami.ac.uk



Through Hole Orientation of Components



Uniform component orientation for automatic placement processes does



Aldelta
Technologies

Aspectos de Ensamble

Diseño para ensamble



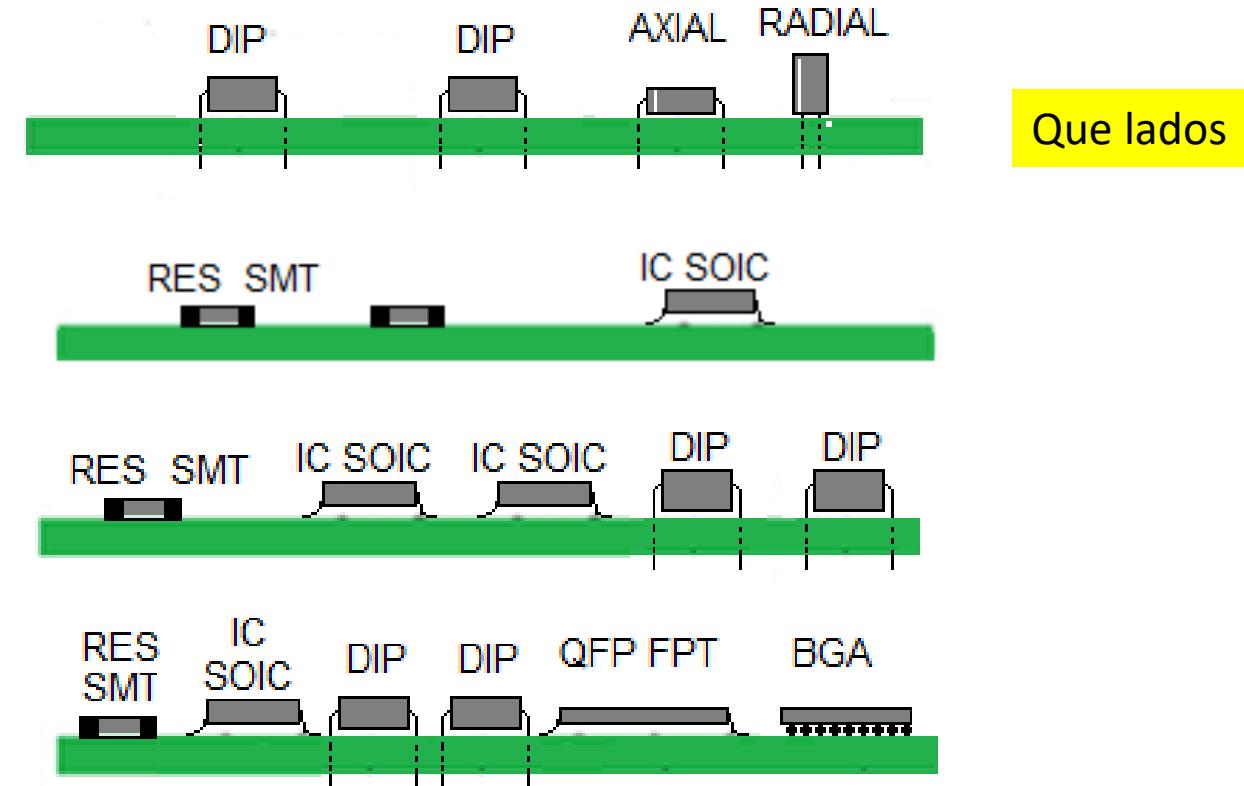
- Lados de ensamble

1

2

3

4



Diseño para ensamble

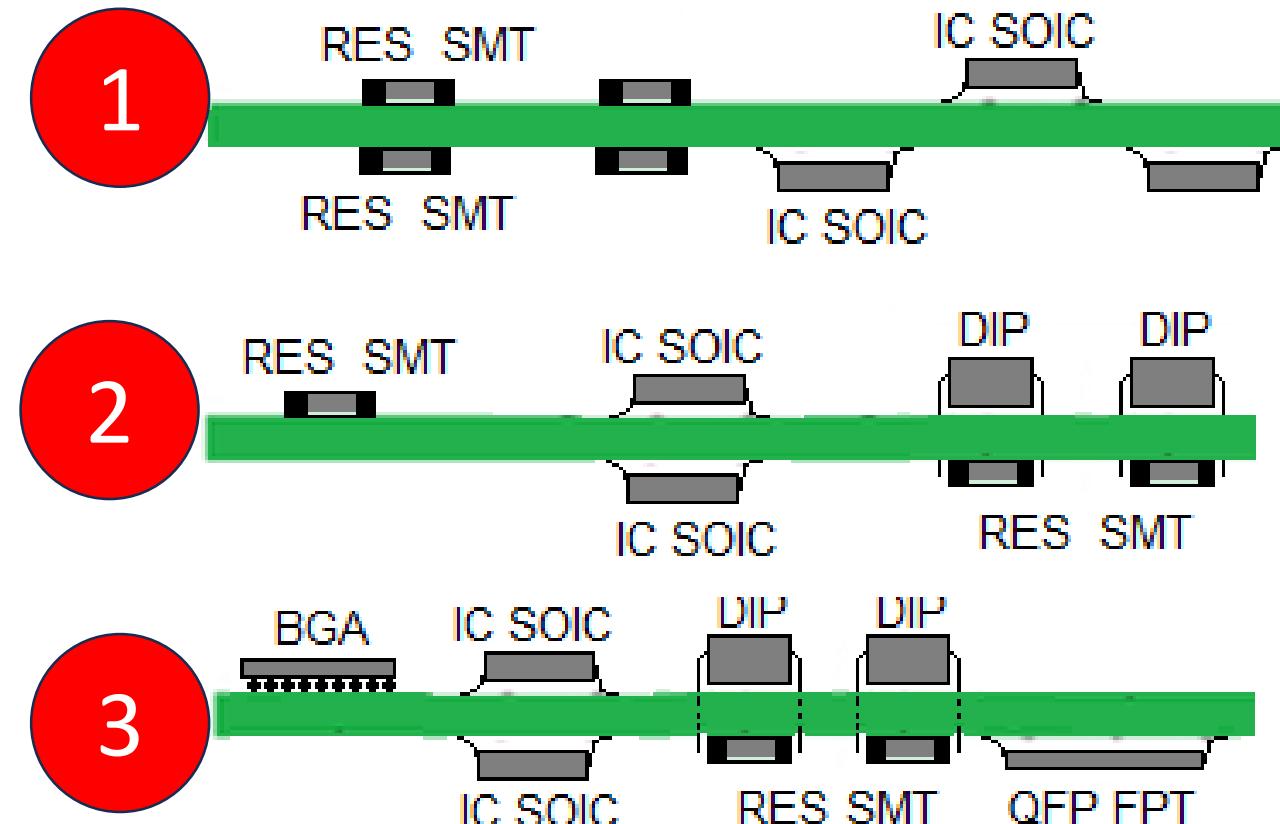
DFA

Design For Assembly

Diseño para ensamble



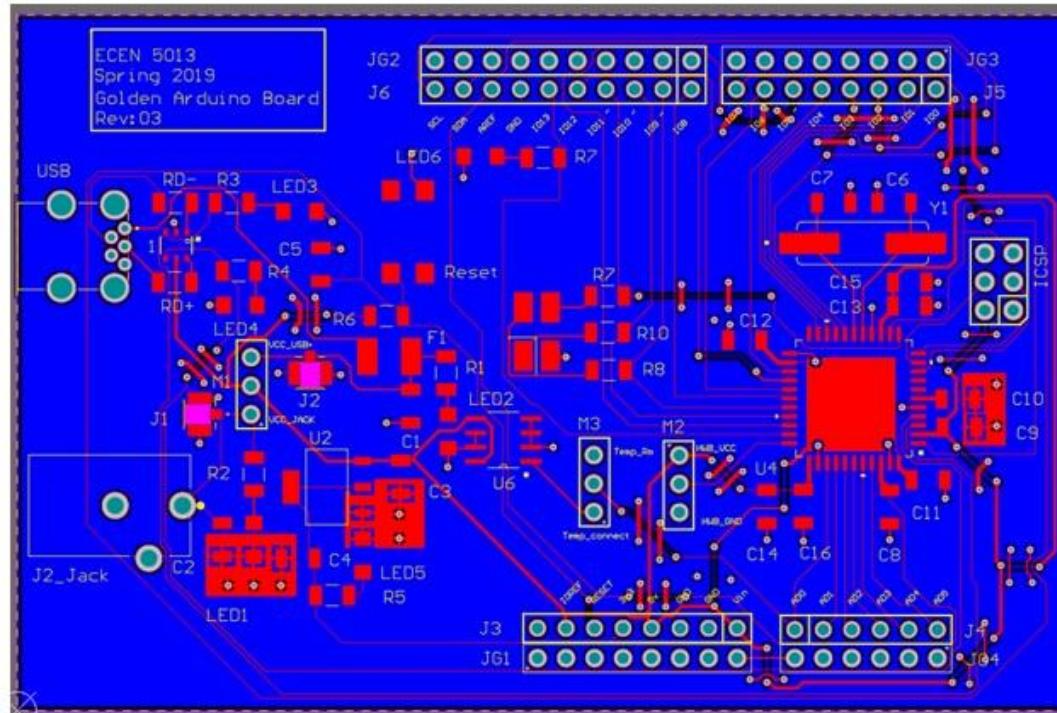
Diseño para
manufactura DFM,
Design for
manufacture=
DFF+DFA+DFT
Fabricación
Ensamble
Test





Aldelta
Technologies

Corriente	Ancho o width	Voltaje	Espacio o spacing
1 Amperio	0.25mm	0-15V	0.13 mm
2 A	0.5mm	16-30V	0.25 mm
3 A	1 mm	31-50V	0.4 mm



<https://www.signalintegrityjournal.com/blogs/12-fundamentals/post/1207-seven-habits-of-successful-2-layer-board-designers>



Aldelta

Technologies



Servicios



- Cursos y Certificaciones IPC



- Ensamble y diseño PCB



- Preevaluación en SE-EMC



- Asesorías en IPC e IEC



PCB Designer (CID)



Advanced PCB Designer (CID+)



***IPC-A-610
Certified IPC Trainer***



***IPC/WHMA-A-620
Certified IPC Trainer***



IPC-7711/7721





www.aldeltatec.com

www.linkedin.com/in/andre-laverde

<https://www.youtube.com/c/AldeltaTechnologies/>

André Laverde, CID+, CIT.

marketing@aldeltatec.com

mercadeo@aldeltatec.com

México: +52 1 55 2998 5854

Colombia: +57 311 4603390

