



IPC/WHMA-A-620D SP



# Requisitos y admisibilidad de ensambles con cables y mazos de cables

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 IPC Task Group (7-31f) del Product Assurance Subcommittee (7-30) y el WHMA Industry Technical Guidelines Committee (ITGC)

**Traducido por:**  
Language Scientific

**Sustituye a:**

IPC/WHMA-A-620D – Enero 2017  
IPC/WHMA-A-620B con  
enmienda 1 – Agosto 2013  
IPC/WHMA-A-620B – Octubre 2012  
IPC/WHMA-A-620A – Julio 2006  
IPC/WHMA-A-620 – Enero 2002

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

Contacto:

IPC

Wiring Harness Manufacturers Assoc.  
(An affiliate of IPC)

# Índice

<b>1 General</b> .....	1-1	<b>1.14 Protección contra las descargas electrostáticas (ESD)</b> .....	1-6
<b>1.1 Alcance</b> .....	1-1	<b>1.15 Herramientas y equipos</b> .....	1-7
<b>1.2 Propósito</b> .....	1-1	1.15.1 Control .....	1-7
<b>1.3 Clasificación</b> .....	1-1	1.15.2 Calibración .....	1-7
<b>1.4 Unidades de medida y aplicaciones</b> .....	1-1	<b>1.16 Materiales y procesos</b> .....	1-7
1.4.1 Verificación de las dimensiones .....	1-1	<b>1.17 Distancia eléctrica</b> .....	1-8
<b>1.5 Definición de los requisitos</b> .....	1-1	<b>1.18 Contaminación</b> .....	1-8
1.5.1 Condiciones de inspección .....	1-2	<b>1.19 Retrabajo/Reparación</b> .....	1-8
1.5.1.1 Aceptable .....	1-2	1.19.1 Retrabajo .....	1-8
1.5.1.2 Defecto .....	1-2	1.19.2 Reparación .....	1-8
1.5.1.2.1 Disposición .....	1-2	1.19.3 Limpieza después del retrabajo/reparación .....	1-8
1.5.1.3 Indicador de proceso .....	1-2	<b>2 Documentos aplicables</b> .....	2-1
1.5.1.4 Condiciones combinadas .....	1-3	<b>2.1 IPC</b> .....	2-1
1.5.1.5 Condiciones no especificadas .....	1-3	<b>2.2 Estándares industriales conjuntos</b> .....	2-1
1.5.1.6 Diseños especializados o poco comunes .....	1-3	<b>2.3 Sociedad de Ingenieros de Automoción (Society of Automotive Engineers, SAE) de EE. UU.</b> .....	2-1
1.5.2 Inconformidades de materiales y procesos .....	1-3	<b>2.4 Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (American National Standards Institute, ANSI)</b> .....	2-1
<b>1.6 Control de procesos</b> .....	1-3	<b>2.5 Organización Internacional de Estandarización (International Organization for Standardization, ISO)</b> .....	2-1
1.6.1 Control de procesos estadístico .....	1-4	<b>2.6 Asociación de la ESD (ESD Association, ESDA)</b> .....	2-2
<b>1.7 Orden de prioridad</b> .....	1-4	<b>2.7 Departamento de Defensa de Estados Unidos (United States Department of Defense, DoD)</b> .....	2-2
1.7.1 Referencias a cláusulas .....	1-4	<b>2.8 Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission, IEC)</b> .....	2-2
1.7.2 Anexos .....	1-4	<b>2.9 Asociación de Industrias Aeroespaciales (Aerospace Industries Association, AIA/NAS) de EE. UU.</b> .....	2-2
<b>1.8 Términos y definiciones</b> .....	1-4	<b>2.10 Alianza de Industrias Electrónicas (Electronics Industries Alliance, EIA) de EE. UU.</b> .....	2-2
1.8.1 FOD (Restos de objetos extraños) .....	1-4	<b>2.11 Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales (American Society for Testing and Materials, ASTM International)</b> .....	2-2
1.8.2 Inspección .....	1-4	<b>2.12 Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE)</b> .....	2-2
1.8.3 Fabricante (Ensamblador) .....	1-4		
1.8.4 Pruebas objetivas .....	1-4		
1.8.5 Control de procesos .....	1-5		
1.8.6 Proveedor .....	1-5		
1.8.7 Usuario .....	1-5		
1.8.8 Diámetro del cable (D) .....	1-5		
1.8.9 Documentación de ingeniería .....	1-5		
<b>1.9 Imposición de los requisitos</b> .....	1-5		
<b>1.10 Pericia del personal</b> .....	1-5		
<b>1.11 Requisitos de aceptación</b> .....	1-5		
<b>1.12 Metodología de la inspección</b> .....	1-5		
1.12.1 Inspección de verificación del proceso .....	1-5		
1.12.2 Inspección visual .....	1-5		
1.12.2.1 Iluminación .....	1-5		
1.12.2.2 Ayudas de aumento .....	1-6		
<b>1.13 Instalaciones</b> .....	1-6		
1.13.1 Operaciones de ensamble sobre el terreno .....	1-6		
1.13.2 Salud y seguridad .....	1-6		

## Índice (cont.)

<b>3 Preparación</b> .....	3-1	4.8.2.2 Colocación de cables/conductores – Disposición inferior y superior .....	4-28
<b>3.1 Desforrado</b> .....	3-2	4.8.2.3 Colocación de cables/conductores – Conductores fijados/retenidos .....	4-30
<b>3.2 Daño de hebras y cortes finales</b> .....	3-2	4.8.2.4 Soldadura .....	4-31
<b>3.3 Deformación del conductor/“Jaula de pájaros”</b> .....	3-5	4.8.3 Terminales ranurados .....	4-33
<b>3.4 Trenzado de cables</b> .....	3-7	4.8.3.1 Colocación de cables/conductores .....	4-33
<b>3.5 Daño del aislante – Desforrado</b> .....	3-8	4.8.3.2 Soldadura .....	4-34
<b>4 Terminaciones soldadas</b> .....	4-1	4.8.4 Terminales punzonados/perforados/ troquelados .....	4-35
<b>4.1 Materiales, componentes y equipos</b> .....	4-2	4.8.4.1 Colocación de cables/conductores .....	4-35
4.1.1 Materiales .....	4-2	4.8.4.2 Soldadura .....	4-37
4.1.1.1 Soldadura .....	4-2	4.8.5 Gancho .....	4-38
4.1.1.1.1 Mantenimiento de la pureza de la soldadura .....	4-3	4.8.5.1 Colocación de cables/conductores .....	4-38
4.1.1.2 Fundente .....	4-4	4.8.5.2 Soldadura .....	4-40
4.1.1.3 Adhesivos .....	4-4	4.8.6 Copa .....	4-41
4.1.1.4 Soldabilidad .....	4-5	4.8.6.1 Colocación de cables/conductores .....	4-41
4.1.1.5 Herramientas y equipos .....	4-5	4.8.6.2 Soldadura .....	4-42
4.1.2 Eliminación de oro .....	4-5	4.8.7 Conexiones en serie .....	4-44
<b>4.2 Limpieza</b> .....	4-6	4.8.8 Colocación de cables/conductores – Conductores AWG 30 y de diámetros menores .....	4-45
4.2.1 Antes de soldar .....	4-6	<b>5 Terminaciones crimpadas (contactos y terminales)</b> .....	5-1
4.2.2 Después de soldar .....	4-6	<b>5.1 Estampados y formados – Cilindro abierto</b> .....	5-3
4.2.2.1 Restos de objetos extraños (FOD) .....	4-6	5.1.1 Soporte del aislante .....	5-4
4.2.2.2 Residuos de fundente .....	4-7	5.1.1.1 Ventana de inspección .....	5-4
4.2.2.2.1 Limpieza requerida .....	4-7	5.1.1.2 Crimpado .....	5-6
4.2.2.2.2 Proceso sin limpieza (no-clean) .....	4-7	5.1.2 Espacio libre del aislante sin crimpado del soporte .....	5-8
<b>4.3 Conexiones soldadas</b> .....	4-8	5.1.3 Crimpado del conductor .....	5-9
4.3.1 Requisitos generales .....	4-10	5.1.4 Abocardado del crimpado .....	5-11
4.3.2 Anomalías de soldadura .....	4-11	5.1.5 Cepillo del conductor .....	5-13
4.3.2.1 Metal base expuesto .....	4-11	5.1.6 Pestaña de corte del carrete .....	5-15
4.3.2.2 Conexiones de soldadura escondidas o parcialmente visibles .....	4-11	5.1.7 Sellado individual del cable .....	5-16
<b>4.4 Preparación de cables/conductores, estañado</b> .....	4-12	<b>5.2 Estampados y formados – Cilindro cerrado</b> .....	5-18
<b>4.5 Aislante del conductor</b> .....	4-14	5.2.1 Espacio libre del aislante .....	5-19
4.5.1 Espacio libre .....	4-14	5.2.2 Crimpado de soporte del aislante .....	5-20
4.5.2 Daño después de soldar .....	4-16	5.2.3 Crimpado del conductor y abocardado .....	5-21
<b>4.6 Fundas aislantes</b> .....	4-17	5.2.4 Pestañas de corte .....	5-23
<b>4.7 Separación de hebras soldadas  (“jaula de pájaros”)</b> .....	4-19	<b>5.3 Contactos mecanizados</b> .....	5-24
<b>4.8 Terminales</b> .....	4-20	5.3.1 Espacio libre del aislante .....	5-24
4.8.1 Torretas y pines rectos .....	4-23	5.3.2 Estilo de soporte del aislante .....	5-26
4.8.1.1 Colocación del cable/conductor .....	4-23	5.3.3 Conductor .....	5-27
4.8.1.2 Soldadura .....	4-25	5.3.4 Crimpado .....	5-29
4.8.2 Terminales bifurcados .....	4-26	5.3.5 Aumento de la CMA .....	5-31
4.8.2.1 Colocación de cables/conductores – Disposición lateral .....	4-26	<b>5.4 Crimpado de casquillos de terminación  (“punteras”)</b> .....	5-33
		<b>5.5 Fundas retráctiles – Soporte del conductor – Terminales crimpados</b> .....	5-35

## Índice (cont.)

<b>6 Conexiones de aislamiento desplazado (IDC)</b> .....	6-1	<b>9.2 Alivio de tensión</b> .....	9-6
<b>6.1 Terminaciones múltiples, cable plano</b> .....	6-2	9.2.1 Abrazaderas .....	9-6
6.1.1 Corte de extremos .....	6-2	9.2.2 Organización del cableado .....	9-7
6.1.2 Ranurado .....	6-3	9.2.2.1 Entrada recta .....	9-8
6.1.3 Eliminación del plano de masa .....	6-4	9.2.2.2 Entrada lateral .....	9-9
6.1.4 Posición del conector .....	6-5	<b>9.3 Fundas y botas</b> .....	9-10
6.1.5 Desalineación del conector y Posición lateral .....	6-8	9.3.1 Posición .....	9-10
6.1.6 Retención .....	6-9	9.3.2 Adhesivo .....	9-11
<b>6.2 Terminaciones individuales del conductor</b> .....	6-10	<b>9.4 Daño del conector</b> .....	9-15
6.2.1 General .....	6-10	9.4.1 Criterios .....	9-15
6.2.2 Posición del conductor .....	6-11	9.4.2 Límites – Cara dura – Superficie de conexión .....	9-16
6.2.3 Saliente (Extensión) .....	6-12	9.4.3 Límites – Cara blanda – Superficie de conexión o área de sellado posterior .....	9-17
6.2.4 Crimpado del aislante .....	6-13	9.4.4 Contactos .....	9-18
6.2.5 Daños en el área de conexión .....	6-15	<b>9.5 Instalación de contactos y tapones de sellado en los conectores</b> .....	9-19
6.2.6 Conectores extremos .....	6-16	9.5.1 Instalación de contactos .....	9-19
6.2.7 Conectores pasantes .....	6-17	9.5.2 Instalación de tapones de sellado .....	9-21
6.2.8 Conectores montados sobre cables .....	6-18	<b>10 Sobremoldeado/Encapsulado</b> .....	10-1
6.2.9 Conectores Sub-D (conectores de bus serie) .....	6-19	<b>10.1 Sobremoldeado</b> .....	10-4
6.2.10 Conectores modulares (Tipo RJ) .....	6-21	10.1.1 Llenado del molde .....	10-4
<b>7 Soldadura por ultrasonidos</b> .....	7-1	10.1.1.1 Interior .....	10-4
7.1 Espacio libre del aislante .....	7-2	10.1.1.2 Exterior .....	10-7
7.2 Punto de soldadura .....	7-3	10.1.1.2.1 Desajuste .....	10-10
<b>8 Empalmes</b> .....	8-1	10.1.1.2.2 Ajuste .....	10-11
<b>8.1 Empalmes soldados</b> .....	8-2	10.1.1.2.3 Fracturas, líneas de flujo, marcas de enfriamiento (líneas de unión) o líneas de soldadura .....	10-14
8.1.1 Malla .....	8-3	10.1.1.2.4 Color .....	10-16
8.1.2 Enrollado .....	8-5	10.1.2 Salida del material por presión .....	10-17
8.1.3 Gancho .....	8-7	10.1.3 Posición .....	10-18
8.1.4 Solapados .....	8-8	10.1.4 Rebabas .....	10-21
8.1.4.1 Dos o más conductores .....	8-9	10.1.5 Daños del aislante del conductor, envoltura o funda .....	10-23
8.1.4.2 Abertura del aislante (ventana) .....	8-12	10.1.6 Curado .....	10-24
8.1.5 Dispositivos de soldadura termorretráctiles .....	8-13	<b>10.2 Encapsulado (Moldeado termoendurecible)</b> .....	10-25
<b>8.2 Empalmes crimpados</b> .....	8-15	10.2.1 Llenado .....	10-25
8.2.1 Cilindro .....	8-15	10.2.2 Ajuste a cables o alambres .....	10-29
8.2.2 De dos lados .....	8-18	10.2.3 Curado .....	10-31
8.2.3 Contacto .....	8-21	<b>10.3 Sobremoldeado de cinta plana flexible</b> .....	10-32
8.2.4 Dispositivos de unión de conductores en línea (Jiffy Junctions) .....	8-23	10.3.1 Montaje y adhesión de elementos de alineación .....	10-35
<b>8.3 Empalmes de soldadura por ultrasonidos</b> .....	8-24	10.3.2 Adhesión entre la cinta y el encapsulado del conector .....	10-36
<b>9 Conectorización</b> .....	9-1	10.3.3 Tornillería de montaje .....	10-37
<b>9.1 Montaje de la tornillería</b> .....	9-2		
9.1.1 Postes – Altura .....	9-2		
9.1.2 Tornillos de sujeción – Saliente .....	9-3		
9.1.3 Abrazaderas de retención .....	9-4		
9.1.4 Alineación del conector .....	9-5		

## Índice (cont.)

<b>11 Medición de ensambles de cables y alambres</b> .....	11-1	<b>13.6 Conectores coaxiales – Soldadura del conductor central</b> .....	13-13
<b>11.1 Medición – Tolerancias de longitud de cables y alambres</b> .....	11-2	<b>13.7 Conectores coaxiales – Tapa del terminal</b> .....	13-15
<b>11.2 Medición – Cables</b> .....	11-2	13.7.1 Soldadura .....	13-15
11.2.1 Superficies de referencia – Conectores rectos/axiales .....	11-2	13.7.2 Encastre a presión .....	13-16
11.2.2 Superficies de referencia – Conectores en ángulo recto .....	11-3	<b>13.8 Terminación de la pantalla</b> .....	13-17
11.2.3 Longitud .....	11-3	13.8.1 Anillos de abrazadera de masa .....	13-17
11.2.4 Ramificaciones .....	11-4	13.8.2 Casquillo crimpado .....	13-18
11.2.4.1 Puntos de medición de ramificaciones .....	11-4	<b>13.9 Pin central</b> .....	13-20
11.2.4.2 Longitud de ramificaciones .....	11-5	13.9.1 Posición .....	13-20
<b>11.3 Medición – Alambres</b> .....	11-6	13.9.2 Daños .....	13-21
11.3.1 Ubicación de referencia en un terminal eléctrico .....	11-6	<b>13.10 Cables coaxiales semirrígidos</b> .....	13-22
11.3.2 Longitud .....	11-7	13.10.1 Doblado y deformación .....	13-23
<b>12 Marcado/Etiquetado</b> .....	12-1	13.10.2 Condiciones de la superficie .....	13-25
<b>12.1 Contenido</b> .....	12-2	13.10.2.1 Sólido .....	13-25
<b>12.2 Legibilidad</b> .....	12-2	13.10.2.2 Cable conformable .....	13-27
<b>12.3 Permanencia</b> .....	12-4	13.10.3 Corte del dieléctrico .....	13-28
<b>12.4 Ubicación y orientación</b> .....	12-5	13.10.4 Limpieza del dieléctrico .....	13-30
<b>12.5 Funcionalidad</b> .....	12-6	13.10.5 Pin del conductor central .....	13-31
<b>12.6 Fundas de marcado</b> .....	12-7	13.10.5.1 Punta .....	13-32
12.6.1 Envueltos con cinta .....	12-7	13.10.5.2 Daños .....	13-34
12.6.2 Tubulares .....	12-9	13.10.6 Soldadura .....	13-34
<b>12.7 Marcadores de bandera</b> .....	12-10	<b>13.11 Conectores de compresión</b> .....	13-36
12.7.1 Adhesivos .....	12-10	<b>13.12 Soldadura y desforrado de cables apantallados biaxiales/multiaxiales</b> .....	13-37
<b>12.8 Marcadores de brida</b> .....	12-10	13.12.1 Instalación de la envoltura y de la punta .....	13-37
<b>13 Ensamblados de cables coaxiales y biaxiales</b> .....	13-1	13.12.2 Instalación del anillo .....	13-39
<b>13.1 Desforrado</b> .....	13-2	<b>14 Sujeción</b> .....	14-1
<b>13.2 Terminación del conductor central</b> .....	13-4	<b>14.1 Aplicación de bridas/atados</b> .....	14-2
13.2.1 Crimpado .....	13-4	14.1.1 Apriete .....	14-7
13.2.2 Soldadura .....	13-6	14.1.2 Daños .....	14-8
<b>13.3 Pines con casquillo de soldadura</b> .....	13-8	14.1.3 Separación .....	14-8
13.3.1 General .....	13-8	<b>14.2 Ramificaciones</b> .....	14-9
13.3.2 Aislante .....	13-10	14.2.1 Conductores individuales .....	14-9
<b>13.4 Conectores coaxiales – Montaje en placas de circuito impreso</b> .....	13-11	14.2.2 Separación .....	14-10
<b>13.5 Conectores coaxiales – Longitud del conductor central – Conector en ángulo recto</b> .....	13-12	<b>14.3 Disposición</b> .....	14-13
		14.3.1 Cruce de conductores .....	14-13
		14.3.2 Radio de doblado .....	14-14
		14.3.3 Cable coaxial .....	14-15
		14.3.4 Terminaciones de conductores no utilizados .....	14-16
		14.3.4.1 Fundas retráctiles .....	14-16
		14.3.4.2 Fundas flexibles .....	14-17
		14.3.5 Bridas sobre empalmes y casquillos .....	14-17
		<b>14.4 Atado en esterilla (Broom Stitching)</b> .....	14-18

## Índice (cont.)

<b>15 Apantallado eléctrico de mazos/cables</b> .....	15-1	<b>17.2 Instalación de tornillería</b> .....	17-3
<b>15.1 Malla</b> .....	15-2	17.2.1 Dispositivos de sujeción roscados .....	17-4
15.1.1 Aplicación directa .....	15-3	17.2.1.1 Par de apriete mínimo .....	17-6
15.1.2 Pretejido .....	15-5	17.2.2 Conductores .....	17-8
<b>15.2 Terminación de la pantalla</b> .....	15-6	17.2.2.1 Alambres macizos .....	17-9
15.2.1 Conductor puente de la pantalla .....	15-6	17.2.2.2 Conductores con hebras .....	17-11
15.2.1.1 Terminal agregado .....	15-6	17.2.3 Alambres de seguridad .....	17-12
15.2.1.1.1 Soldadura .....	15-7	17.2.4 Cables de seguridad .....	17-14
15.2.1.1.2 Crimpado .....	15-11	<b>17.3 Instalación de cables/mazos</b> .....	17-15
15.2.1.2 Malla de apantallamiento .....	15-12	17.3.1 Alivio de tensión .....	17-15
15.2.1.2.1 Tejido .....	15-12	17.3.2 Organización del cableado .....	17-16
15.2.1.2.2 Peinado y trenzado .....	15-12	17.3.3 Lazos de servicio .....	17-17
15.2.1.3 Conexión tipo bus .....	15-13	17.3.4 Fijación .....	17-18
15.2.1.4 Punto de masa común .....	15-13	17.3.5 Bridas/Atados .....	17-18
15.2.2 Sin conductor puente de la pantalla .....	15-14	17.3.6 Bandejas .....	17-19
15.2.2.1 Pantalla no doblada hacia atrás .....	15-14	17.3.7 Pasamuros .....	17-20
15.2.2.2 Pantalla doblada hacia atrás .....	15-15	17.3.7.1 Alambres/Cables/Mazos, sellado no requerido .....	17-20
<b>15.3 Terminación de la pantalla – Conector</b> .....	15-16	17.3.7.1.1 Alambres/Cables, sellado requerido .....	17-21
15.3.1 Retráctil .....	15-16	<b>18 Enrollado sin soldadura (Grabinado)</b> .....	18-1
15.3.2 Crimpado .....	15-18	<b>19 Pruebas</b> .....	19-1
15.3.3 Colocación del conductor puente de la pantalla .....	15-20	<b>19.1 Pruebas no destructivas.</b> .....	19-2
15.3.4 Soldado .....	15-21	<b>19.2 Pruebas después de reprocesos o reparaciones</b> .....	19-2
<b>15.4 Terminación de la pantalla – Empalme pretejido</b> ....	15-21	<b>19.3 Propuesta para el uso de las tablas</b> .....	19-2
15.4.1 Soldado .....	15-22	<b>19.4 Pruebas eléctricas</b> .....	19-3
15.4.2 Brida/Cinta .....	15-24	19.4.1 Selección .....	19-3
<b>15.5 Cintas – Aislantes y conductoras, adhesivas o no adhesivas</b> .....	15-25	<b>19.5 Métodos de pruebas eléctricas</b> .....	19-4
<b>15.6 Conducto (Apantallado)</b> .....	15-26	19.5.1 Continuidad .....	19-4
<b>15.7 Fundas retráctiles – Con revestimiento conductor</b> .....	15-27	19.5.2 Cortos .....	19-5
<b>16 Revestimientos protectores para mazos de cables/alambres</b> .....	16-1	19.5.3 Tensión no disruptiva del dieléctrico (DWV) ....	19-6
<b>16.1 Malla</b> .....	16-2	19.5.4 Resistencia del aislamiento (IR) .....	19-7
16.1.1 Aplicación directa .....	16-2	19.5.5 Relación de ondas estacionarias de tensión (VSWR) .....	19-8
16.1.2 Pretejido .....	16-4	19.5.6 Pérdida de inserción .....	19-8
<b>16.2 Fundas/Tubos retráctiles</b> .....	16-6	19.5.7 Coeficiente de reflexión .....	19-9
16.2.1 Sellante .....	16-7	19.5.8 Definido por el usuario .....	19-9
<b>16.3 Enrollado plástico en espiral (Fundas enrolladas en espiral)</b> .....	16-8	<b>19.6 Pruebas mecánicas</b> .....	19-10
<b>16.4 Conductos flexibles para cables – Con o sin apertura longitudinal</b> .....	16-9	19.6.1 Selección .....	19-10
<b>16.5 Cintas, adhesivas y no adhesivas</b> .....	16-9	<b>19.7 Métodos de pruebas mecánicas</b> .....	19-11
<b>17 Instalación de ensambles terminados</b> .....	17-1	19.7.1 Altura del crimpado (Análisis dimensional) ....	19-11
<b>17.1 General</b> .....	17-2	19.7.1.1 Posición del terminal .....	19-12
		19.7.2 Fuerza de extracción (Tracción) .....	19-13
		19.7.2.1 Sin control de proceso documentado .....	19-14
		19.7.3 Monitorización de la fuerza de crimpado .....	19-18
		19.7.4 Cualificación de la herramienta de crimpado .....	19-18
		19.7.5 Verificación de la retención del contacto .....	19-18

## Índice (cont.)

19.7.6	Fuerza de extracción de la pantalla de un conector de RF (Tracción) .....	19-19	Tabla 11-1	Tolerancias de medición de longitud de cables y alambres .....	11-2
19.7.7	Torsión del casquillo de la pantalla de un conector de RF .....	19-20	Tabla 13-1	Daño de la pantalla y del conductor central de cables coaxiales y biaxiales .....	13-2
19.7.8	Definido por el usuario .....	19-20	Tabla 13-2	Deformación del coaxial semirrígido .....	13-24
<b>20</b>	<b>Aplicaciones de alta tensión .....</b>	<b>20-1</b>	Tabla 13-3	Corte del dieléctrico .....	13-28
<b>Anexo A</b>	<b>Términos y definiciones .....</b>	<b>A-1</b>	Tabla 14-1	Requisitos del radio mínimo de doblados ....	14-14
<b>Anexo B</b>	<b>Tablas de pruebas reproducibles .....</b>	<b>B-1</b>	Tabla 17-1	Carga mínima de extracción del casquillo comprimido .....	17-14
<b>Anexo C</b>	<b>Pautas para herramientas y equipos de soldadura .....</b>	<b>C-1</b>	Tabla 19-1	Requisitos de pruebas eléctricas .....	19-3
Tabla A-1	Espacio eléctrico .....	A-5	Tabla 19-2	Requisitos mínimos para la prueba de continuidad .....	19-4
Tabla 1-1	Aplicaciones de ayudas de aumento – Conductores y conexiones .....	1-6	Tabla 19-3	Requisitos mínimos de la prueba de cortos (aislamiento a baja tensión) .....	19-5
Tabla 1-2	Aumento – Otras aplicaciones .....	1-6	Tabla 19-4	Requisitos mínimos de la prueba de la tensión no disruptiva del dieléctrico (DWV) ...	19-6
Tabla 3-1	Daño permisible de las hebras .....	3-4	Tabla 19-5	Requisitos mínimos de la prueba de la resistencia del aislamiento (IR) .....	19-7
Tabla 4-1	Límites máximos de contaminación en fuentes de soldadura .....	4-3	Tabla 19-6	Parámetros para la prueba de la relación de ondas estacionarias de tensión (VSWR) .....	19-8
Tabla 4-2	Anomalías de conexiones de soldadura .....	4-11	Tabla 19-7	Parámetros de la prueba de la pérdida de inserción .....	19-8
Tabla 4-3	Colocación de cables/conductores en terminales de torreta y pines rectos .....	4-23	Tabla 19-8	Parámetros para la prueba del coeficiente de reflexión .....	19-9
Tabla 4-4	Colocación de cables/conductores en terminales bifurcados – Disposición lateral ....	4-26	Tabla 19-9	Requisitos para pruebas mecánicas .....	19-10
Tabla 4-5	Colocación de cables/conductores en terminales bifurcados – Disposición inferior ...	4-28	Tabla 19-10	Pruebas de la altura del crimpado .....	19-11
Tabla 4-6	Requisitos para la retención de conexiones pasantes de disposición lateral – Terminales bifurcados .....	4-30	Tabla 19-11	Requisitos mínimos para la prueba de la fuerza de tracción .....	19-14
Tabla 4-7	Colocación de cables/conductores en terminales punzonados, perforados o troquelados .....	4-35	Tabla 19-12	Valores de la fuerza para la prueba de tracción .....	19-15
Tabla 4-8	Colocación de cables/conductores en terminales de gancho .....	4-38	Tabla 19-13	Valores de la fuerza para la prueba de tracción (Clases 1 y 2) para UL, SAE, GM y Volvo .....	19-16
Tabla 4-9	Requisitos de enrollado para conductores AWG 30 y menores .....	4-45	Tabla 19-14	Valores de la fuerza para la prueba de tracción (Clases 1 y 2) para IEC .....	19-17
Tabla 10-1	Definiciones de las anomalías visuales del sobremoldeado/encapsulado .....	10-2	Tabla 19-15	Pruebas de la fuerza de tracción de la pantalla de un conector de RF .....	19-19



## 1 General

# 1 General

**1.1 Alcance** Este estándar establece prácticas y requisitos para la fabricación de ensambles de cables, alambres y mazos de cables. Este estándar no proporciona los criterios para la evaluación de rayos X o sección transversal.

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

Las ilustraciones de este documento representan puntos específicos indicados en el título de cada sección. Una breve descripción sigue a cada ilustración. El comité de desarrollo reconoce que diferentes partes de la industria tienen definiciones distintas para algunos de los términos aquí utilizados. Para el propósito de este documento, los términos “mazos de cables” y “mazos de alambres” se utilizan de manera intercambiable.

El IPC/WHMA-A-620 puede utilizarse como documento independiente para la compra de productos; sin embargo, no especifica la frecuencia de inspecciones en proceso ni la frecuencia de inspecciones del producto final. No se limita el número de indicadores de proceso ni la cantidad permitida de retrabajos/reparaciones de defectos. Esa información debería desarrollarse con un plan de control estadístico de proceso (ver IPC-9191).

**1.2 Propósito** Este estándar describe los materiales, métodos, pruebas y criterios de aceptabilidad para la producción de interconexiones crimpadas, mecánicamente aseguradas o soldadas y las actividades de ensamble relacionadas que estén asociadas con ensambles de cables y mazos de cables.

El objetivo de este documento es utilizar la metodología de control de procesos para asegurar niveles de calidad consistentes durante la fabricación de los productos.

Se puede utilizar cualquier método que produzca ensambles conformes a los requisitos de aceptabilidad descritos en este estándar.

Los estándares se pueden actualizar en cualquier momento, incluso utilizando enmiendas. No se requiere automáticamente el uso de una enmienda o de una revisión más nueva. La revisión en vigencia **debe ser [D1D2D3]** la especificada por el usuario.

**1.3 Clasificación** El uso del presente estándar requiere el acuerdo sobre la clase a la que pertenece el producto. El Usuario tiene la responsabilidad definitiva de identificar la clase según la que se evalúa el ensamble. Si el usuario no establece y documenta la clase de aceptación, podrá hacerlo el fabricante. Los criterios definidos en este estándar reflejan las siguientes tres clases de producto:

#### **Clase 1 Productos electrónicos en general**

Incluye productos adecuados para aplicaciones donde el mayor requisito es la función del ensamble completo.

#### **Clase 2 Productos electrónicos de servicio dedicado**

Incluye productos de los cuales se requiere un funcionamiento continuo y una vida útil extendida y para los que un servicio ininterrumpido es deseable pero no crítico. Típicamente, el entorno de uso final no ocasionaría fallos.

#### **Clase 3 Productos electrónicos de alto rendimiento/entornos severos**

Incluye productos para los que un funcionamiento continuo o a demanda resulten críticos, el tiempo inactivo del equipo no sea tolerable, el entorno de uso final pueda ser inusualmente difícil y el equipo tenga que funcionar cuando se le requiera, como en sistemas de soporte de vida y otros sistemas críticos.

**1.4 Unidades de medida y aplicaciones** Este documento utiliza el Sistema Internacional de Unidades (SI) de acuerdo con ASTM SI10-10, IEEE/ASTM SI 10, “American National Standard for Metric Practice” (Sección 3). Las unidades equivalentes imperiales inglesas siguen entre paréntesis. Las unidades SI derivadas que se utilizan en este documento son milímetros (mm) [pulg.] para las dimensiones y tolerancias dimensionales, Centígrados (°C) [°F] para la temperatura y sus tolerancias, gramos (g) [oz] para el peso y lux (lx) [pies·candela] para la iluminación.

**1.4.1 Verificación de las dimensiones** Si el estándar no lo pide específicamente, las mediciones reales, por ejemplo, de dimensiones específicas del filete de soldadura, determinación de daños o porcentajes de envoltura, no son necesarias excepto para el propósito del arbitraje.

**1.5 Definición de los requisitos** La palabra “**debe**” se utiliza en el texto de este documento siempre que hay un requisito de materiales, proceso o aceptación de ensambles de cables, alambres y mazos de cables.

Donde la palabra **debe** indica un requisito para al menos una clase, los requisitos para cada clase están entre paréntesis junto al requisito **debe**.