



IPC J-STD-001H SP

Requisitos para Ensamblés Eléctricos y Electrónicos Soldados

If a conflict occurs between the English and translated versions of this document, the English version will take precedence.

En caso de conflicto entre la versión inglesa y las traducciones de este documento, prevalecerá la versión inglesa.

Desarrollado por el Grupo de Trabajo J-STD-001 (5-22A), Grupo de Trabajo J-STD-001 – Europa (5-22A-EU), Grupo de Trabajo J-STD-001 – China (5-22ACN) de los Comités IPC de Ensamble y Conexión (5-20)

Traducido por:
FOURCAD, Inc.
Francisco Fourcade

Reemplaza:

J-STD-001G - Octubre 2017
J-STD-001F WAM1 -
Febrero 2016
J-STD-001F - Julio 2014
J-STD-001E - Abril 2010
J-STD-001D - Febrero 2005
J-STD-001C - Marzo 2000
J-STD-001B - Octubre 1996
J-STD-001A - Abril 1992

Se recomienda a los usuarios de esta publicación que participen en el desarrollo de futuras revisiones.

Contacto:

IPC

Tabla de Contenidos

1.0 GENERAL	1	1.12.1 Inspección de Verificación de Procesos	7
1.1 Alcance	1	1.12.2 Inspección Visual	7
1.2 Propósito	1	1.13 Instalaciones	8
1.3 Clasificación	1	1.13.1 Controles del Entorno	8
1.4 Unidades de Medida y Aplicaciones	1	1.13.2 Operaciones de Ensamblaje en Campo	8
1.4.1 Verificación de Dimensiones	2	1.13.3 Salud y Seguridad	8
1.5 Definición de Requisitos	2	1.14 Descarga Electrostática (ESD)	8
1.5.1 Defectos de Productos e Indicadores de Procesos	2	2.0 DOCUMENTOS DE REFERENCIA	9
1.5.2 No Conformidad de Materiales y Procesos	2	2.1 IPC	9
1.5.3 Procedimientos para Tecnologías Especializadas	3	2.2 JEDEC	10
1.6 Requisitos del Control de Proceso	3	2.3 Joint Industry Standards	10
1.6.1 Determinación de Oportunidades	3	2.4 ASTM	10
1.6.2 Control de Proceso Estadístico	4	2.5 EOS/ESD Association, Inc.	10
1.7 Orden de Precedencia	4	2.6 International Electrotechnical Commission	10
1.7.1 Anexos	4	2.7 SAE International	10
1.8 Términos y Definiciones	4	2.8 Military Standards ⁹	10
1.8.1 Separación Circunferencial de Soldadura (Área del Vacío de Soldadura)	4	2.9 Aerospace Industries Association / National Aeronautics Standards	10
1.8.2 Diámetro	4	3.0 REQUISITOS DE MATERIALES, COMPONENTES Y EQUIPOS	11
1.8.3 Disposición	5	3.1 Materiales	11
1.8.4 Separación Eléctrica	5	3.2 Soldadura	11
1.8.5 Documentación de Ingeniería	5	3.2.1 Soldadura – Sin Plomo (Pb)	11
1.8.6 FOD (Residuos de Objetos Extraños)	5	3.2.2 Mantenimiento de la Pureza de la Soldadura	11
1.8.7 Alto Voltaje	5	3.3 Flux	12
1.8.8 Fabricante	5	3.3.1 Aplicación del Flux	13
1.8.9 Evidencia Objetiva	5	3.4 Adhesivos	13
1.8.10 Control de Proceso	5	3.5 Decapantes Químicos	13
1.8.11 Competencia	5	3.6 Componentes	13
1.8.12 Lado de Destino de la Soldadura	5	3.6.1 Daños en los Sellos y Componentes	13
1.8.13 Lado de Origen de la Soldadura	5	3.6.2 Menisco del Componente	13
1.8.14 Vacío de Soldadura	5	3.7 Herramientas y Equipos	13
1.8.15 Proveedor	5	4.0 REQUISITOS GENERALES DE SOLDADURA Y ENSAMBLAJE	15
1.8.16 Terminales Templados	6	4.1 Soldabilidad	15
1.8.17 Usuario	6	4.2 Mantenimiento de la Soldabilidad	15
1.8.18 Cable Superpuesto	6	4.3 Eliminación de los Acabados de la Superficie de los Componentes	15
1.8.19 Cable Sobre-enrollado	6	4.3.1 Eliminación del Oro	15
1.9 Flujo de Requisitos del Contrato	6	4.3.2 Eliminación de Otros Acabados de Superficies Metálicas	15
1.10 Competencia del Personal	6	4.4 Protección Térmica	15
1.10.1 Competencia Específica del Personal en Rayos X	6	4.5 Retrabajo de Partes No Soldables	16
1.11 Requisitos de Aceptación	6		
1.12 Metodología de Inspección	7		

4.6	Requisitos de Limpieza Previo al Procesamiento	16	5.4.4	Terminales Ranurados	27
4.7	Requisitos Generales de Montaje de Partes	16	5.4.5	Terminales de Gancho	27
4.7.1	Requisitos Generales	16	5.4.6	Terminales Perforados	28
4.7.2	Límites de Deformación del Terminal de Componente	16	5.4.7	Terminales Cilíndricos Huecos y de Copa – Colocación	28
4.8	Obstrucción del Orificio	16	5.4.8	Conectado en Serie	28
4.9	Aislamiento de Componentes con Carcasa Metálica	16	5.5	Soldadura a Terminales	29
4.10	Límites de Cobertura del Adhesivo	16	5.5.1	Terminal Bifurcado	29
4.11	Montaje de Partes Sobre Partes (Apilamiento de Componentes)	17	5.5.2	Terminal Ranurado	29
4.12	Conectores y Áreas de Contacto	17	5.5.3	Terminales Cilíndricos Huecos y de Copa – Soldadura	29
4.13	Manipulación de Partes	17	5.6	Cables de Puente	29
4.13.1	Pre calentamiento	17	5.6.1	Aislante	29
4.13.2	Enfriamiento Controlado	17	5.6.2	Ruteado de Cables	29
4.13.3	Secado/Desgasificación	17	5.6.3	Fijación de Cables	30
4.13.4	Dispositivos y Materiales de Sujeción	17	5.6.4	Pista o Vía Despoblada – Soldadura por Sobreposición	30
4.14	Soldadura por Máquina	17	5.6.5	Orificios con Soporte	30
4.14.1	Soldadura Sin Reflujo	17	5.6.6	SMT	30
4.15	Conexión de Soldadura	18	6.0	MONTAJE DE TERMINALES DE ORIFICIO Y TERMINACIONES	31
4.15.1	Superficies Expuestas	18	6.1	Terminaciones de Orificios con Soporte – General	31
4.15.2	Anomalías en la Conexión de Soldadura	18	6.1.1	Formado de Terminales de Componente	32
4.15.3	Conexiones de Soldadura Ocultas o Parcialmente Visibles	19	6.1.2	Requisitos de Terminaciones de Terminales de Componente	32
4.16	Dispositivos de Soldadura Termo-retráctiles	19	6.1.3	Recorte del Terminal	33
4.17	Dispositivos de Retención Roscados	20	6.1.4	Conexiones Interfaciales	33
4.18	Par de Apriete	20	6.2	Orificios con Soporte	33
5.0	CONEXIONES DE CABLES Y TERMINALES	21	6.2.1	Aplicación de Soldadura	33
5.1	Preparación de Cables	21	6.2.2	Soldadura en Terminales de Orificio	33
5.1.1	Daños en el Aislante	21	6.2.3	Recubrimiento del Menisco del Componente en la Soldadura	34
5.1.2	Daño en los Hilos	21	6.3	Orificios sin Soporte	34
5.1.3	Estañado de Cable Trenzado – Formado	21	6.3.1	Requisitos de Terminación de Terminales de Componentes para Orificios sin Soporte	34
5.2	Terminales de Soldadura	22	7.0	COMPONENTES DE MONTAJE EN SUPERFICIE	35
5.3	Instalación del Terminal Bifurcado, de Torreta y Perforado	22	7.1	Terminales SMD (Surface Mount Device)	35
5.3.1	Daño del Vástago	22	7.1.1	Componentes Plásticos	35
5.3.2	Daño del Reborde	22	7.1.2	Formado	35
5.3.3	Ángulos del Reborde Acampanado	22	7.1.3	Doblado Involuntario	36
5.3.4	Montaje del Terminal – Mecánico	23	7.1.4	Paralelismo del Empaquetado Plano	36
5.3.5	Montaje del Terminal – Eléctrico	23	7.1.5	Curvatura/Doblez de Terminales de Dispositivos SMDs	36
5.3.6	Montaje del Terminal – Soldadura	23	7.1.6	Terminales Aplanados	36
5.4	Montaje a Terminales	23	7.1.7	Partes No Configuradas para Montaje en Superficie	36
5.4.1	Requisitos Generales	23			
5.4.2	Terminales de Torreta y Pin Recto	25			
5.4.3	Terminales Bifurcados	25			

7.2	Separación del Cuerpo del Componente con Terminales	36	8.3.2	Nivel 2 – Cambios Menores Respaldados por Evidencia Objetiva	64
7.2.1	Componentes con Terminales Axiales	36	8.4	Residuos de Objetos Extraños (FOD)	65
7.3	Partes Configuradas para Montaje Tipo I/A Tope	36	8.5	Residuos Visibles	65
7.4	Instalación de Componentes de Montaje en Superficie	36	8.6	Residuos No Iónicos	65
7.5	Requisitos de Soldadura	37	8.7	Procesos de Limpieza por Ultrasonidos	65
7.5.1	Componentes Desalineados	37	8.8	Documentos de Orientación	65
7.5.2	Requisitos Especiales y No Especificados	37	9.0	REQUISITOS DE LA TARJETA PCB	67
7.5.3	Componentes Chip de Terminación Solo Lado Inferior	38	9.1	Daños en la Tarjeta Impresa	67
7.5.4	Componentes Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada: 1, 2, 3 o 5 Lado(s) con Terminación(es)	39	9.1.1	Ampollado/Delaminación	67
7.5.5	Terminaciones de Casquillos Cilíndricos	41	9.1.2	Exposición del Tejido/Fibras Cortadas	67
7.5.6	Terminaciones Almenadas	43	9.1.3	Aureolas	67
7.5.7	Terminales Planos de Ala de Gaviota	44	9.1.4	Delaminación del Borde	67
7.5.8	Terminales Redondos o Aplanados (Acuñados) de Ala de Gaviota	45	9.1.5	Separación de Pista/Conductor	67
7.5.9	Terminaciones Tipo J	46	9.1.6	Reducción del Tamaño de la Pista/Conductor ...	67
7.5.10	Terminaciones Tipo I/A Tope	47	9.1.7	Delaminación del Circuito Flexible	67
7.5.12	Componentes de Perfil Alto con Terminaciones Inferiores	50	9.1.8	Daños en Circuitos Flexibles	67
7.5.13	Terminales Tipo L Aplanados Hacia Adentro	51	9.1.9	Quemaduras	67
7.5.14	Componentes BGA (Matriz SMD)	52	9.1.10	Contactos de Borde No Soldados	67
7.5.15	Componentes con Terminaciones Lado Inferior (BTC)	55	9.1.11	Burbujeo Térmico	67
7.5.16	Componentes con Terminación de Disipador Térmico Inferior (D-Pak)	56	9.1.12	Cuarateado	68
7.5.17	Terminaciones de Poste Aplanado	57	9.2	Marcado	68
7.5.18	Terminaciones Tipo P	58	9.3	Pandeo y Torcido (Deformación)	68
7.5.19	Latas Cilíndricas Verticales con Terminales Tipo L Hacia Afuera	59	9.4	Despanelización	68
7.5.20	Terminales Enrollados	61	10.0	RECUBRIMIENTO, ENCAPSULADO Y FIJADO (ADHESIVO)	69
7.5.21	Circuito Impreso Flexible y Rígido-Flexible con Terminales Planos No Formados	62	10.1	Recubrimiento de Protección	69
7.6	Terminaciones SMT Especializadas	62	10.1.1	Materiales	69
8.0	REQUISITOS DE LIMPIEZA Y RESIDUOS	63	10.1.2	Enmascarado	69
8.1	Proceso de Fabricación Calificado	63	10.1.3	Aplicación	69
8.1.1	Indicador de Limpieza	63	10.1.4	Espesor	69
8.2	Supervisión del Proceso Iónico	63	10.1.5	Uniformidad	69
8.2.1	Plan de Muestreo	63	10.1.6	Burbujas y Vacíos	70
8.2.2	Límites de Control	64	10.1.7	Delaminación	70
8.2.3	Exceder los Límites de Control	64	10.1.8	Residuos de Objetos Extraños	70
8.3	Requisitos de Recalificación	64	10.1.9	Otras Condiciones Visuales	70
8.3.1	Nivel 1 – Cambios Importantes que Requieren Validación	64	10.1.10	Inspección	70
			10.1.11	Retrabajo o Retoque	70
			10.2	Encapsulado	70
			10.2.1	Aplicación	70
			10.2.2	Requisitos de Rendimiento	70
			10.2.3	Retrabajo del Material Encapsulante	71
			10.2.4	Inspección del Encapsulante	71
			10.3	Fijación	71

10.3.1	Fijación – Aplicación	71	Figura 5-15	Colocación del Cable al Terminal de Gancho	27
10.3.2	Fijación – Adhesivo	73	Figura 5-16	Colocación Aceptable de Cables en Terminales Perforados	28
10.3.3	Fijación (Inspección)	73	Figura 5-17	Cables en Terminales Intermedias de Torretas, Bifurcados y Perforados	28
11.0	LÍNEA TESTIGO (PAR DE APRIETE/ ANTI-MANIPULACIÓN)	75	Figura 5-18	Depresión de Soldadura	29
12.0	RETRABAJO Y REPARACIÓN	77	Figura 5-19	Terminales Cilíndricos Huecos y de Copa: Llenado Vertical de Soldadura	29
12.1	Retrabajo	77	Figura 6-1	Ejemplos de Alivio de Tensión de Terminales de Componentes	31
12.2	Reparación	77	Figura 6-2	Doblado de Terminales	32
12.3	Limpieza Posterior al Retrabajo/Reparación	77	Figura 6-3	Recorte del Terminal	33
ANEXO A	Pautas para Herramientas y Equipos de Soldadura	79	Figura 6-4	Ejemplo de Llenado Vertical	34
ANEXO B	Separación Eléctrica Mínima – Separación Eléctrica de Conductores	81	Figura 7-1	Formado de Terminales SMD	35
ANEXO C	J-STD-001 Pautas sobre Evidencia Objetiva de Compatibilidad de Materiales	83	Figura 7-2	Formado de Terminales SMD	35
ANEXO D	Pautas de Rayos X	87	Figura 7-3	Terminaciones Solo Lado Inferior	38
			Figura 7-4	Componente Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada	39
			Figura 7-4A	Componentes Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada – 1, 2, 3 o 5 Lado(s) con Terminación(es) – Terminación Central (si existe)	40
			Figura 7-5	Terminaciones Casquillo Cilíndrico	41
			Figura 7-5A	Terminaciones Casquillo Cilíndrico – Terminación Central (si existe)	42
			Figura 7-6	Terminaciones Almenadas	43
			Figura 7-7	Terminales Planos de Ala de Gaviota	44
			Figura 7-8	Terminales Redondos o Aplanados (Acuñados) de Ala de Gaviota	45
			Figura 7-9	Terminales Tipo J	46
			Figura 7-10	Terminaciones Tipo I/A Tope para Terminales de Orificio Modificadas	47
			Figura 7-11	Terminaciones Tipo I/A Tope para Terminales Precargados con Soldadura	48
			Figura 7-12	Terminales Planos Extendidos	49
			Figura 7-12A	LED SMD-4	49
			Figura 7-13	Componentes de Perfil Alto con Terminaciones Inferiores	50
			Figura 7-14	Terminal Tipo L Aplanado Hacia Adentro	51
			Figura 7-15	Separación de las Bolas de Soldadura BGA	53
			Figura 7-16	Componente con Terminación Lado Inferior	55
			Figura 7-17	Terminación de Disipador Térmico Inferior	56
			Figura 7-18	Terminación de Poste Aplanado	57
			Figura 7-19	Terminación Tipo P	58
			Figura 7-20	Ejemplos de Latas Cilíndricas Verticales con Terminales Tipo L Hacia Afuera	60
			Figura 7-21	Latas Cilíndricas Verticales con Terminales Tipo L Hacia Afuera	60
			Figura 7-22	Terminal Enrollado – Inductor SMT – Vista Inferior	61

Figuras

Figura 1-1	Cable Superpuesto	6
Figura 1-2	Cable Sobre-enrollado	6
Figura 4-1	Obstrucción del orificio	16
Figura 4-2	Ángulos de Adherencia/Mojado Aceptables	18
Figura 4-3	Secuencia y Orientación del Hardware/ Dispositivo	20
Figura 4-4	Ejemplo de Secuencia y Orientación del Hardware/Dispositivo	20
Figura 5-1	Grosor del Aislante	21
Figura 5-2	Daño del Reborde	22
Figura 5-3	Ángulo del Reborde Acampanado	22
Figura 5-4	Montaje del Terminal – Mecánico	23
Figura 5-5	Montaje del Terminal – Eléctrico	23
Figura 5-6	Medición de la Separación del Aislante	23
Figura 5-7	Lazo de Servicio para el cableado del terminal	24
Figura 5-8	Ejemplos de Alivio de Tensión	24
Figura 5-9	Funda del Aislante	24
Figura 5-10	Colocación del Cable y Terminal	25
Figura 5-11	Terminal Bifurcado Ruta Lateral con Enrollado	25
Figura 5-12	Colocación Ruta Lateral Recta y Fijada – Terminal Bifurcado	26
Figura 5-13	Ruta Inferior y Superior en Terminales Bifurcados	26
Figura 5-14	Terminal Ranurado	27

Figura 7-23	Terminal Enrollado – Inductor SMT – Vista Superior 61	Tabla 5-8	Colocación del Cable al Terminal de Gancho 27
Figura 7-24	Terminal Enrollado – Componente SMT 61	Tabla 5-9	Colocación de Cables a Terminales Perforados 28
Figura 7-25	Terminales Enrollados 61	Tabla 5-10	Requisitos de Soldadura del Cable/ Terminal de Componente al Poste del Terminal 29
Figura 7-26	Circuito Flexible y Rígido-Flexible con Terminales Planos No Formados 62	Tabla 6-1	Separación de Componente a Pista 31
Figura 10-1	Componentes con Terminales Radiales Cuya Altura es Mayor o Igual a su Longitud o Diámetro – Componente Individual de Forma Rectangular 71	Tabla 6-2	Componentes con Separadores 31
Figura 10-2	Componentes con Terminales Radiales Cuya Altura es Mayor o Igual a su Longitud o Diámetro – Componente Individual de Forma Cilíndrica 72	Tabla 6-3	Radio de Curvatura de Terminales de Componente 32
Figura 10-3	Componentes de Terminales Radiales Cuya Dimensión más Larga es su Diámetro o Longitud, por ejemplo, Semiconductores TO5 72	Tabla 6-4	Saliente de Terminales en Orificios con Soporte 32
Figura 10-4	Componentes con Terminales Radiales Cuya Altura es Mayor o Igual que su Longitud o Diámetro – Matrices Poco Separadas 72	Tabla 6-5	Saliente de Terminales en Orificios sin Soporte 33
Figura 11-1	Línea Testigo en el Sujetador – Aceptable 75	Tabla 6-6	Orificios con Soporte con Terminales de Componente, Condiciones Mínimas Aceptables, Nota 1 34
Figura 11-2	Línea Testigo en el Sujetador – Defecto 75	Tabla 6-7	Orificios sin Soporte con Terminales de Componentes, Condiciones Mínimas Aceptables, Notas 1, 4 34
Figura D-1	Separación Circunferencial de Soldadura 87	Tabla 7-1	Formado Terminales SMD – Longitud Mínima del Terminal (L) 35
Figura D-2	Vacíos de Soldadura 87	Tabla 7-2	Requisitos de Soldadura de Componentes de Montaje en Superficie 37
		Tabla 7-3	Criterios Dimensionales: Componentes Chip de Terminaciones Solo Lado Inferior 38
		Tabla 7-4	Criterios Dimensionales: Componentes Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada: 1, 2, 3 o 5 Lado(s) con Terminación(es) 39
		Tabla 7-4A	Criterios Dimensionales – Terminación Central (si existe) – Componentes Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada – 1, 2, 3 o 5 Lado(s) con Terminación(es) 40
		Tabla 7-5	Criterios Dimensionales – Terminaciones de Casquillos Cilíndricos 41
		Tabla 7-5A	Criterios Dimensionales – Terminación Central (si existe) – Terminaciones de Casquillo Cilíndricos 42
		Tabla 7-6	Criterios Dimensionales – Terminaciones Almenadas 43
		Tabla 7-7	Criterios Dimensionales: Terminales Planos de Ala de Gaviota 44
		Tabla 7-8	Criterios Dimensionales – Terminales Redondos o Aplanados (Acuñados) de Ala de Gaviota 45
		Tabla 7-9	Criterios Dimensionales – Terminales Tipo J 46
		Tabla 7-10	Criterios Dimensionales – Conexiones Tipo I/A Tope 47
		Tabla 7-11	Criterios Dimensionales – Terminaciones Tipo I/A Tope – Terminaciones Precargadas con Soldadura 48
Tablas			
Tabla 1-1	Diseño, Fabricación y Especificaciones de Aceptabilidad 1		
Tabla 1-2	Aplicaciones de Ayuda de Aumento Visual para Conexiones de Soldadura 7		
Tabla 1-3	Aplicaciones de Ayuda de Aumento Visual para Cables y Conexiones de Cables, Nota 1 8		
Tabla 1-4	Aplicaciones de Ayuda de Aumento Visual – Otros 8		
Tabla 3-1	Límites Máximos de Contaminantes del Baño de Soldadura 12		
Tabla 4-1	Anomalías en la Conexión de Soldadura 19		
Tabla 5-1	Daños Permitidos en los Hilos/Filamentos, Notas 1, 2, 3 21		
Tabla 5-2	Requisitos Mínimos de Soldadura para Montaje del Terminal 23		
Tabla 5-3	Enrollado de Cable en Torreta y Pin Recto 25		
Tabla 5-4	Enrollado de Cables de Calibre AWG 30 y tamaños más pequeños. 25		
Tabla 5-5	Colocación del Cable Terminales Bifurcados – Ruta Lateral con Enrollado 26		
Tabla 5-6	Fijación de Ruta Lateral Recta Terminal Bifurcado 26		
Tabla 5-7	Colocación Cable a Terminal Bifurcado – Ruta Inferior 26		

Tabla 7-12	Criterios Dimensionales – Terminales Planos Extendidos, Nota 5	49
Tabla 7-13	Criterios Dimensionales – Componentes de Perfil Alto con Terminaciones Inferiores	50
Tabla 7-14	Criterios Dimensionales – Terminales Tipo L Aplanados Hacia Adentro, Nota 5	51
Tabla 7-15	Criterios Dimensionales – Componentes BGA con Bolas Colapsables	53
Tabla 7-16	Componentes BGA con Bolas No-colapsables	54
Tabla 7-17	CGA con Columnas	54
Tabla 7-18	Criterios Dimensionales – Componentes BTC	55
Tabla 7-19	Criterios Dimensionales – Terminaciones de Disipador Térmico Inferior	56
Tabla 7-20	Criterios Dimensionales – Terminaciones de Poste Aplanado	57
Tabla 7-21	Criterios Dimensionales – Terminaciones Tipo P	58
Tabla 7-22	Criterios Dimensionales – Latas Cilíndricas Verticales con Terminales Tipo L Hacia Afuera	59
Tabla 7-23	Criterios Dimensionales – Terminales Enrollados	61
Tabla 7-24	Criterios Dimensionales – Circuitos Flexibles y Rígido- Flexible con Terminales Planos No Formados	62
Tabla 8-1	Designación de Superficies A Limpiar	63
Tabla 8-2	Prueba de Residuos para Control de Proceso	63
Tabla 8-3	Máximo Residuos de Flux de Colofonia Aceptable, Nota 1	65
Tabla 10-1	Espesor del Recubrimiento	69

Requisitos para Ensamblés Eléctricos y Electrónicos Soldados

1.0 GENERAL

1.1 Alcance Esta norma describe materiales, métodos y criterios de aceptación para la fabricación de ensamblés eléctricos y electrónicos soldados. La intención de este documento es contar con la metodología de control de proceso para asegurar niveles de calidad consistentes durante la fabricación de productos. Esta norma no tiene la intención de excluir ningún procedimiento, como por ejemplo la colocación de componentes, o la aplicación de flux y soldadura para realizar la conexión eléctrica.

Las operaciones de soldadura, los equipos, y las condiciones descritas en este documento están basadas en circuitos eléctricos/electrónicos que fueron diseñados y fabricados de acuerdo con las especificaciones enumeradas en la Tabla 1-1.

Tabla 1-1 Diseño, Fabricación y Especificaciones de Aceptabilidad

Tipo de Tarjeta	Diseño	Fabricación/Especificación de Aceptabilidad
Requisitos Genéricos	IPC-2221	IPC-6011
Tarjetas Rígidas de Circuitos Impresos	IPC-2222	IPC-6012 IPC-A-600
Tarjetas Flexibles	IPC-2223	IPC-6013
Tarjetas Rígidas-Flexibles	IPC-2222 IPC-2223	IPC-6013

1.2 Propósito Esta norma prescribe requisitos de materiales, requisitos de procesos, y requisitos de aceptabilidad para la fabricación de ensamblés eléctricos y electrónicos soldados. Para una comprensión más completa de las recomendaciones y los requisitos en este documento, se puede usar este documento en conjunto con IPC-HDBK-001, IPC-AJ-820 e IPC-A-610. Las normas pueden actualizarse en cualquier momento, incluso con la incorporación de enmiendas. El uso de una enmienda o una revisión nueva no es un requisito automático.

1.3 Clasificación Esta norma reconoce que los ensamblés eléctricos o electrónicos están sujetos a clasificaciones según la intención de uso del producto final. Se han establecido tres clases de producto final generales para reflejar las diferencias en la manufacturabilidad, la complejidad, los requisitos de rendimiento funcional, y la frecuencia de verificación (inspección/pruebas).

El uso de la norma requiere acordar la clase a la cual pertenece el producto. El Usuario tiene la responsabilidad de identificar la clase a la cual se fabrica el ensamblé. La clase del producto debería estar escrita en la documentación de compras. En caso de que el Usuario no establezca y documente la clase del producto, el fabricante podrá hacerlo.

CLASE 1 Productos Electrónicos Generales

Incluye productos adecuados para aplicaciones donde el requisito principal es la función del ensamblé completo.

CLASE 2 Productos Electrónicos de Servicio Dedicado

Incluye productos donde se requiere un rendimiento continuo y una vida útil prolongada, y para el cual un servicio ininterrumpido es deseable, pero no es crítico. Normalmente el entorno de uso final no causaría fallos.

CLASE 3 Productos Electrónicos de Alto Rendimiento/Entorno Severo

Incluye productos donde el alto rendimiento continuo o rendimiento bajo demanda es fundamental, los tiempos de inactividad no son tolerables, el entorno de uso final puede ser severo y el equipo tiene que funcionar cuando sea necesario, por ejemplo soporte vital u otros sistemas críticos.

1.4 Unidades de Medida y Aplicaciones Esta norma utiliza unidades del International System of Units (SI) de acuerdo con ASTM SI10, IEEE/ASTM SI 10, Sección 3 [Para mayor comodidad las unidades equivalentes al Imperial English se encuentran entre paréntesis]. Las unidades SI usadas en esta norma están en milímetros (mm) pulgadas [in] para las dimensiones y las tolerancias dimensionales, Centígrados (°C) Fahrenheit [°F] para temperaturas y tolerancias de temperatura, gramos (g) onzas [oz] para el peso, y lux para la iluminación.