RADIO DIGITAL PROFESIONAL DE DOS VÍAS

MOTOTRBO™ DEP™ 450

MANUAL DE SERVICIO BÁSICO



Prefacio

Este manual cubre todos los modelos de radios portátiles de la serie DEP™ 450, a menos que se especifique lo contrario. Incluye toda la información necesaria para mantener el rendimiento y el tiempo de funcionamiento máximo del producto, mediante el uso de procedimientos de mantenimiento de niveles 1 y 2. Este nivel de servicio llega al nivel de reemplazo de tarjeta y es típico de algunos centros de servicio, clientes de automantenimiento y distribuidores locales.

Guía de exposición de energía de radiofrecuencia y seguridad del producto para radios de dos vías portátiles

¡ATENCIÓN!

Antes de utilizar el producto de dos vías móvil DEP™ 450, lea la guía de exposición de energía de radiofrecuencia y seguridad incluida con el radio que contiene instrucciones importantes de funcionamiento para el uso seguro, el control y nociones de la energía de radiofrecuencia para el cumplimiento de normas y reglamentos.

Derechos de autor de software de computadora

Los productos Motorola descritos en este manual pueden incluir programas de computadora protegidos por derechos de autor de Motorola, almacenados en las memorias de los semiconductores o en otros medios. Las leyes de los Estados Unidos y de otros países reservan para Motorola ciertos derechos exclusivos sobre los programas de computadora protegidos por derechos de autor, incluido, con mero carácter enunciativo, el derecho exclusivo de copiar o reproducir en cualquier forma el programa de computadora protegido. En consecuencia, cualquier programa informático Motorola protegido por derechos de autor e incluido en los productos Motorola descritos en este manual no se puede copiar, reproducir, modificar, someter a operaciones de ingeniería inversa ni distribuir de ninguna manera sin la autorización expresa por escrito de Motorola. Asimismo, no se considerará que la compra de productos Motorola otorgue en forma directa, implícita, por exclusión ni de ningún otro modo una licencia sobre los derechos de autor, patentes o aplicaciones de patentes de Motorola, excepto la licencia normal y no exclusiva de uso que surge de las consecuencias legales de la venta de un producto.

Derechos de autor del documento

No se duplicará ni distribuirá este documento, ni ninguna de las partes contenidas en el mismo, sin la autorización expresa por escrito de Motorola. Ninguna parte de este manual se puede reproducir, distribuir ni transmitir de ninguna forma ni por ningún medio, electrónico o mecánico, para ningún propósito sin la autorización expresa por escrito de Motorola.

Limitación

La información de este documento se ha revisado cuidadosamente y se considera completamente confiable. Sin embargo, no se asume responsabilidad por imprecisiones. Además, Motorola se reserva el derecho de hacer cambios en cualquier producto aquí descrito para mejorar su legibilidad, función o diseño. Motorola no asume ninguna responsabilidad que surja de las aplicaciones o el uso de productos o circuitos aquí descritos; tampoco abarca ninguna licencia conforme a sus derechos de patente ni a los derechos de otros.

Marcas comerciales

MOTOROLA, MOTO, MOTOROLA SOLUTIONS y el logotipo de la M estilizada son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Motorola Trademark Holdings, LLC y se utilizan bajo licencia. Todas las demás marcas comerciales pertenecen a sus respectivos dueños.

© 2013 Motorola Solutions, Inc.

Todos los derechos reservados.

Notas

Historial del documento

Se han implementado los siguientes cambios principales en este manual desde la edición anterior.

Edición	Descripción	Fecha
68009642001-A	Edición inicial (traducción según 68009641001-A).	Ago. de 2013

Notas

Contenido

Prefacio i

Guía de exposición de energía de radiofrecuencia y seguridad del producto para radios de dos vías portátiles i
Derechos de autor de software de computadora i
Derechos de autor del documento i
Limitación i
Marcas comerciales i

Historial del documento iii

Garantía comercial xi

Garantía limitada xi
PRODUCTOS DE COMUNICACIÓN MOTOROLA xi
I. Cobertura y duración de esta garantía xi
II. Disposiciones generales xii
III. Derechos conforme a las leyes estatales (aplicable solo en EE. UU.) xii
IV. Cómo obtener servicio de garantía xii
V. Aspectos que no cubre esta garantía xii
VI. Disposiciones en cuanto a patentes y software xiii
VII. Ley vigente xiii

Garantía de la batería y del cargador xiv

Garantía de mano de obra xiv
Garantía de capacidad xiv

Capítulo 1 Introducción 1-1

1.1 Notaciones usadas en este manual 1-1
1.2 Descripción del radio 1-1
1.2.1 Modelos sin teclado 1-2
1.3 Esquema de numeración de modelos de radios portátiles 1-3
1.4 Diagramas de modelo 1-4
1.4.1 Diagrama de modelo VHF 1-4
1.4.2 Diagrama de modelo UHF 1-5
1.5 Especificaciones 1-6

Capítulo 2 Equipos de prueba y herramientas de servicio 2-1

2.1 Equipos de prueba recomendados 2-1
2.2 Herramientas de servicio 2-2
2.3 Cable de programación portátil 2-3
2.4 Cable de prueba portátil 2-5

Capítulo 3 Prueba de rendimiento del transceptor 3-1

3.1 General 3-1
3.2 Configuración 3-1
3.2.1 Modo de prueba RF 3-2
3.3 Modo de prueba 3-7
3.3.1 Ingreso al modo de prueba 3-7
3.3.2 Modo de prueba RF 3-7
3.3.3 Modo de prueba de LED 3-7
3.3.4 Modo de prueba de tono del altavoz 3-7
3.3.5 Modo de prueba de tono del auricular 3-8
3.3.6 Modo de prueba de auricular de bucle cerrado de audio 3-8
3.3.7 Modo de prueba de comprobación de la batería 3-8
3.3.8 Modo de prueba de botones/perillas/PTT 3-8

Capítulo 4 Programación y sintonización de radio 4-1

4.1 Introducción 4-1
4.2 Configuración de programación de CPS 4-1
4.3 Herramienta de aplicación AirTracer 4-1
4.4 Configuración de la sintonización del radio 4-2

Capítulo 5 Procedimientos de desmontaje/montaje 5-1

5.1 Introducción 5-1
5.2 Mantenimiento preventivo 5-1
5.2.1 Inspección 5-1
5.2.2 Procedimientos de limpieza 5-1
5.3 Manipulación segura de dispositivos CMOS y LDMOS 5-2
5.4 Técnicas y procedimientos de reparación: general 5-4
5.5 Desmontaje y montaje del radio: general 5-5
5.6 Desmontaje de radio: detallado 5-6
5.6.1 Desmontaje de la cubierta delantera del chasis 5-6
5.6.2 Desmontaje del chasis 5-12
5.6.3 Desmontaje del altavoz y del micrófono 5-13
5.6.4 Desmontaje de la cubierta antipolvo de la toma de audio 5-14
5.6.5 Desmontaje de la cubierta antipolvo micro USB 5-16
5.6.6 Desmontaje de la PTT 5-18
5.7 Para volver a montar el radio: detallado 5-20
5.7.1 Rearmado del PTT 5-20
5.7.2 Rearmado de la cubierta antipolvo micro USB 5-24
5.7.3 Rearmado de la cubierta antipolvo de la toma de audio 5-26
5.7.4 Rearmado del altavoz y el micrófono 5-27
5.7.5 Montaje del chasis 5-28
5.7.6 Rearmado del chasis y de la carcasa frontal 5-32
5.8 Vista mecánica y listas de piezas detalladas del radio 5-35
5.8.1 Cuadro de pares de apriete 5-37

Capítulo 6 Solución de problemas básicos 6-1

6.1 Introducción 6-1
6.2 Procedimientos de reemplazo del kit de la cubierta trasera 6-1

Capítulo 7 Accesorios 7-1

7.1 Introducción 7-1
7.1.1 Audio 7-1
7.1.2 Baterías 7-2
7.1.3 Cargadores 7-3
7.1.4 Dispositivos para transporte 7-3

Apéndice A Pedido de piezas de repuesto A-1

A.1 Información básica de pedido A-1
A.2 Motorola Online A-1

Apéndice B Centros de servicio de Motorola B-1

B.1 Información de mantenimiento B-1
B.2 Motorola de México, S.A. B-1
B.3 Motorola de Colombia, Ltd. B-1

Glosario Glosario-1

Lista de figuras

Figura 1-1. Modelos sin teclado 1-2
Figura 1-2. Esquema de numeración de modelos de radios portátiles 1-3
Figura 2-1. Cable de programación portátil con TTR (PMKN4128_)..... 2-3
Figura 2-2. Cable de prueba portátil (PMKN4156_) 2-5
Figura 4-1. Configuración de programación de CPS..... 4-1
Figura 4-2. Configuración del equipo de sintonización del radio..... 4-2
Figura 5-1. Extracción de la batería 5-6
Figura 5-2. Extracción de la perilla selectora de canal y de la perilla de volumen 5-7
Figura 5-3. Retiro del chasis..... 5-8
Figura 5-4. Retiro del chasis de la carcasa frontal 5-9
Figura 5-5. Retiro del montaje de la cubierta de la toma de audio 5-10
Figura 5-6. Retiro de los cables del altavoz y del micrófono 5-11
Figura 5-7. Desmontaje del chasis 5-12
Figura 5-8. Desmontaje del altavoz y del micrófono..... 5-13
Figura 5-9. Desmontaje de la cubierta antipolvo 5-14
Figura 5-10. Retiro de la cubierta antipolvo de la toma de audio 5-15
Figura 5-11. Retiro de la cubierta antipolvo micro USB..... 5-16
Figura 5-12. Retiro de la cubierta antipolvo micro USB..... 5-17
Figura 5-13. Levantar bisel del PTT con el émbolo..... 5-18
Figura 5-14. Retiro del PTT 5-19
Figura 5-15. Montaje de la goma de PTT..... 5-20
Figura 5-16. Montaje del PTT..... 5-21
Figura 5-17. Fijación del bisel del PTT 5-22
Figura 5-18. PTT nivelado con la carcasa..... 5-23
Figura 5-19. Alineación del bisel 5-24
Figura 5-20. Rearmado de la cubierta antipolvo micro USB 5-25
Figura 5-21. Rearmado de la cubierta antipolvo de la toma de audio..... 5-26
Figura 5-22. Rearmado del altavoz y el micrófono..... 5-27
Figura 5-23. Ensamble del sello de contacto de la batería..... 5-28
Figura 5-24. Ensamble de las almohadillas térmicas 5-29
Figura 5-25. Ensamble de sello de control superior y PCB 5-30
Figura 5-26. Alineación de la almohadilla Poron 5-31
Figura 5-27. Rearmado del chasis y de la carcasa frontal 5-32
Figura 5-28. Rearmado de la cubierta de la toma de audio 5-33
Figura 5-29. Insertar el montaje de chasis en la carcasa..... 5-34

Lista de tablas

Tabla 1-1. Rangos de frecuencia y niveles de potencia del radio 1-1
Tabla 2-1. Equipos de prueba recomendados 2-1
Tabla 2-2. Herramientas de servicio 2-2
Tabla 2-3. Configuración de clavija del cable de programación portátil con TTR 2-4
Tabla 2-4. Configuración de clavija del cable de prueba portátil 2-6
Tabla 3-1. Configuración inicial de control del equipo 3-1
Tabla 3-2. Entornos de prueba 3-2
Tabla 3-3. Frecuencias de prueba 3-3
Tabla 3-4. Comprobaciones de rendimiento del transmisor 3-4
Tabla 3-5. Comprobaciones de rendimiento del receptor 3-5
Tabla 4-1. Configuración de sintonización del radio para los kits de instalación de software 4-1
Tabla 5-1. Lista del número de pieza de la soldadura sin plomo 5-4
Tabla 5-2. Lista del número de pieza de la pasta de soldar sin plomo 5-4
Tabla 5-3. Lista de piezas de la vista detallada 5-36
Tabla 5-4. Números de pieza del kit de cubierta frontal 5-37
Tabla 5-5. Números de pieza del kit de cubierta posterior 5-37
Tabla 5-6. Especificaciones de par de apriete para tornillos 5-37

Publicaciones relacionadas

Seguridad del producto y exposición a radiofrecuencia 6864117B25

Garantía comercial

Garantía limitada

PRODUCTOS DE COMUNICACIÓN MOTOROLA

I. Cobertura y duración de esta garantía

MOTOROLA SOLUTIONS, INC. (“MOTOROLA”) garantiza los productos de comunicación fabricados por MOTOROLA que se indican a continuación (“Producto”) contra defectos en los materiales y de mano de obra, bajo condiciones de uso y servicio normales, durante un período a contar de la fecha de compra, según se indica a continuación:

Radios portátiles digitales serie DEP	Dos (2) años
Accesorios del producto (Excepto baterías y cargadores)	Un (1) año

Motorola, a su entera discreción y sin cargo adicional, reparará el Producto (con piezas nuevas o reacondicionadas), lo sustituirá (por un Producto nuevo o reacondicionado) o reembolsará el precio de compra del mismo durante el período de garantía, siempre y cuando este se devuelva según los términos de esta garantía. Las piezas o los tableros reemplazados se garantizan por el saldo del período de la garantía original. Todas las piezas reemplazadas del Producto pasarán a ser propiedad de MOTOROLA.

MOTOROLA extiende esta garantía limitada expresa solo para el comprador usuario final original, la cual no puede cederse ni transferirse a terceros. Esta es la garantía completa para los productos fabricados por MOTOROLA. MOTOROLA no asume obligación ni responsabilidad alguna por incorporaciones o modificaciones a esta garantía, a menos que sea por escrito y esté firmado por un funcionario de MOTOROLA. A menos que se establezca en un acuerdo independiente entre MOTOROLA y el comprador final original, MOTOROLA no garantiza la instalación, el mantenimiento ni el servicio del Producto.

MOTOROLA no puede ser responsable bajo ninguna circunstancia por los equipos periféricos que MOTOROLA no haya suministrado y que se agreguen al Producto o se utilicen en conexión con este, ni por el funcionamiento de este con un equipo periférico si se excluyó expresamente de esta garantía. Dado que cada sistema que puede utilizar el Producto es exclusivo, MOTOROLA no se hace responsable por el rango, la cobertura o el funcionamiento del sistema como un todo conforme a esta garantía.

II. Disposiciones generales

Esta garantía establece sin limitaciones las responsabilidades de MOTOROLA con respecto al Producto. La reparación, el reemplazo o el reembolso del precio de compra, a discreción de MOTOROLA, son los recursos legales exclusivos. SE ESTABLECE ESTA GARANTÍA EN LUGAR DE TODA OTRA GARANTÍA EXPRESA. TODA GARANTÍA IMPLÍCITA QUE INCLUYA, SIN LIMITACIÓN, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD E IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO EN PARTICULAR SE LIMITARÁ A LA DURACIÓN DE ESTA GARANTÍA LIMITADA. EN NINGÚN EVENTO MOTOROLA SERÁ RESPONSABLE DE LOS DAÑOS QUE EXCEDAN EL PRECIO DE COMPRA DEL PRODUCTO, DE CUALQUIER PÉRDIDA DE USO, PÉRDIDA DE TIEMPO, INCONVENIENTES, PÉRDIDA COMERCIAL, PÉRDIDA DE UTILIDADES O AHORROS U OTROS DAÑOS IMPREVISTOS, ESPECIALES O RESULTANTES DE DAÑOS QUE SURJAN DEL USO O INCAPACIDAD DE USAR DICHO PRODUCTO, SIEMPRE QUE LA LEY LO PERMITA.

III. Derechos conforme a las leyes estatales (aplicable solo en EE. UU.)

DADO QUE ALGUNOS ESTADOS NO PERMITEN LA EXCLUSIÓN NI LA LIMITACIÓN POR DAÑOS IMPREVISTOS O RESULTANTES DEL USO O LA LIMITACIÓN DE LOS PLAZOS DE LA GARANTÍA IMPLÍCITA, LA LIMITACIÓN O EXCLUSIÓN ANTES MENCIONADA PUEDE NO APLICARSE EN SU CASO.

Esta garantía otorga al usuario derechos legales específicos, quien, además, puede contar con otros derechos que varían según el estado.

IV. Cómo obtener servicio de garantía

Para recibir el servicio de garantía, deberá suministrar el comprobante de compra (con la fecha de compra y el número de serie del Producto) y también entregar o enviar el Producto a un sitio de servicio de garantía autorizado con los gastos de transporte y seguro pagados por adelantado. El servicio de garantía será proporcionado por Motorola a través de una de sus sucursales de servicio de garantía autorizadas. Si se comunica primero con la empresa que le vendió el Producto, es posible que facilite su acceso al servicio de garantía. También puede abrir un caso de Contáctenos en Motorola en línea (https://businessonline.motorolasolutions.com).

V. Aspectos que no cubre esta garantía

A. Defectos o daños derivados del uso del Producto fuera de las condiciones de uso normales y habituales.

B. Defectos o daños como resultado del uso indebido, accidente, humedad o negligencia.

C. Defectos o daños, tales como un resultado de prueba, funcionamiento, mantenimiento, instalación, alteración, modificación o ajuste inapropiados.

D. Rotura o daño en las antenas, a menos que sean consecuencia de defectos en el material o la mano de obra.

E. Un Producto sujeto a modificaciones, desmontajes o reparaciones de Producto no autorizadas (incluida, sin limitación, la incorporación al Producto de equipos suministrados por otras marcas) que afectan negativamente el desempeño del Producto o interfieren con la inspección y pruebas de la garantía normal del Producto de Motorola para verificar cualquier reclamación de garantía.

F. Un Producto al que se le retiró el número de serie o este no sea legible.

G. Baterías recargables, si:

- alguno de los sellos de las celdas de la batería está roto o muestra signos de haber sido forzado.
- el daño o defecto se debe a cargar o utilizar la batería en equipos o servicios diferentes a los especificados.

H. Gastos de envío al depósito de reparaciones.

I. Un Producto que, debido a alteración ilegal o no autorizada del software/firmware del Producto, no funcione de conformidad con las especificaciones publicadas de MOTOROLA o la etiqueta de aceptación de tipo FCC vigente para el Producto al momento en que el producto se distribuyó inicialmente desde MOTOROLA.

J. Rayas o daños cosméticos en las superficies del Producto que no afecten el funcionamiento del mismo.

K. Uso y desgaste normales y usuales.

VI. Disposiciones en cuanto a patentes y software

MOTOROLA defenderá, por cuenta propia, todo juicio presentado contra el comprador usuario final que se base en un reclamo de que el Producto o las piezas violan una patente de Estados Unidos, y MOTOROLA se hará cargo de los gastos y daños finalmente adjudicados contra el comprador usuario final en todo juicio de ese tipo que se atribuya a un reclamo de dicho tipo, pero tal defensa y pagos están condicionados por lo siguiente:

A. que dicho comprador notifique la existencia de tal reclamo a MOTOROLA de manera inmediata y por escrito;

B. que MOTOROLA posea el control absoluto de la defensa de tal juicio y de todas las negociaciones para su resolución o compromiso; y

C. en caso de que el Producto o las piezas sean (o según la opinión de MOTOROLA tengan probabilidad de serlo) motivo de demanda por violación de una patente de Estados Unidos, tal comprador permitirá a MOTOROLA, a su entera discreción y por su propia cuenta, procurar el derecho para ese comprador de continuar utilizando el Producto o las piezas o reemplazar o modificar los mismos para que no violen la ley u otorgarle a dicho comprador un crédito por el Producto o las piezas según la depreciación y aceptar su devolución. La depreciación será un monto equivalente por año durante la vida útil del producto o las piezas según lo estipulado por MOTOROLA.

MOTOROLA no será responsable con respecto a demanda alguna por violación de patente que esté basada en la combinación del Producto o sus piezas con software, aparatos o dispositivos no provistos por MOTOROLA, y tampoco será responsable por el uso de equipos auxiliares o software no provistos por MOTOROLA que se agreguen o utilicen en conexión con el Producto. Lo expresado anteriormente estipula la total responsabilidad de MOTOROLA con respecto a la violación de patentes por parte del Producto o cualquier pieza de este.

Las leyes de los Estados Unidos y de otros países reservan ciertos derechos exclusivos a favor de MOTOROLA respecto del software de MOTOROLA protegido por derechos de autor, por ejemplo, los derechos exclusivos a distribuir o reproducir copias del software de Motorola. El software de MOTOROLA solo puede utilizarse en el Producto en el cual este fue incluido originalmente y dicho software en dicho Producto no podrá reemplazarse, copiarse, distribuirse, modificarse o utilizarse para producir ningún derivado de este. No se permite ningún otro uso, incluidas, entre otras cosas, la alteración, la modificación, la reproducción, la distribución y la ingeniería inversa de tal software de MOTOROLA, ni la utilización de derechos sobre tal software de MOTOROLA. No se otorgan licencias por implicación, impedimento ni de algún otro modo bajo los derechos de patente o los derechos de autor de MOTOROLA.

VII. Ley vigente

Esta Garantía se rige por las leyes del estado de Illinois, EE. UU.

Garantía de la batería y del cargador

Garantía de mano de obra

La garantía de mano de obra es una garantía que cubre defectos de mano de obra bajo condiciones de uso y servicio normales.

Todas las baterías DEP 450	Dos (2) años

Garantía de capacidad

La garantía de capacidad cubre el 80 % de la capacidad nominal durante el tiempo de cobertura de la garantía.

Baterías de iones de litio (Li-Ion)	Un (1) año

Capítulo 1 Introducción

1.1 Notaciones usadas en este manual

A través del texto de esta publicación, verá el uso de notaciones de precaución y notas. Estas notaciones se usan para enfatizar que existe un riesgo para la seguridad y que, por lo tanto, se debe tener cuidado y observar.

NOTA Procedimiento, práctica o condición de operación que es fundamental enfatizar.



Precaución

PRECAUCIÓN indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, podría ocasionar daños en los equipos.



ADVERTENCIA

No utilice ningún tipo de conector, por ejemplo, cables, pinzas de cocodrilo y sondas para suministrar el voltaje al radio, a excepción del eliminador de batería aprobado por Motorola.

1.2 Descripción del radio

Los radios portátiles de la serie DEP 450 se encuentran disponibles en los siguientes rangos de frecuencia y niveles de potencia.

Tabla 1-1. Rangos de frecuencia y niveles de potencia del radio

Banda de frecuencia	Ancho de banda	Nivel de potencia
VHF	136 a 174 MHz	1 a 5 watts
UHF	403 a 470 MHz	1 watt o 4 watts

Estos radios digitales están entre los más sofisticados radios de dos vías disponibles. Tienen un diseño robusto para los usuarios que necesitan radios de alto rendimiento, calidad y confiabilidad en sus comunicaciones diarias. Esta arquitectura proporciona la capacidad de brindar una gran variedad de funciones avanzadas y heredadas, lo que da como resultado una solución de comunicaciones de radio de dos vías más económica.

1.2.1 Modelos sin teclado

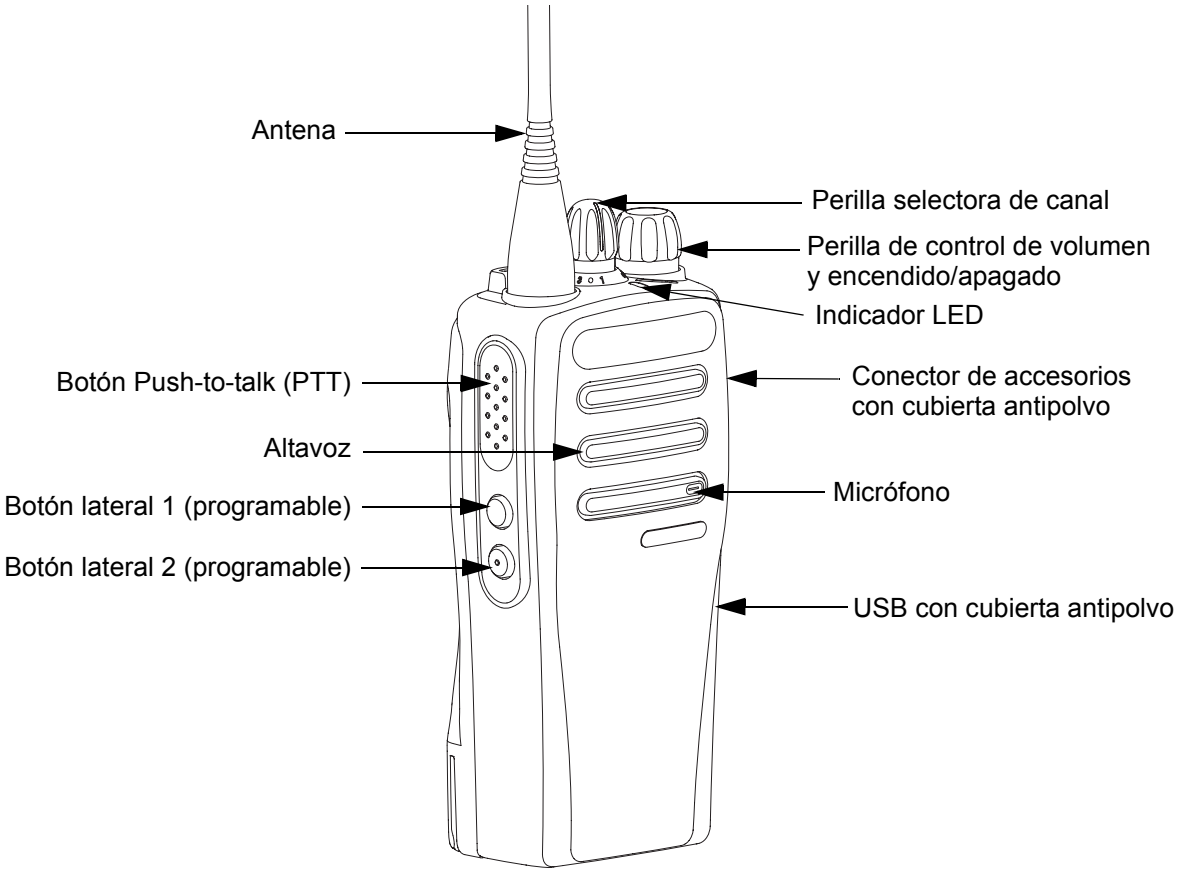


Figura 1-1. Modelos sin teclado

- PERILLA DE ENCENDIDO/APAGADO Y VOLUMEN: gírela hacia la derecha hasta que se escuche un clic para encender el radio; gírela hacia la izquierda hasta que se escuche un clic para apagarlo. Gírela hacia la derecha para aumentar el volumen; gírela hacia la izquierda para disminuirlo.
- INDICADOR LED: diodos de emisión de luz roja, verde y naranja que indican el estado de funcionamiento.
- BOTONES LATERALES: estos 2 botones se pueden programar in situ usando el CPS.
- PERILLA SELECTORA DE CANAL: gire hacia la derecha para subir y hacia la izquierda para bajar entre los canales.
- PUSH-TO-TALK (PTT): pulse para ejecutar operaciones de voz (por ejemplo, llamada de grupo y llamada privada).
- ANTENA: proporciona la amplificación de RF necesaria para transmitir o recibir.
- MICRÓFONO: permite el envío de voz cuando se activa PTT u operaciones de voz.
- CONECTOR DE ACCESORIOS CON CUBIERTA ANTIPOLVO: punto de interfaz para todos los accesorios que se pueden utilizar con el radio. Cuenta con ocho puntos donde se conectan y activan los accesorios específicos.
- ALTAVOZ: emite todos los tonos y sonidos que genera el radio (por ejemplo, funciones como tonos del teclado y audio de voz).
- USB CON CUBIERTA ANTIPOLVO: cubierta que evita que el polvo obstruya el puerto USB.

1.3 Esquema de numeración de modelos de radios portátiles

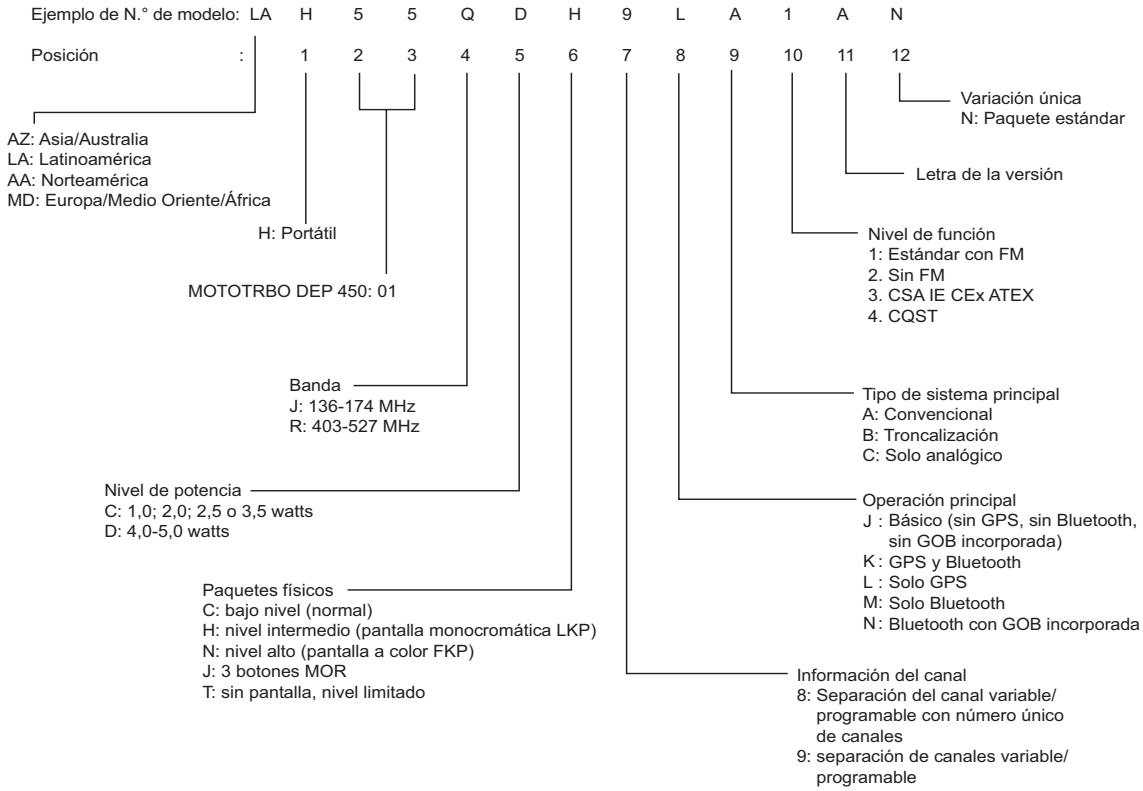


Figura 1-2. Esquema de numeración de modelos de radios portátiles

1.4 Diagramas de modelo

1.4.1 Diagrama de modelo VHF

Serie DEP 450, VHF, 136 a 174 MHz			
Modelo			**Descripción**
LAH01JDC9JA2AN			DEP 450, 136 a 174 MHz, 5 W, sin teclado
	LAH01JDC9JC2AN		DEP 450, 136 a 174 MHz, 5 W, sin teclado, analógico
		Elemento	**Descripción**
X	X	PMLD4583_S	Kit de cubierta posterior, 136 a 174 M, 5 W, sin teclado
X	X	PMLN6345_	Kit de cubierta frontal, sin teclado
X	X	33012039020	Placa, DEP 450
X	X	HAD9742_	VHF chata, 146 a 162 MHz
X	X	HAD9743_	VHF chata, 162 a 174 MHz
X	X	NAD6502_R	Heliflex VHF, 146 a 174 MHz
X	X	PMAD4042_	Heliflex VHF, 136 a 150,8 MHz

NOTA X = elemento incluido

_ = Kit para la versión más reciente. Al realizar el pedido de un kit, consulte el número de sufijo de su kit específico.

1.4.2 Diagrama de modelo UHF

Serie DEP 450, UHF, 403 a 470 MHz			
Modelo			**Descripción**
LAH01QDC9JA2AN			DEP 450, 403 a 470 MHz, 4 W, sin teclado
	LAH01QDC9JC2AN		DEP 450, 403 a 470 MHz, 4 W, sin teclado, analógico
		Elemento	**Descripción**
X	X	PMLE4897_S	Kit de cubierta posterior, 403 a 470 MHz, 4 W, sin teclado
X	X	PMLN6345_	Kit de cubierta frontal, sin teclado
X	X	33012039020	Placa, DEP 450
X	X	8505816K24	Heliflex chata UHF, 403 a 440 MHz
X	X	NAE6522_R	Antena chata UHF
X	X	PMAE4002_	Antena chata UHF de 9 cm, 403 a 433 MHz
X	X	PMAE4003_	Antena helicoidal UHF de 9 cm, 430 a 470 MHz

NOTA X = elemento incluido

_ = Kit para la versión más reciente. Al realizar el pedido de un kit, consulte el número de sufijo de su kit específico.

1.5 Especificaciones

General	DEP 450
Capacidad de canales	16
Frecuencia	VHF: 136 a 174 MHz UHF: 403 a 470 MHz
Dimensiones (HxWxT) con batería de NiMH	130 mm x 62,5 mm x 42 mm
Peso (con NiMH, 1400 mAh) (con batería de ion de litio de alta capacidad, de 2200 mAh) (con batería de ion de litio compacta de 1600 mAh)	 406 g 346 g 341 g
Fuente de alimentación	7,5 V nominal
Descripción de FCC	VHF: ABZ99FT3092 UHF: ABZ99FT4094
Descripción de IC	VHF: 109AB-99FT3092 UHF: 109AB-99FT4094
Duración promedio de la batería a un ciclo de operación de 5/5/90 con ahorro de batería activado en silenciador del portador y transmisor en potencia alta.	
Batería NiMH de 1400 mAh	Analógico: 9 horas Digital: 11,5 horas
Batería principal de ion de litio compacta (1600 mAh)	Analógico: 10,5 horas Digital: 13,5 horas
Batería de ion de litio alta capacidad, de 2200 mAh	Analógico: 14,5 horas Digital: 18,5 horas

NOTA El peso puede tener un 5 % de margen de error

Receptor	DEP 450
Frecuencias	VHF: 136 a 174 MHz UHF: 403 a 470 MHz
Separación entre canales	12,5 kHz/20 kHz/25 kHz
Estabilidad de frecuencia (-30 °C a +60 °C, +25 °C Ref)	+ / -0,5 ppm
Sensibilidad analógica (12 dB SINAD)	0,3 µV 0,22 µV (normal)
Sensibilidad digital (5 % BER)	0,25 µV 0,19 µV (normal)
Intermodulación (TIA603D)	70 dB
Selectividad de canal adyacente TIA603D	45 dB a 12,5 kHz, 70 dB a 20 kHz/25 kHz
Rechazo de señales espúreas (TIA603D)	70 dB
Audio nominal	0,5 W (interno)
Distorsión del audio @ valor nominal de audio	5 % (3 % típico)
Zumbido y ruido	-40 dB a 12,5 kHz -45 dB a 25 kHz*
Respuesta de audio	TIA603D
Emisión espúrea conducida (TIA603D)	-57 dBm
Impedancia del altavoz	16 ohmios
Voltaje a audio nominal	2,828 V

Transmisor	DEP 450
Frecuencias	VHF: 136 a 174 MHz UHF: 403 a 470 MHz
Separación entre canales	12,5 kHz/25 kHz
Estabilidad de frecuencia (-30 °C a +60 °C)	+ / -0,5 ppm
Potencia de salida (baja potencia)	1 W
Potencia de salida (potencia alta)	VHF: 5 W UHF/UHF2: 4 W
Limitación de modulación	+/- 2,5 kHz a 12,5 kHz +/- 5,0 kHz a 25 kHz
FM Zumbido y ruido	-40 dB a 12,5 kHz -45 dB a 20 kHz/25 kHz
Emisión irradiada o conducida	-36 dBm < 1 GHz -30 dBm > 1 GHz
Potencia de canal adyacente	-60 dB a 12,5 kHz -70 dB a 25 kHz
Respuesta de audio	TIA603D
Distorsión del audio	3 %
Modulación FM	12,5 kHz: 11K0F3E 25 kHz: 16K0F3E
Modulación digital 4FSK	12,5 kHz de datos: 7K60F1D y 7K60FXD 12,5 kHz de voz: 7K60F1E y 7K60FXE Combinación de datos y voz de 12,5 kHz: 7K60F1W
Tipo de Vocoder digital	AMBE+2™
Protocolo digital	ETSI-TS102361-1 ETSI-TS102361-2 ETSI-TS102361-3

Se ajusta a los requisitos:

ETSI TS 102 361 (partes 1, 2 y 3) - estándar ETSI DMR
ETSI EN 300 086 - Especificaciones ETSI RF (analógico)
ETSI EN 300 113 - Especificaciones ETSI RF (digital)

1999/5/EC (R&TTE - Equipos del terminal de radio y telecomunicaciones)
2011/65/EU (RoHS 2 - Sustancias prohibidas)
2012/19/EU (WEEE - Residuos de equipos eléctricos y electrónicos)
94/62/EC (Envases y residuos de envases)

El radio cumple con los requisitos legales aplicables.

VHF con frecuencias más tranquilas
144 MHz +/- 5 kHz
153,6 MHz +/- 5 kHz
172,8 MHz +/- 5 kHz

UHF con frecuencias más tranquilas
420 MHz +/- 5 kHz
440 MHz +/- 5 kHz

Estándares militares

Estándar militar aplicable	810C		810D		810E		810F		810G	
	Métodos	Procedimientos	Métodos	Procedimientos	Métodos	Procedimientos	Métodos	Procedimientos	Métodos	Procedimientos
Baja presión	500.1	I	500.2	II	500.3	II	500.4	II	500.5	II
Alta temperatura	501.1	I, II	501.2	I/A1, II/A1	501.3	I-A1, II/A1	501.4	I/calor, II/calor	501.5	I-A1, II
Baja temperatura	502.1	I	502.2	I/C3, II/C1	502.3	I-C3, II/C1	502.4	I-C3, II/C1	502.5	I-C3, II
Cambio de temperatura	503.1	-	503.2	I/A1/C3	503.3	I/A1/C3	503.4	I	503.5	I-C
Radiación solar	505.1	II	505.2	I	505.3	I	505.4	I	505.5	I-A1
Lluvia	506.1	I, II	506.2	I, II	506.3	I y II	506.4	I, III	506.5	I, III
Humedad	507.1	II	507.2	II	507.3	II	507.4	–	507.5	II-agravada
Niebla salina	509.1	-	509.2	-	509.3	–	509.4	–	509.5	–
Polvo	510.1	I	510.2	I	510.3	I	510.4	I	510.5	I
Vibración	514.2	VIII/F, curva W	514.3	I/10, II/3	514.4	I/10, II/3	514.5	I/24	514.6	I-cat.24
Descarga	516.2	I, II	516.3	I, IV	516.4	I, IV	516.5	I, IV	516.6	I, IV, V, VI

Especificaciones ambientales	
*Temperatura de funcionamiento	-30 °C a +60 °C
Temperatura de almacenamiento	-40 °C a 85 °C
Choques térmicos	Según estándar MIL
Humedad	Según estándar MIL
ESD	IEC 61000-4-2 nivel 3
Entrada de agua	IEC 60529 -IP55
Prueba embalaje	Según MIL-STD

*La temperatura de funcionamiento con batería de ion de líquido es de -10 °C a +60 °C.
Temperatura de funcionamiento con batería NiMH es de -20 °C a +60 °C.

Capítulo 2 Equipos de prueba y herramientas de servicio

2.1 Equipos de prueba recomendados

La lista de equipos que aparece en la Tabla 2-1 incluye la mayoría de los equipos de prueba estándar necesarios para realizar el mantenimiento de los radios portátiles de Motorola.

Tabla 2-1. Equipos de prueba recomendados

Equipo	Características	Ejemplo	Aplicación
Monitor de servicio	Se puede usar como un sustituto para los elementos marcados con un asterisco (*)	Aeroflex 3920 (www.aeroflex.com)	Medidor de frecuencia/ desviación y generador de señales para un amplio rango de solución de problemas y ajustes
Multímetro RMS digital*	100 µV a 300 V 5 Hz a 1 MHz Impedancia de 10 megaohmios	Fluke 179 o equivalente (www.fluke.com)	Mediciones de corriente y voltaje CA/CC. Mediciones de voltaje de audio
Generador de señal RF*	100 MHz a 1 GHz -130 dBm a +10 dBm Modulación FM de 0 kHz a 10 kHz Frecuencia de audio de 100 Hz a 10 kHz	Agilent N5181A (www.agilent.com), Ramsey RSG1000B (www.ramseyelectronics.com) o equivalente	Mediciones del receptor
Osciloscopio*	2 canales Ancho de banda de 50 MHz 5 mV/div a 20 V/div	Leader LS8050 (www.leaderusa.com), Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com), o equivalente	Mediciones de forma de onda
Ergómetro y sensor de potencia*	5 % de precisión 100 MHz a 500 MHz 50 watts	Medidor de watts Thruline 43 de Bird (www.bird-electronic.com) o equivalente	Mediciones de salida de potencia de transmisor
Milivoltímetro de RF	100 mV a 3 V RF 10 kHz a 1 GHz	Boonton 92EA (www.boonton.com) o equivalente	Mediciones de nivel de RF
Fuente de alimentación	0 V a 32 V 0 A a 20 A	B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) o equivalente	Suministro de voltaje

2.2 Herramientas de servicio

La Tabla 2-2 muestra las herramientas de servicio recomendadas para trabajar en el radio. Aun cuando todos estos elementos están disponibles en Motorola, la mayoría son elementos estándar de taller y cualquier elemento equivalente capaz de realizar lo mismo puede ser sustituido por el elemento de la lista.

*El kit se puede descargar en https://businessonline.motorolasolutions.com

Tabla 2-2. Herramientas de servicio

N.° de pieza de Motorola	Descripción	Aplicación
RLN4460_	Caja de pruebas portátiles	Permite la conexión a la toma de audio/accesorio. Permite la conmutación para pruebas del radio.
	Software de programación para el cliente	Permite al encargado de servicio programar los parámetros, sintonizar y solucionar problemas del radio.
PMKN4128_	Cable de programación portátil	Este cable conecta el radio a un puerto USB para programar el radio y aplicaciones de datos.
PMKN4156_	Cable de prueba portátil	Este cable conecta el radio a la caja de pruebas portátiles RLN4460 para la realización de pruebas y mediciones.
0180305K08EPP	Eliminador de batería universal de 7,5 V	Se conecta al cable de eliminación de la batería del radio.
5886564Z01	Adaptador de RF	La aplicación adapta el puerto de antena del radio al cableado BC de los equipos de prueba.
1185937A01	Grasa	Sirve para lubricar piezas.
6686533Z01	Apertura de perilla y chasis	Separa el chasis de la carcasa frontal.
N/A	Pinzas de plástico de punta cuadrada plana	Retirar los componentes durante el desmontaje.
N/A	Plantilla de presión del rodillo del PTT	Para usar en el montaje del PTT.

2.3 Cable de programación portátil

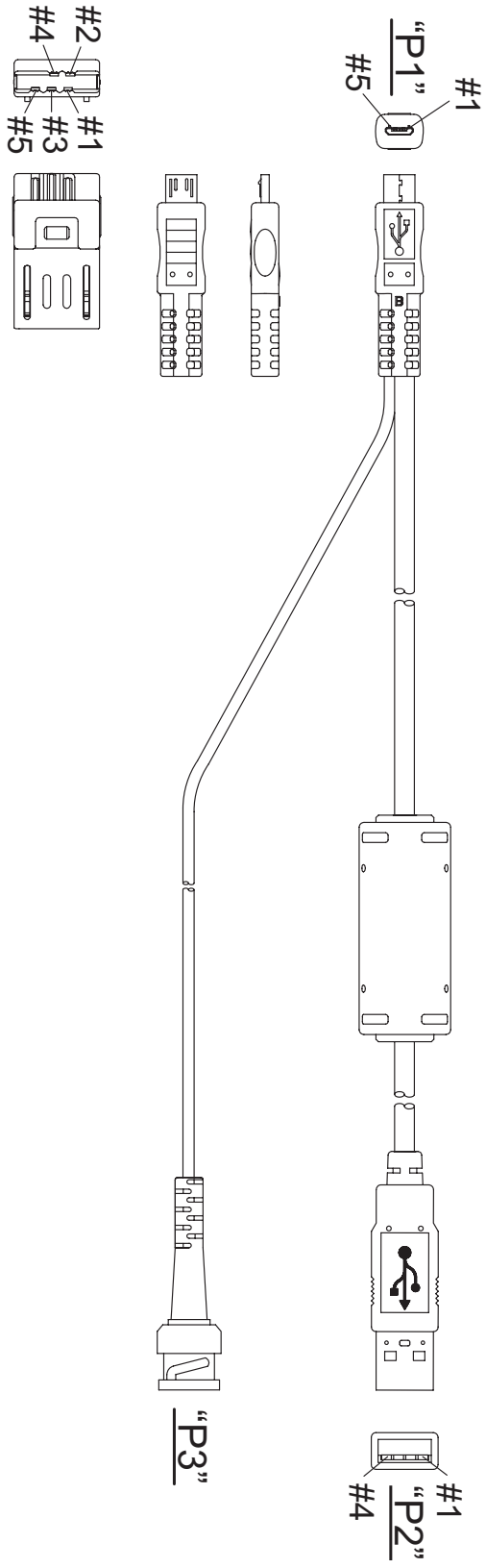


Figura 2-1. Cable de programación portátil con TTR (PMKN4128_)

Tabla 2-3. Configuración de clavija del cable de programación portátil con TTR

CONEXIÓN			
P1	**P2**	**P3**	**Función**
1	1		VCC (5 V)
2	2		DATOS-
3	3		DATOS+
4		Clavija central BNC	TTR
5	4	Armazón BNC	TIERRA

2.4 Cable de prueba portátil

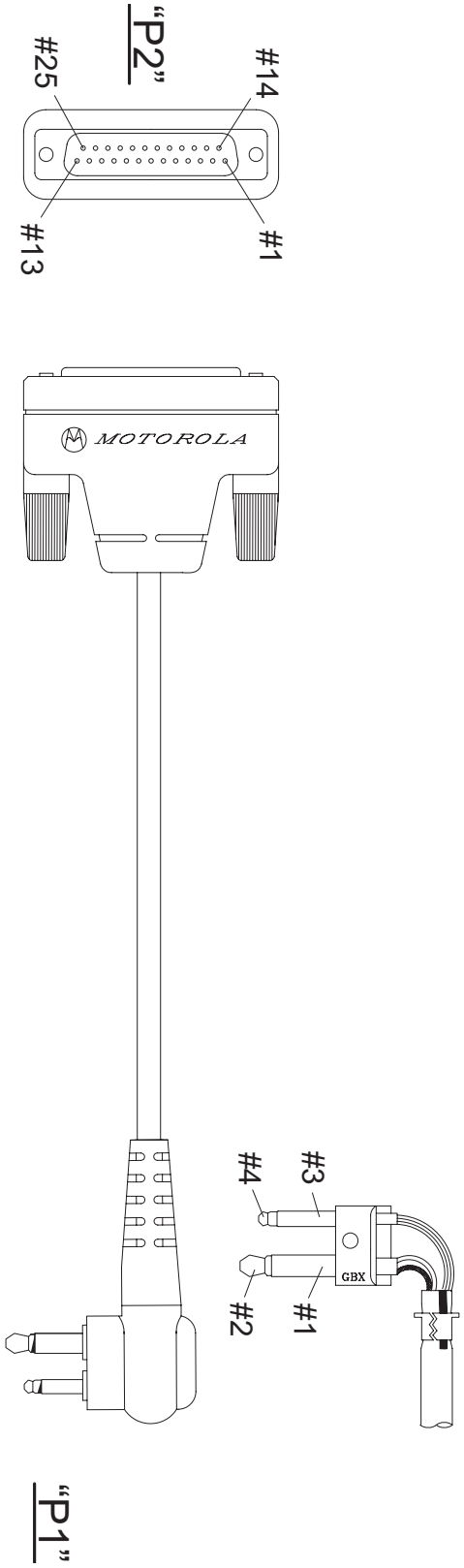


Figura 2-2. Cable de prueba portátil (PMKN4156_)

Tabla 2-4. Configuración de clavija del cable de prueba portátil

CONEXIÓN		
P1	**P2**	**Función**
1	1,5	TIERRA
2	7,24	MICRÓFONO EXTERNO
3	16	ALTAVOZ EXTERNO -
4	17	ALTAVOZ EXTERNO +

Capítulo 3 Prueba de rendimiento del transceptor

3.1 General

Estos radios cumplen las especificaciones publicadas a través de su proceso de fabricación, utilizando equipos de evaluación de alta precisión con calidad de laboratorio. El equipo recomendado para servicio en campo tiene prácticamente la misma precisión que el equipo usado en la fabricación, con algunas excepciones. Esta precisión se debe mantener conforme al programa de calibración recomendada por el fabricante del equipo.

A pesar de que estos radios funcionan en los modos digital y analógico, todas las pruebas se realizan en el modo analógico.

3.2 Configuración

El voltaje de alimentación se brinda utilizando una fuente de alimentación de 7,5 VCC. El equipo necesario para los procedimientos de alineación es conectado como se muestra en el Diagrama de configuración del equipo para sintonizar el radio, Figura 4-2.



No utilice ningún tipo de conector, por ejemplo, cables, pinzas de cocodrilo y sondas para suministrar el voltaje al radio, a excepción del eliminador de batería aprobado por Motorola.

Los ajustes iniciales del control del equipo deben realizarse como se indica en la Tabla 3-1. Las tablas restantes de este capítulo contienen los siguientes datos técnicos relacionados:

Número de tabla	Título
3-2	Entornos de prueba
3-3	Frecuencias de prueba
3-4	Comprobación de rendimiento del transmisor
3-5	Comprobaciones de rendimiento del receptor

Tabla 3-1. Configuración inicial de control del equipo

Monitor de servicio	Fuente de alimentación	Caja de pruebas
Modo Monitor: monitor de potencia	Voltaje: 7,5 VCC	Conjunto del altavoz: A
Atenuación de RF: -70	CC encendido/en espera: en espera	Altavoz/carga: altavoz
AM, CW, FM: FM	Rango de voltios: 10 V	PTT: DESACTIVADO

Tabla 3-1. Configuración inicial de control del equipo (Continuación)

Monitor de servicio	Fuente de alimentación	Caja de pruebas
Fuente de osciloscopio: modulación Osciloscopio horizontal: 10 ms/div Osciloscopio vertical: 2,5 kHz/div Activador de osciloscopio: automático Imagen del monitor: alta Ancho de banda del monitor: estrecho Silenciador del monitor: posición intermedia Volumen del monitor: ajustado a 1/4	Corriente: 2,5 A	

3.2.1 Modo de prueba RF

Cuando el radio está en funcionamiento en su entorno normal, el microcontrolador del radio controla la selección de canales de RF, la activación del transmisor y el silenciado del receptor, según la configuración del codeplug del cliente. Sin embargo, cuando la unidad está sobre la mesa de prueba, alineación o reparación, se debe salir del entorno normal con una rutina especial, denominada **MODO DE PRUEBA** o prueba aérea.

En el modo de prueba RF, la primera línea de la pantalla es “Prueba RF”, junto con el ícono de nivel de potencia en el extremo derecho de la primera línea. La segunda línea de la pantalla es el entorno de la prueba, el número de canal y la separación entre canales. El entorno de prueba predeterminado es CSQ.

1. Cada presión breve del **botón lateral 2** cambia el entorno de prueba (CSQ->TPL->DIG-> USQ->CSQ). El radio emite un sonido cuando cambia a CSQ, emite un sonido dos veces para TPL, emite un sonido tres veces para DIG y emite un sonido cuatro veces para USQ.

NOTA DIG es el modo digital y los otros entornos de prueba son del modo analógico como se describe en la Tabla 3-2.

Tabla 3-2. Entornos de prueba

No. de pitidos	Descripción	Función
1	Silenciador del portador (CSQ)	RX: si se detecta portador TX: audio de micrófono
2	Tono de línea privada (TPL)	RX: no silenciado si se detecta un portador y un tono TX: audio de micrófono + tono
3	Modo digital (DIG)	RX: si se detecta portador TX: audio de micrófono
4	No silenciado (USQ)	RX: no silenciado constante TX: audio de micrófono

2. Cada pulsación breve del **botón lateral 1** alterna la separación entre canales entre 25 kHz, 12,5 kHz y 20 kHz. El radio emite un sonido cuando el radio cambia a 20 kHz, dos sonidos para 25 kHz y tres sonidos para 12,5 kHz.
3. Girar la **perilla de canal** cambia el canal de prueba de 1 a 14, tal y como se describe en Tabla 3-3. El radio emite un sonido en cada posición.

Tabla 3-3. Frecuencias de prueba

Posición del switch de selección de canales	Canal de prueba	VHF	UHF
1 baja potencia 9 alta potencia	TX#1 o #9 RX#1 o #9	136.075 136.075	403.15 403.15
2 baja potencia 10 alta potencia	TX#2 o #10 RX#2 o #10	142.575 142.575	414.15 414.15
3 baja potencia 11 alta potencia	TX#3 o #11 RX#3 o #11	146.575 146.575	425.15 425.15
4 baja potencia 12 alta potencia	TX#4 o #12 RX#4 o #12	155.575 155.575	436.45 436.45
5 baja potencia 13 alta potencia	TX 5 o #13 RX 5 o #13	161.575 161.575	447.15 447.15
6 baja potencia 14 alta potencia	TX#6 o #14 RX#6 o #14	167.575 167.575	458.15 458.15
7 baja potencia 15 alta potencia	TX#7 o #15 RX#7 o #15	173.975 173.975	469.85 469.85
8 baja potencia 16 alta potencia	TX#8 o #16 RX#8 o #16	174.000 174.000	470.000 470.000

Tabla 3-4. Comprobaciones de rendimiento del transmisor

Nombre de la prueba	Analizador de comunicaciones	Radio	Caja de pruebas	Comentarios
Frecuencia de referencia	Modo: PWR MON Frecuencia de prueba de canal 4* Monitor: error de frecuencia Entrada en entrada/ salida de RF	MODO DE PRUEBA, canal 4 de prueba, silenciador del portador	PPT para transmisión continua (durante la comprobación del estado de funcionamiento)	Error de frecuencia debe ser ±201 Hz para UHF ± 68Hz para VHF
RF de alimentación	Como se mencionó anteriormente	Como se mencionó anteriormente	Como se mencionó anteriormente	Potencia baja: 0,9 a 1,5 W (VHF/UHF) Alta potencia: 4,0 a 4,8 W (UHF) Potencia alta: 5,0 a 5,8 W (VHF)
Modulación de voz	Modo: PWR MON Frecuencia de prueba de canal 4* Atenuación a -70, entrada a la entrada/ salida de RF Monitor: DVM, voltios de CA Establecer nivel de salida de mod. en 1 kHz para 0,025 Vrms en la caja de pruebas, 80 mVrms en la toma de la caja de pruebas de CA/CC	Como se mencionó anteriormente	Como se mencionó anteriormente, selector de medición a micrófono	Desviación: ≥ 4,0 kHz, excepto ≤ 5,0 kHz (espac. entre canales de 25 kHz)
Modulación de voz (interna)	Modo: PWR MON Frecuencia de prueba de canal 4* Atenuación a -70, entrada de entrada/ salida de RF	MODO DE PRUEBA, salida silenciador del portador de canal 4 de prueba en la antena	Elimine la entrada de modulación	Presione el switch PTT en el radio. Diga “cuatro” en voz alta en el micrófono del radio. Desviación de medición: ≥ 4,0 kHz, excepto ≤ 5,0 kHz (espac. entre canales de 25 kHz)
Modulación TPL	Como se mencionó anteriormente Frecuencia de prueba de canal 4* Ancho de banda a estrecho	MODO DE PRUEBA, probar canal 4 TPL	Como se mencionó anteriormente	Desviación: ≥500 Hz, excepto ≤ 1000 Hz (espac. entre canales de 25 kHz)

Tabla 3-4. Comprobaciones de rendimiento del transmisor (Continuación)

Nombre de la prueba	Analizador de comunicaciones	Radio	Caja de pruebas	Comentarios
Potencia de RF	Modo DMR. Potencia de ranura 1 y potencia de ranura 2	MODO DE PRUEBA, modo digital, transmisión sin modulación	Active el radio sin modulación con el sintonizador	Se necesita activar TTR y los infrarrojos para permitir el modo con nivel de señal ~1,5 V
Error FSK	Modo DMR. Error FSK	MODO DE PRUEBA, modo digital, transmisión con patrón de prueba O.153	Active el radio con modulación de patrón de prueba O.513 con el sintonizador	No exceder el 5 %
Error de magnitud	Modo DMR. Error de magnitud	Como se mencionó anteriormente	Como se mencionó anteriormente	No exceder el 1 %.
Desviación de símbolo	Modo DMR. Desviación de símbolo	Como se mencionó anteriormente	Como se mencionó anteriormente	Desviación de símbolo debe estar entre 648 Hz +/- 10 % y 1944 Hz +/- 10 %
Transmisor BER	Modo DMR	Como se mencionó anteriormente	Como se mencionó anteriormente	Transmisor BER debería ser 0 %

* Consulte la Tabla 3-3.

Tabla 3-5. Comprobaciones de rendimiento del receptor

Nombre de la prueba	Analizador de comunicaciones	Radio	Caja de pruebas	Comentarios
Frecuencia de referencia	Modo: PWR MON Frecuencia de prueba de canal 4* Monitor: error de frecuencia Entrada en entrada/ salida de RF	MODO DE PRUEBA, salida del silenciador del portador de canal 4 de prueba en la antena	PPT para transmisión continua (durante la comprobación del estado de funcionamiento)	Error de frecuencia debe ser ± 201 Hz para UHF ± 68Hz para VHF
Audio nominal	Modo: GEN Nivel de salida: 1,0 mV RF Frecuencia de prueba de canal 6* Mod.: tono de 1 kHz a 3 kHz de desviación Monitor: DVM, voltios de CA	MODO DE PRUEBA Silenciador del portador de canal 6 de prueba	PTT en la posición de apagado (central), selector de medición a PA de audio	Establecer control de volumen en 2,83 Vrms

Tabla 3-5. Comprobaciones de rendimiento del receptor (Continuación)

Nombre de la prueba	Analizador de comunicaciones	Radio	Caja de pruebas	Comentarios
Distorsión	Como se muestra anteriormente, excepto en la distorsión	Como se mencionó anteriormente	Como se mencionó anteriormente	Distorsión < 3 %
Sensibilidad (SINAD)	Como se muestra anteriormente, excepto en SINAD, baje el nivel de RF para 12 dB de SINAD	Como se mencionó anteriormente	PTT en la posición de APAGADO (centro)	Entrada de RF debe ser < 0,35µV
Umbral del silenciador de ruido (solo se deben probar radios con sistema convencional)	Nivel de RF configurado a 1 mV	Como se mencionó anteriormente	PTT en la posición de apagado (central), selección de medidor a PA de audio, altavoz/ carga a los altavoces	Establecer control de volumen en 2,83 Vrms
	Como se mostró anteriormente, excepto cambiar la frecuencia para un sistema convencional. Aumente el nivel de RF de cero hasta que el radio no haga ruido.	Fuera del MODO DE PRUEBA; seleccione un sistema convencional	Como se mencionó anteriormente	Anulación del silenciador debe realizarse a < 0,25 µV. SINAD preferido = 9 a 10 dB
Receptor BER	Modo por infrarrojos DMR. Generador de señal con patrón de prueba O.153	MODO DE PRUEBA, modo digital, transmisión con patrón de prueba O.153	Leer BER con sintonizador. Ajuste niveles de RF para obtener BER 5 %	Nivel RF debe ser < 0,35 µV para BER 5 %
Audio nominal del receptor	Modo por infrarrojos DMR. Generador de señal con patrón de prueba 1031	Modo de prueba, modo digital, recibir patrón de prueba 1031	Nivel de RF = -47 dBm. Configurar el analizador de audio para lectura de Vrms. Ajustar el volumen para obtener audio nominal	Ajustar el volumen hasta que Vrms = 2,83 V
Distorsión del audio del receptor	Modo por infrarrojos DMR. Generador de señal con patrón de prueba 1031	Como se mencionó anteriormente	Como se mencionó anteriormente. A continuación, configurar el analizador de audio para medir la distorsión	No exceder el 5 %

* Consulte la Tabla 3-3.

3.3 Modo de prueba

3.3.1 Ingreso al modo de prueba

1. Encienda el radio.
2. Luego de los siguientes diez segundos después de que termina la “prueba automática”, presione el **botón P2** cinco veces seguidas.
3. El radio emite un sonido.

3.3.2 Modo de prueba RF

Cuando el radio está en funcionamiento en su entorno normal, el microcontrolador del radio controla la selección de canales de RF, la activación del transmisor y el silenciado del receptor, según la configuración del codeplug del cliente. Sin embargo, cuando la unidad está sobre la mesa de prueba, alineación o reparación, debe retirarse de su entorno normal con una rutina especial, denominada **MODO DE PRUEBA** o “prueba aérea”.

1. Cada presión breve del **botón lateral 2** cambia el entorno de prueba (CSQ->TPL->DIG-> USQ->CSQ). El radio emite un sonido cuando cambia a CSQ, emite un sonido dos veces para TPL, emite un sonido tres veces para DIG y emite un sonido cuatro veces para USQ.

NOTA DIG es el modo digital y los otros entornos de prueba son del modo analógico como se describe en la Tabla 3-2.

2. Cada presión breve del **botón lateral 1** alterna la separación de canales entre 20 kHz/ 25 kHz, 12,5 kHz y 20 kHz. El radio emite un sonido cuando el radio cambia a 20 kHz, dos sonidos para 25 kHz* y tres sonidos para 12,5 kHz.
3. Al girar la **perilla de canal**, se cambia el canal de prueba de 1 a 14, como se describe en Tabla 3-4. El radio emite un sonido en cada posición.

3.3.3 Modo de prueba de LED

1. Mantenga presionado el **Botón lateral 1** en el Modo de prueba RF. El radio emite un sonido una vez.
2. Al presionar un botón o una tecla, el radio enciende el LED rojo.
3. Por lo tanto, tras presionar un botón o tecla, el LED rojo se apaga y el radio enciende el verde.
4. Por tanto, tras presionar un botón o tecla, el LED rojo se apaga y el radio debe encender ambos LED.

3.3.4 Modo de prueba de tono del altavoz

1. Mantenga presionado el **Botón lateral 1** después del Modo de prueba de LED. El radio emite un sonido una vez.
2. El radio genera un tono de 1 kHz con el altavoz interno.

3.3.5 Modo de prueba de tono del auricular

1. Mantenga presionado el **Botón lateral 1** después del Modo de prueba de tono del altavoz. El radio emite un sonido una vez.
2. El radio genera un tono de 1 kHz con el auricular.

3.3.6 Modo de prueba de auricular de bucle cerrado de audio

1. Mantenga presionado el **Botón lateral 1** después del Modo de prueba de tono del auricular. El radio emite un sonido una vez.
2. El radio debe dirigir cualquier audio del micrófono al auricular externo.

3.3.7 Modo de prueba de comprobación de la batería

1. Mantenga presionado el **Botón lateral 1** después del Modo de prueba de auricular de bucle cerrado de audio. El radio emite un sonido una vez.
2. El LED del radio se enciende en forma correspondiente; el LED verde para alto nivel de batería, el LED ámbar para nivel medio de batería y el LED rojo parpadea para nivel de batería baja.

3.3.8 Modo de prueba de botones/perillas/PTT

1. Mantenga presionado el **Botón lateral 1** después del Modo de prueba de comprobación de la batería. El radio emite un sonido una vez.
2. Gire la **perilla de volumen**; el radio emite un sonido en cada posición.
3. Gire la **perilla de canal**; el radio emite un sonido en cada posición.
4. Presione el **botón lateral 1**; el radio emite un sonido; suelte, el radio emite un sonido.
5. Presione el **botón lateral 2**; el radio emite un sonido; suelte, el radio emite un sonido.
6. Presione el **switch PTT**, el radio emite un sonido; suelte, el radio emite un sonido.

Capítulo 4 Programación y sintonización de radio

4.1 Introducción

Este capítulo ofrece una visión general del software de programación para el cliente (CPS) MOTOTRBO, así como de las aplicaciones Tuner y AirTracer, que están diseñados para ser utilizados en un ambiente Windows 8/7/2000/XP. Estos programas están disponibles en un solo kit como se indica en Tabla 4-1. También se incluye con el kit una Guía de instalación.

NOTA Consulte los archivos de ayuda en línea del programa que corresponda para obtener los procedimientos de programación.

Tabla 4-1. Configuración de sintonización del radio para los kits de instalación de software

Descripción	Número de pieza
*MOTOTRBO CPS, aplicaciones Tuner y AirTracer	PMVN4130_

*Este kit no se puede adquirir. Se puede descargar en https://businessonline.motorolasolutions.com

4.2 Configuración de programación de CPS

La configuración de programación de CPS, mostrada en Figura 4-1 se utiliza para programar el radio.

NOTA Consulte los archivos de ayuda en línea del programa que corresponda para obtener los procedimientos de programación.

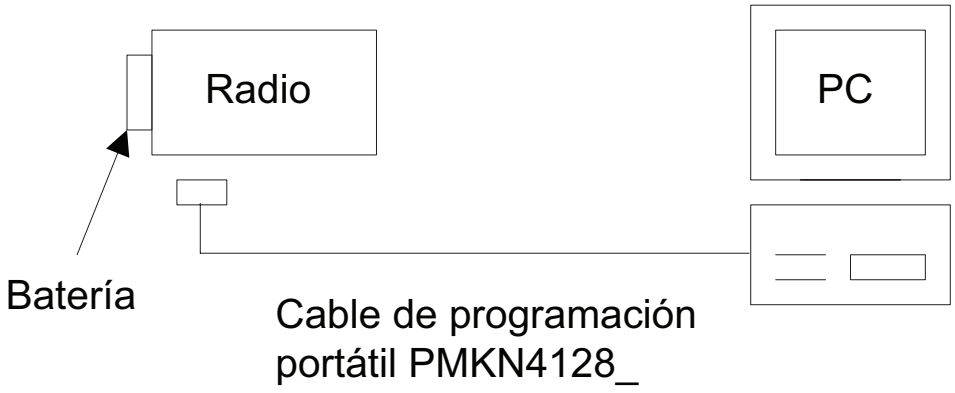


Figura 4-1. Configuración de programación de CPS

4.3 Herramienta de aplicación AirTracer

La herramienta de aplicación AirTracer MOTOTRBO posee la capacidad de capturar a través del tráfico del radio digital aéreo y guardar los datos recogidos en un archivo. La herramienta de aplicación AirTracer también puede recuperar y guardar registros de errores internos de los radios MOTOTRBO. Personal capacitado de Motorola puede analizar los archivos guardados a fin de sugerir mejoras en la configuración del sistema o para ayudar a aislar problemas.

4.4 Configuración de la sintonización del radio

Para sintonizar el radio se requiere una computadora personal (PC), Windows 8/7/2000/XP y un programa sintonizador. Para realizar los procedimientos de sintonización, el radio debe estar conectado a la PC y el equipo de prueba debe estar configurado como se muestra en la Figura 4-2.

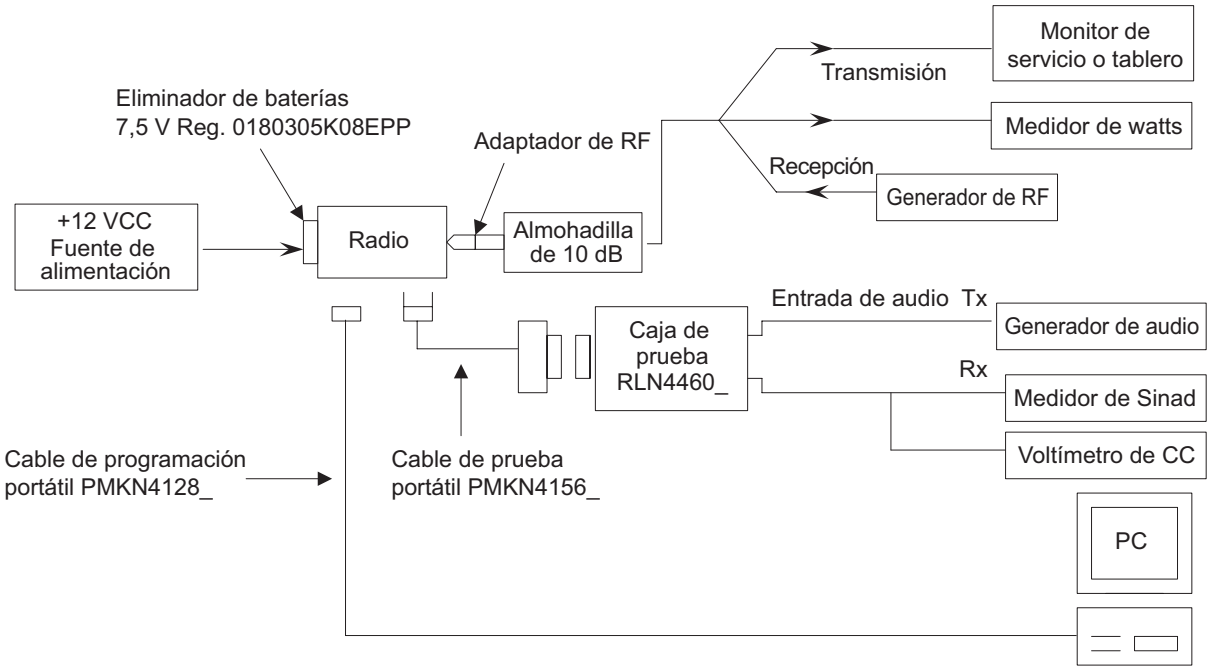


Figura 4-2. Configuración del equipo de sintonización del radio

Capítulo 5 Procedimientos de desmontaje/montaje

5.1 Introducción

Este capítulo proporciona detalles acerca de:

- Mantenimiento preventivo (inspección y limpieza).
- Manipulación segura de dispositivos CMOS y LDMOS.
- Desmontar y volver a montar el radio.
- Procedimientos y técnicas de reparación.

5.2 Mantenimiento preventivo

Se recomienda realizar una inspección visual y limpieza periódicas.

5.2.1 Inspección

Verifique que las superficies externas del radio estén limpias y que todos los controles externos y switches estén funcionando. No se recomienda inspeccionar los circuitos electrónicos interiores.

5.2.2 Procedimientos de limpieza

Los siguientes procedimientos describen los agentes de limpieza recomendados y los métodos que se utilizarán al limpiar las superficies externas e internas del radio. Las superficies externas incluyen la cubierta delantera, el conjunto de la carcasa y el estuche de la batería. Estas superficies deben limpiarse cada vez que una inspección visual periódica revele la presencia de manchas, grasa o suciedad.

NOTA Las superficies internas solo se pueden limpiar cuando el radio está desarmado para el mantenimiento o reparación.

El único agente recomendado para limpiar las superficies externas del radio es una solución al 0,5 % de un detergente para vajilla suave en agua. El único líquido recomendado por la fábrica para limpiar las placas de circuitos impresos y sus componentes es alcohol isopropílico (100 % por volumen).



Precaución

Los efectos de ciertos productos químicos y sus vapores pueden dañar algunos plásticos. Evite el uso de rociadores en aerosol, limpiadores de sintonizador y otras sustancias químicas.

Limpieza de superficies plásticas externas

Aplique la solución de 0,5 % de detergente disuelto en agua en pequeñas cantidades con un cepillo rígido, que no sea de metal y de cerda corta para eliminar la suciedad del radio. Utilice un paño o un pañuelo de papel suave, absorbente y que no suelte pelusas para eliminar la solución y secar el radio. Asegúrese de que no quede agua acumulada junto a los conectores, las grietas o las hendiduras.

Limpieza de las placas de circuitos internos y sus componentes

Se puede aplicar alcohol isopropílico (100 %) con una escobilla rígida, no metálica con cerdas cortas para soltar materiales incrustados o pegados ubicados en áreas de difícil acceso. El cepillado debe extraer el material suelto del interior del radio. Asegúrese de que los componentes de control o sintonizables no se mojen con alcohol. No use aire a alta presión para acelerar el proceso de secado, ya que puede hacer que el líquido se junte en lugares no deseados. Después de completar el proceso de limpieza, utilice un trapo suave y absorbente sin pelusas para secar el área. No cepille o aplique ningún alcohol isopropílico al marco, la cubierta delantera o la cubierta trasera.

NOTA Siempre use un suministro de alcohol nuevo y un contenedor limpio para evitar la contaminación por materiales disueltos (de usos anteriores).



Precaución

Utilice todos los productos químicos según lo indica el fabricante. Asegúrese de seguir todas las precauciones de seguridad como se definen en la etiqueta o ficha técnica de seguridad de los materiales.

5.3 Manipulación segura de dispositivos CMOS y LDMOS

Los dispositivos complementarios semiconductores de óxido de metal (CMOS) se utilizan en esta familia de radios, y son susceptibles de sufrir daños por cargas electroestáticas o de alto voltaje. El daño puede ser latente y provocar fallas que se producen semanas o meses después. Por lo tanto, se deben tomar precauciones especiales para evitar daños al dispositivo durante el desmontaje, la solución de problemas y la reparación.

Las precauciones de manejo son obligatorias para los circuitos del CMOS y son especialmente importantes en condiciones de poca humedad. No intente desmontar el radio sin primero leer el párrafo de PRECAUCIÓN CMOS de la sección desarmado y rearmado de este manual.

NO intente desmontar el radio sin antes consultar la siguiente declaración de PRECAUCIÓN.



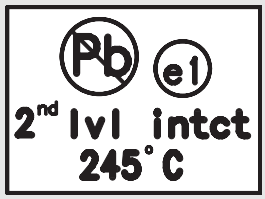
Precaución

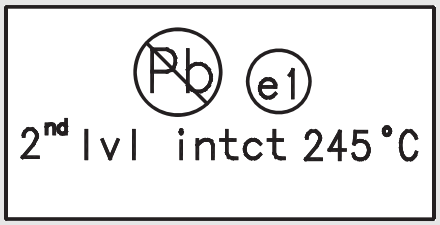
Este radio contiene dispositivos sensibles a la estática. No abra el radio a menos que esté bien conectado a tierra. Tome las siguientes precauciones al trabajar en esta unidad:

- Almacene y transporte todos los dispositivos CMOS/LDMOS en un material conductor de modo que todos los cables expuestos queden juntos. No inserte los dispositivos CMOS/LDMOS en las bandejas convencionales de “nieve” plásticas que se usan para el almacenamiento y el transporte de otros dispositivos semiconductores.
- Conecte la superficie de trabajo del banco de servicio para proteger el dispositivo CMOS/LDMOS. Recomendamos el uso del ensamblaje de protección estática Motorola (pieza número 0180386A82), que incluye una correa de mano, dos cables con conexión a tierra, un mantel de mesa, una alfombra, zapatos ESD y una silla ESD.
- Lleve una correa de mano en serie con una resistencia con conexión a tierra de 100k. (Las muñequeras de reemplazo que se conectan a la cubierta superior del banco son de Motorola, número de pieza 4280385A59).
- No use ropa de nylon mientras manipula dispositivos CMOS/LDMOS.
- No inserte ni retire los dispositivos CMOS/LDMOS con la energía activada. Verifique todos los suministros de energía que se usan para probar los dispositivos CMOS/LDMOS, para asegurarse de que no se produzcan voltajes transitorios.
- Al ordenar las clavijas CMOS/LDMOS, realice una conexión a tierra al aparato que utilice.
- Al soldar, use un cautín con conexión a tierra.
- Si es posible, manipule los dispositivos CMOS/LDMOS por el empaque y no por los cables. Antes de tocar la unidad, toque una conexión a tierra para eliminar cualquier carga estática que pueda haber acumulado. El paquete y el sustrato deben tener la misma carga eléctrica. Si es así, la reacción de una descarga en el estuche causará el mismo daño que tocar los cables.

5.4 Técnicas y procedimientos de reparación: general

NOTA Los Productos preferentemente ecológicos (EPP) (consulte la marca en las placas de circuito impreso, los ejemplos que se muestran a continuación) se han desarrollado y ensamblado con componentes ecológicos y técnicas de ensamble de soldado para cumplir con la Unión Europea y su **Ley de Restricción en el uso de sustancias peligrosas (ROHS) 2002/95/EC** y la **Ley sobre residuos de equipos eléctricos y electrónicos (WEEE) 2002/96/EC**. Para mantener la confiabilidad y el cumplimiento del producto, utilice únicamente las piezas de Motorola especificadas en este manual.





Cualquier trabajo nuevo o reparación en productos preferentemente ecológicos se debe realizar con soldadura sin plomo y pasta sin plomo adecuadas, como se establece en la siguiente tabla:

Tabla 5-1. Lista del número de pieza de la soldadura sin plomo

Número de pieza de Motorola	Aleación	Tipo de fundente	Contenido de fundente por peso	Punto de derretimiento	Número de pieza del proveedor	Diámetro	Peso
1088929Y01	95,5Sn/3,8Ag/0,7Cu	Versión RMA	2,7-3,2 %	217C	52171	0,015"	Carrete de 1lb

Tabla 5-2. Lista del número de pieza de la pasta de soldar sin plomo

Número de pieza de Motorola	Número de pieza del fabricante	Viscosidad	Tipo	Composición y porcentaje de metal	Temperatura de licuación
11012015002	IPN800610	1000-1700 en ángulo	Tipo 4	(95,5Sn/3,8Ag/0,7Cu) 88,5 %	217 °C

Reemplazo y sustitución de piezas

Cuando se reemplazan piezas dañadas, se deben usar piezas idénticas. Si la misma pieza de repuesto no está disponible, compruebe la lista de piezas para el número correcto de pieza de Motorola y solicite la parte.

Placas de circuitos rígidos

Esta familia de radios utiliza tarjetas de circuito enlazadas, impresas y capa múltiple. Debido a que las capas interiores no son accesibles, se deben tener algunas consideraciones especiales al soldar y desoldar los componentes. Los orificios a través de los cuales pasa la impresión pueden interconectar varias capas del circuito impreso. Por lo tanto, tenga cuidado para evitar sacar el circuito que recubre el orificio.

Al soldar cerca de un conector:

- Evite aplicar soldadura accidentalmente en el conector.
- Asegúrese de no formar puentes de soldadura entre las clavijas del conector.
- Revise detenidamente su trabajo para ver si se producen cortocircuitos debido a los puentes de soldadura.

5.5 Desmontaje y montaje del radio: general

Cuando desmonte y vuelva a montar el radio, es importante que preste especial atención a los cierres y lengüetas, y a cómo las piezas se alinean entre sí.

Las siguientes herramientas son necesarias para el desmontaje del radio:

- Destornillador TORX™ T6
- Abridor de perilla y chasis (p/n: 6686533Z01)
- Pinzas de plástico de punta cuadrada plana

Las siguientes herramientas son necesarias para el montaje del radio:

- Grasa (1185937A01)
- Destornillador TORX™ T6
- Pinzas de plástico de punta cuadrada plana

Si una unidad requiere una prueba o servicio más completo que el que se realiza a nivel básico, envíe el radio al Centro de servicio de Motorola en el Apéndice B.



Precaución

Para garantizar la seguridad y el cumplimiento de la normativa legal, el radio debe ser reparado solo en centros de mantenimiento Motorola. Póngase en contacto con Motorola a través del número de teléfono 422-800-4210 para obtener la dirección y la información de contacto del centro de mantenimiento más cercano.

5.6 Desmontaje de radio: detallado

5.6.1 Desmontaje de la cubierta delantera del chasis

1. Apague el radio.
2. Retire la batería:
   a. Deslice el seguro de la batería a la posición de desbloqueo. Desacóplela presionando el seguro completamente hacia abajo y manteniéndolo en la parte frontal del radio.

NOTA Asegúrese de que el seguro de metal no sobresalga de la ranura de la carcasa de plástico.

   b. Cuando haya desacoplado el seguro de la batería, deslice la batería hacia abajo desde la parte superior del radio. Una vez que la batería se haya liberado de las guías, sáquela del radio levantándola directamente.

NOTA No ejerza demasiada presión sobre la batería mientras la desliza para sacarla desde la parte superior del radio.

   c. Retire la batería del radio.
3. Retire la antena girándola a la izquierda.

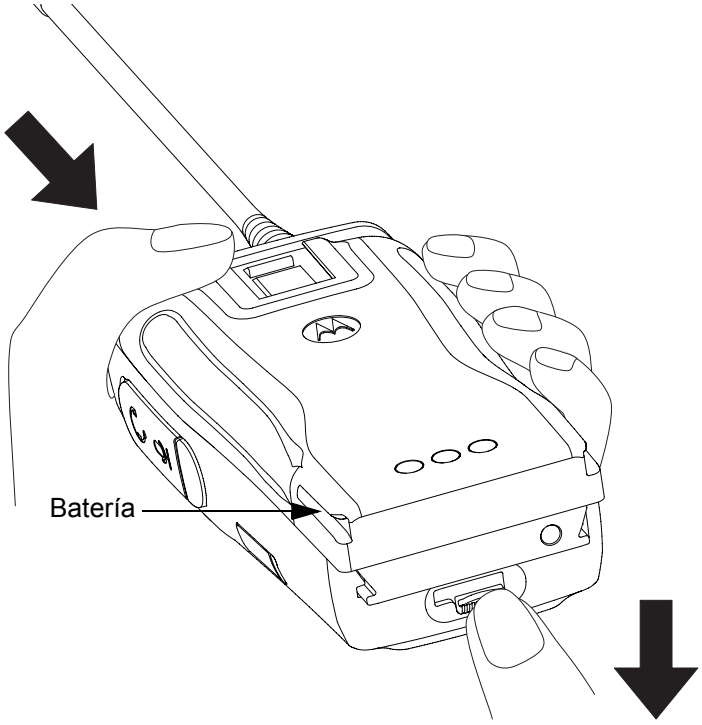


Figura 5-1. Extracción de la batería

4. Retire las perillas selectoras de canal y de volumen de sus ejes mediante la herramienta para extracción de botones/abridor de chasis (Motorola p/n: 6686533Z01).

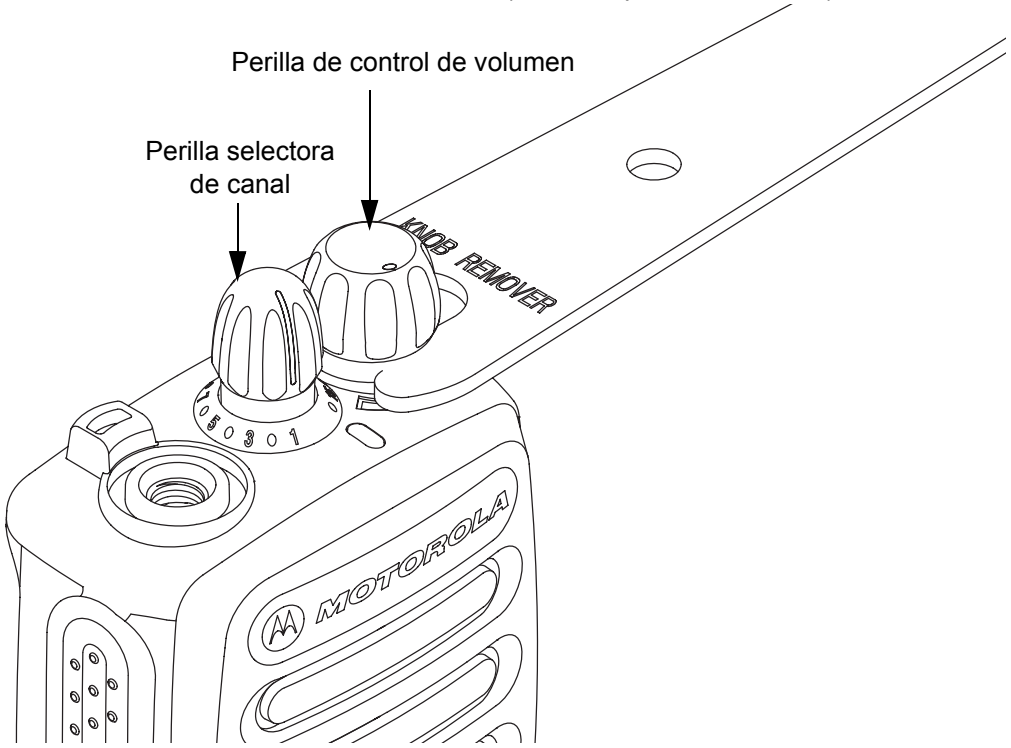


Figura 5-2. Extracción de la perilla selectora de canal y de la perilla de volumen

NOTA Ambas perillas se deslizan de encendido a apagado. Sin embargo, están diseñadas para calzar ajustadamente en sus ejes.

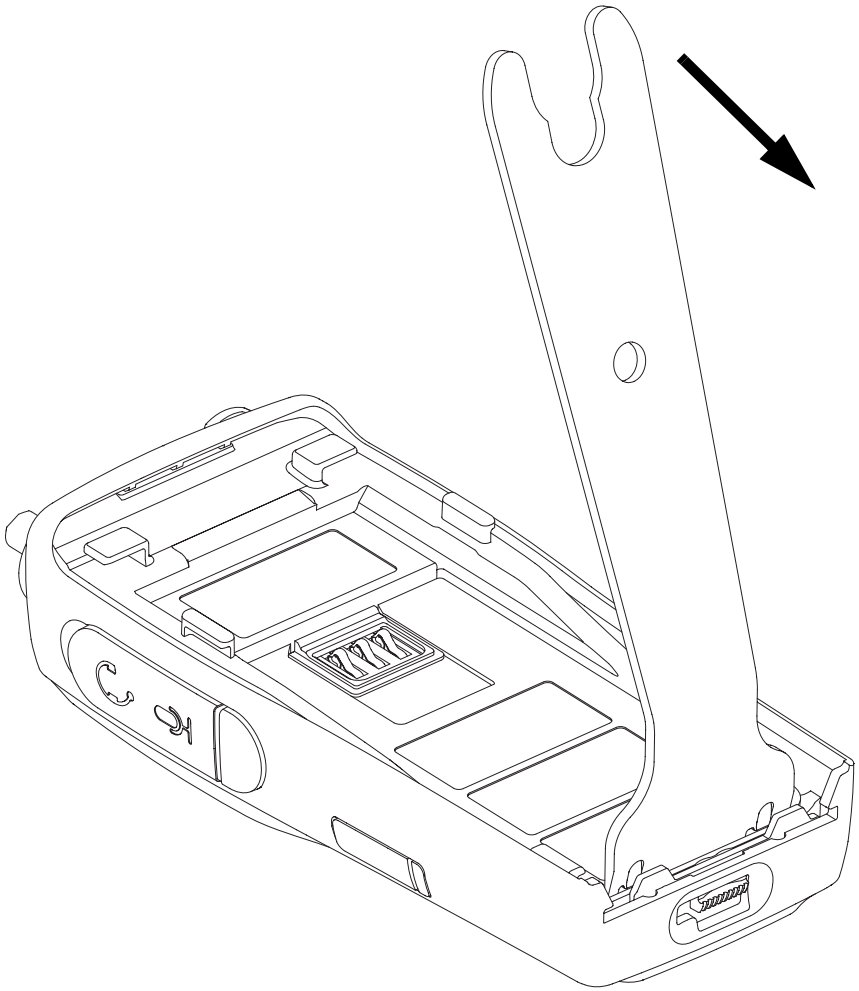


Figura 5-3. Retiro del chasis

5. Separe el chasis del montaje de la carcasa frontal con la herramienta para extracción de botones/abridor de chasis. Coloque el lado amplio del abridor en las ranuras ubicadas en la base del radio, como se muestra en la Figura 5-3. Presione el mango del abridor hacia abajo. Esta presión lleva la pared plástica interna delgada hacia la base del radio para liberar las dos lengüetas de la base del chasis.

Precaución	Si se estropea el área de sellado de la junta tórica de la carcasa frontal, el radio no se podrá sellar correctamente. Si se daña la junta tórica, reemplácela por una nueva.

NOTA El cable del altavoz y el cable del micrófono que conectan el montaje de la carcasa frontal y el montaje del chasis impiden que las dos unidades se separen completamente.

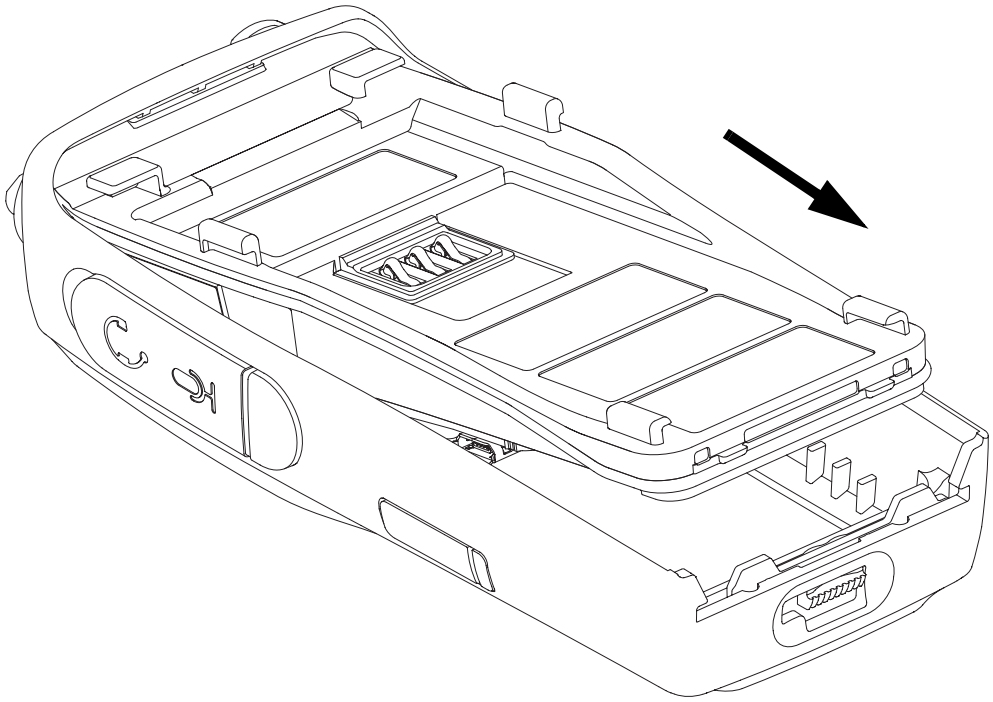


Figura 5-4. Retiro del chasis de la carcasa frontal

6. Deslice lentamente el montaje del chasis hacia afuera de la carcasa frontal Figura 5-4 hasta que los ejes de las perillas selectoras de canal y de volumen se liberen de la parte superior de la carcasa.

Precaución	No tire con fuerza del chasis. Esto podría dañar los cables del altavoz y del micrófono que siguen estando conectados al montaje del chasis.

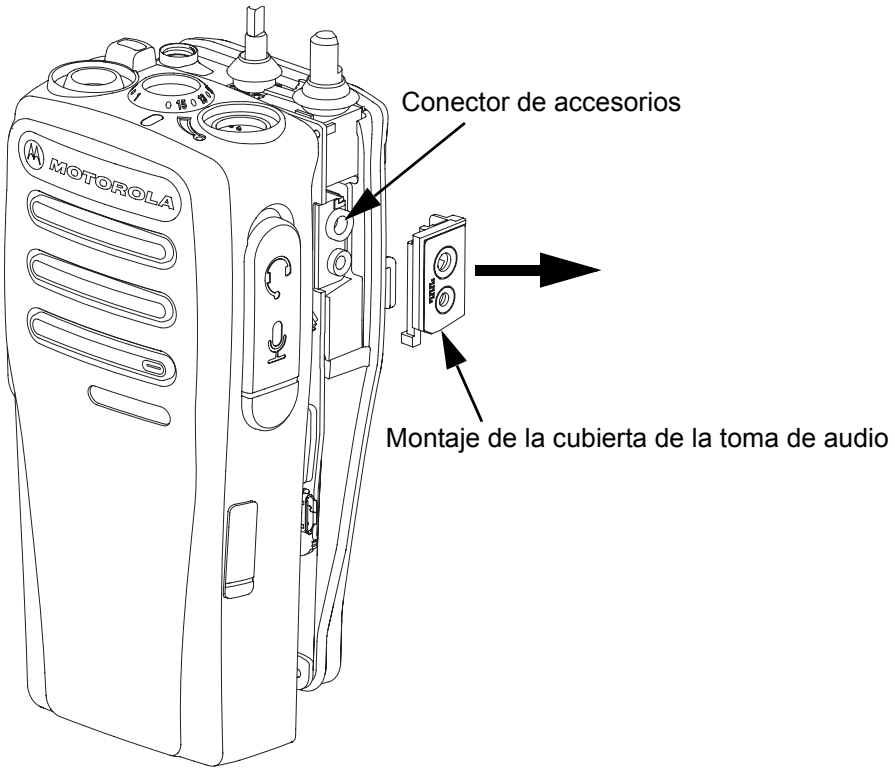


Figura 5-5. Retiro del montaje de la cubierta de la toma de audio

7. Retire el montaje de la cubierta de la toma de audio del conector de accesorios de la tarjeta principal.

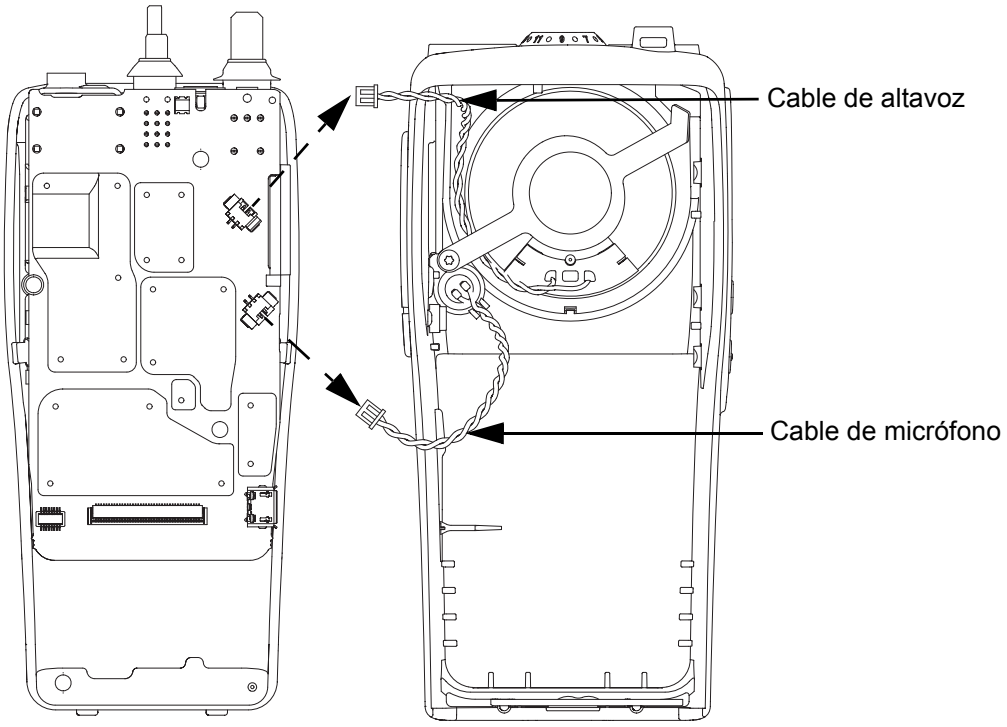


Figura 5-6. Retiro de los cables del altavoz y del micrófono

8. Gire el chasis a la izquierda para quitarlo de la carcasa y coloque el chasis al lado de la carcasa.

9. Retire la almohadilla Poron del kit posterior.

10. Desenchufe el cable del altavoz y el cable del micrófono del conector de dos clavijas de la tarjeta principal.

5.6.2 Desmontaje del chasis

1. Utilice un destornillador TORX con una punta T6 para quitar los tres tornillos que sujetan la tarjeta principal al chasis.

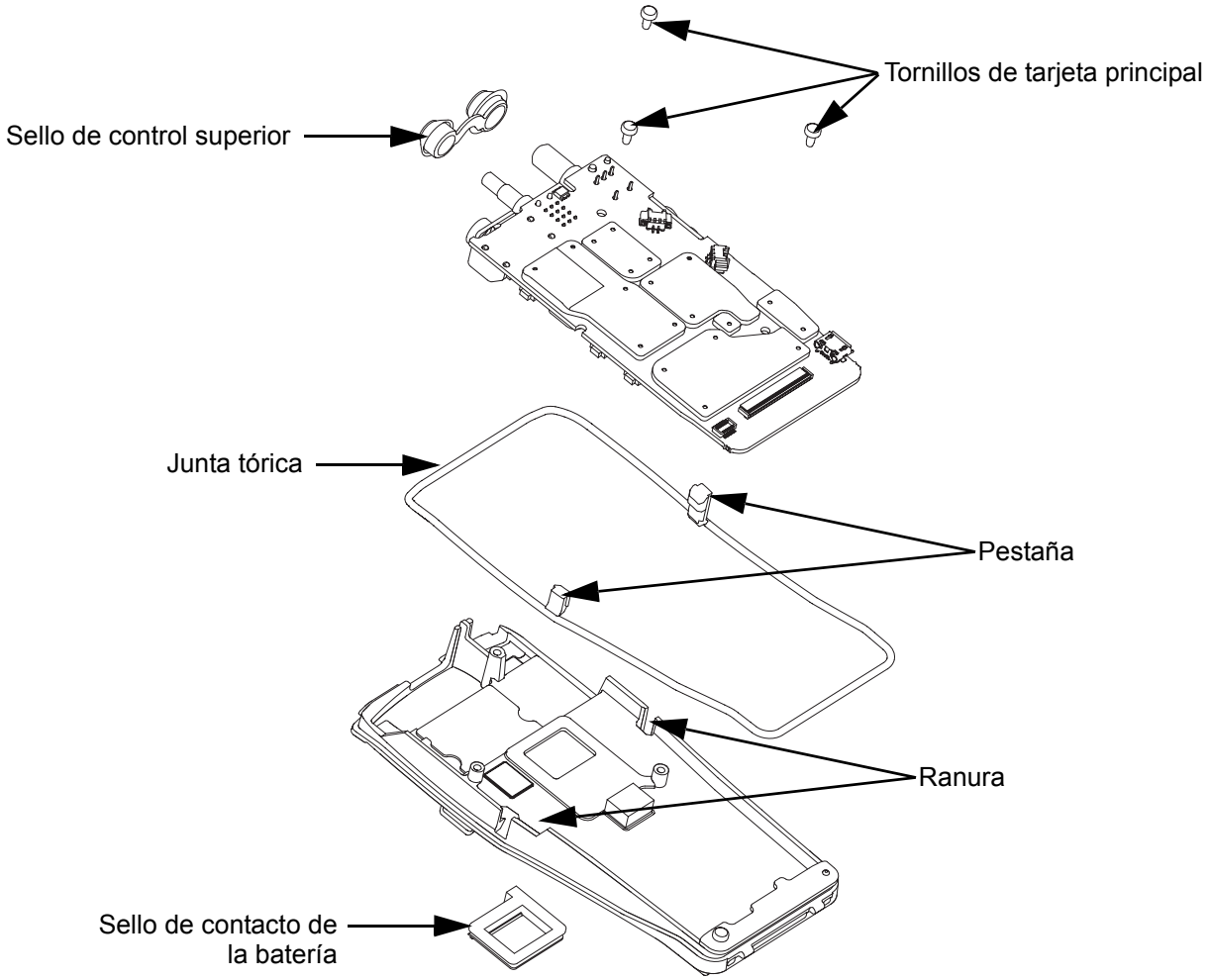


Figura 5-7. Desmontaje del chasis

2. Levante la tarjeta principal del chasis.
3. Retire la junta tórica, soltando las dos lengüetas de las ranuras del chasis.
4. Retire el sello de control superior y el sello de contacto de la batería.

5.6.3 Desmontaje del altavoz y del micrófono

1. Quite el tornillo del retenedor de altavoz, Figura 5-8, utilizando un destornillador TORX con una punta T6.

NOTA El altavoz se mantiene en su lugar con un retenedor. Tenga cuidado de no dañar el altavoz al retirar el retenedor del soporte.

2. Levante el retenedor para quitarlo del altavoz deslizando el extremo del retenedor por fuera de la ranura de la esquina de la carcasa.
3. Levante el altavoz para quitarlo de la carcasa.
4. Levante con cuidado el montaje del micrófono para sacarlo de la carcasa. Si va a sustituir el micrófono, retírelo de la funda de goma.

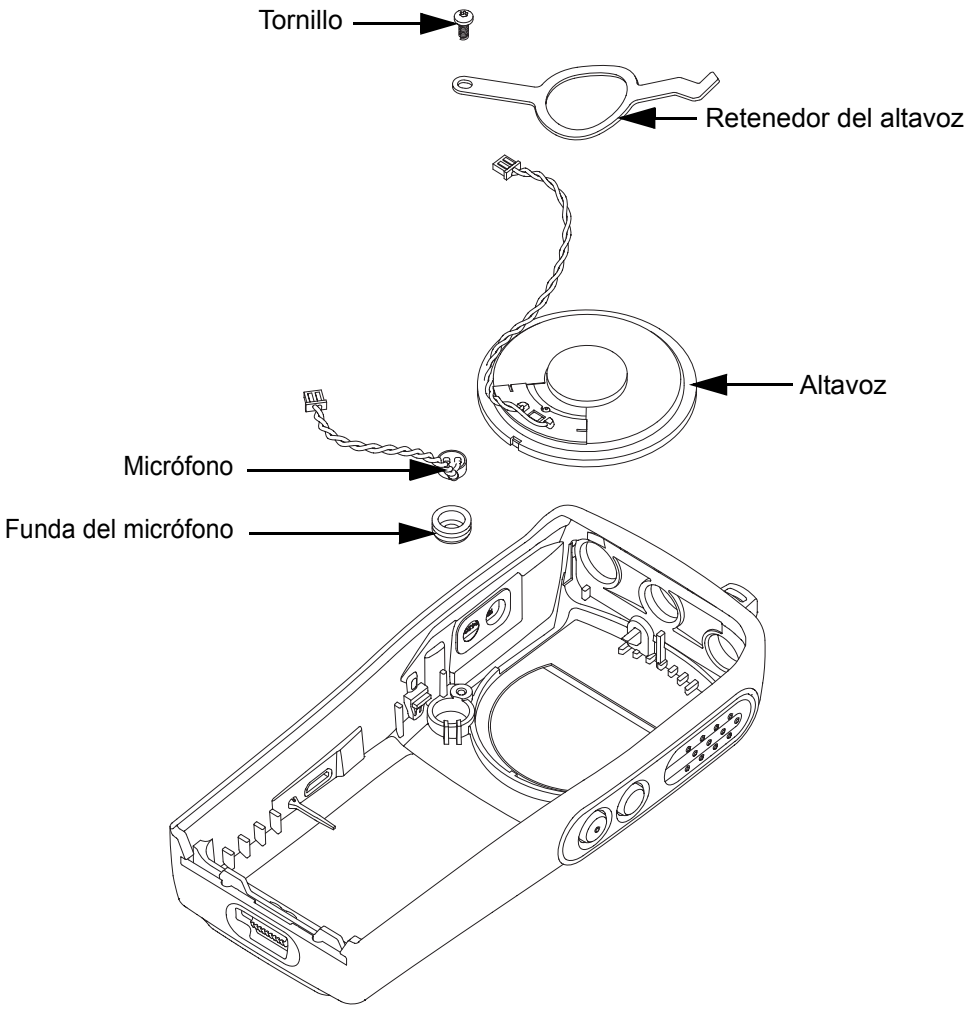


Figura 5-8. Desmontaje del altavoz y del micrófono

5.6.4 Desmontaje de la cubierta antipolvo de la toma de audio

1. Retire suavemente la parte superior de la cubierta antipolvo del cuerpo de la carcasa, como en la Figura 5-9.

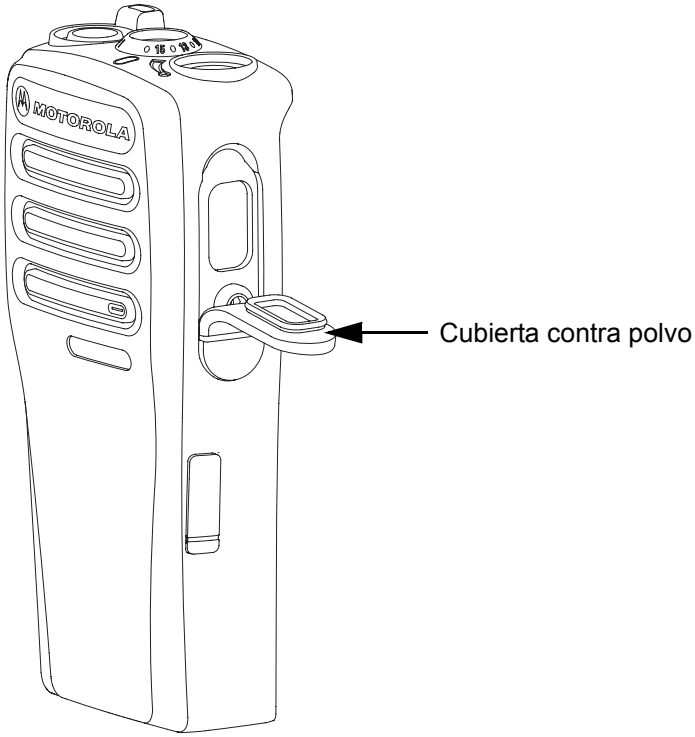


Figura 5-9. Desmontaje de la cubierta antipolvo

2. Mire de frente el lado del conector de audio y gire la cubierta antipolvo 90° a la izquierda. Incline la cubierta antipolvo unos 90° hacia la derecha, como se muestra en la Figura 5-10, para que se pueda retirar la tecla.

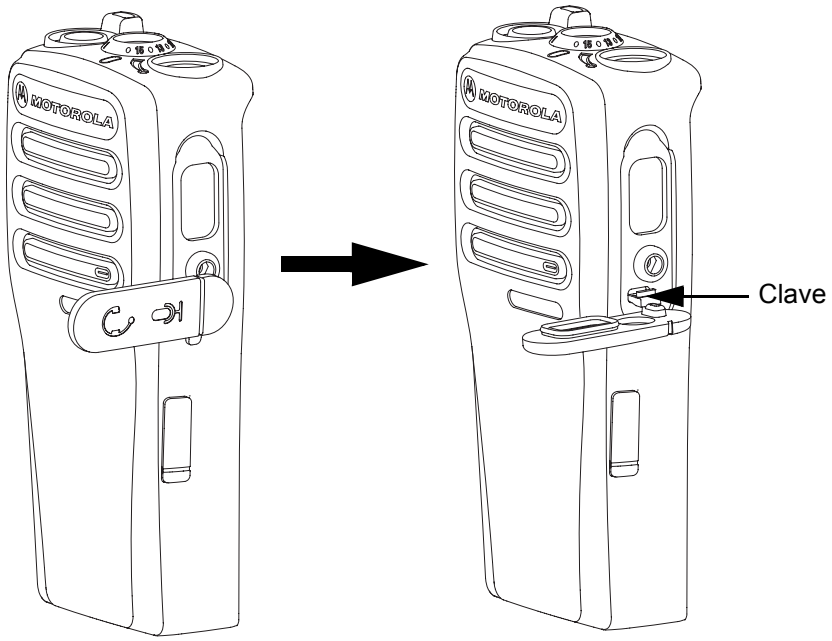


Figura 5-10. Retiro de la cubierta antipolvo de la toma de audio

3. Separe la cubierta antipolvo de la carcasa frontal.

NOTA La tecla de la cubierta antipolvo es frágil; solo haga una ligera presión en la tecla para retirar la cubierta antipolvo. Si la tecla se daña, reemplace la cubierta antipolvo con una nueva.

5.6.5 Desmontaje de la cubierta antipolvo micro USB

1. Si fuera necesario, la cubierta antipolvo micro USB se puede desmontar mediante unas pinzas de plástico de punta cuadrada plana, de la siguiente manera:

   a. Introduzca la punta de las pinzas de plástico debajo de la cubierta antipolvo desde el costado. Retire la cubierta antipolvo para liberar la lengüeta superior, como se muestra en la Figura 5-11.

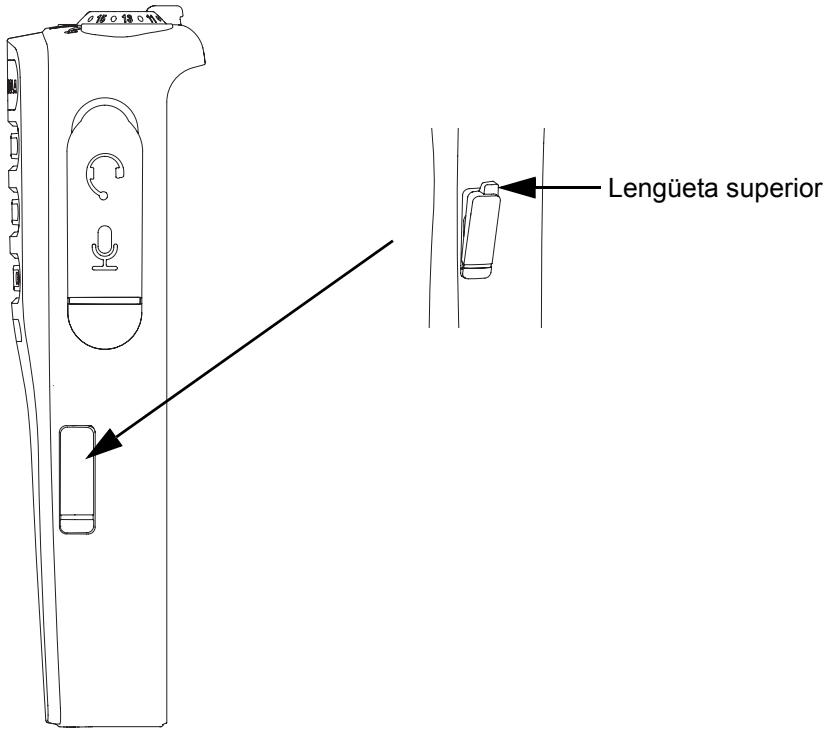


Figura 5-11. Retiro de la cubierta antipolvo micro USB

b. Corte el cabezal desde el interior de la carcasa con el cortador, como se muestra en la Figura 5-12.

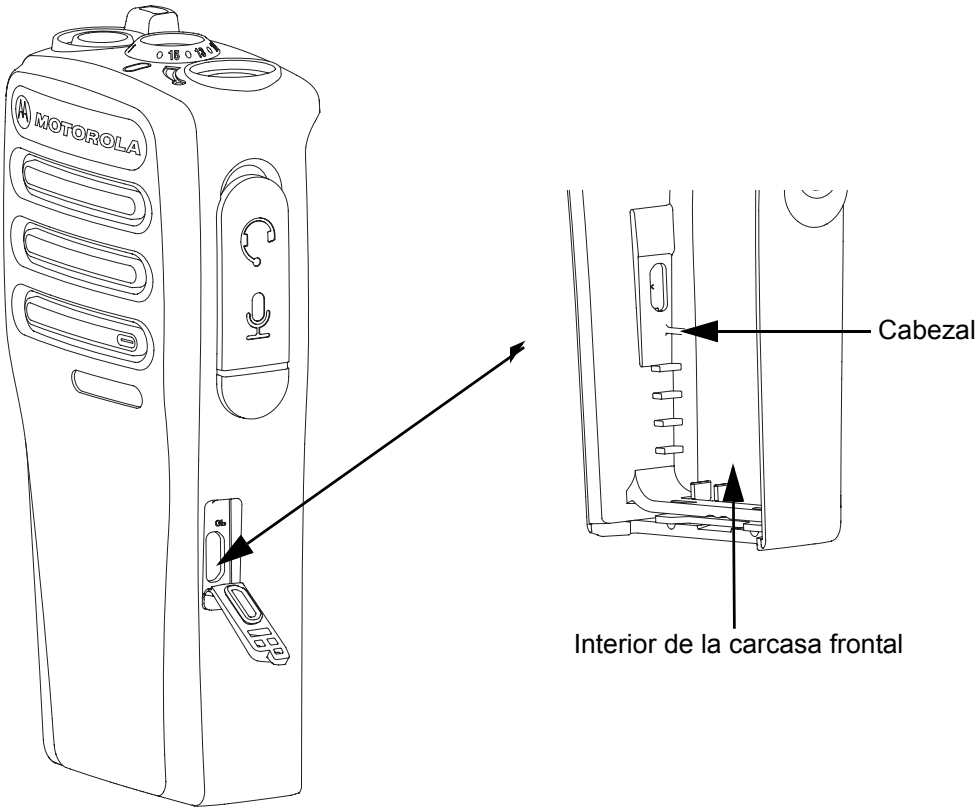


Figura 5-12. Retiro de la cubierta antipolvo micro USB

c. Separe la cubierta antipolvo de la carcasa frontal.

NOTA No se puede arreglar la cubierta antipolvo micro USB. Reemplácela por una nueva durante el rearmado.

5.6.6 Desmontaje de la PTT

1. Empuje el émbolo del PTT desde el interior para levantar un poco el bisel del PTT.

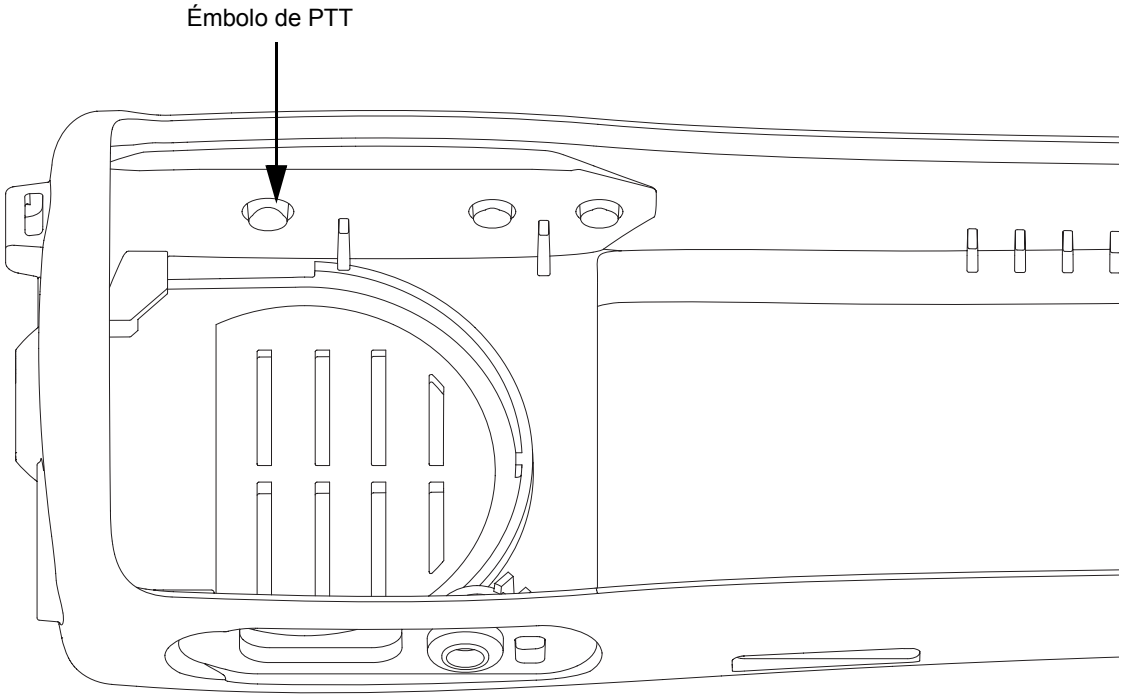


Figura 5-13. Levantar bisel del PTT con el émbolo

2. Inserte las pinzas de plástico en el hueco entre el bisel y la carcasa frontal. Saque el bisel del PTT tirando de las pinzas de plástico hacia el botón de programación.

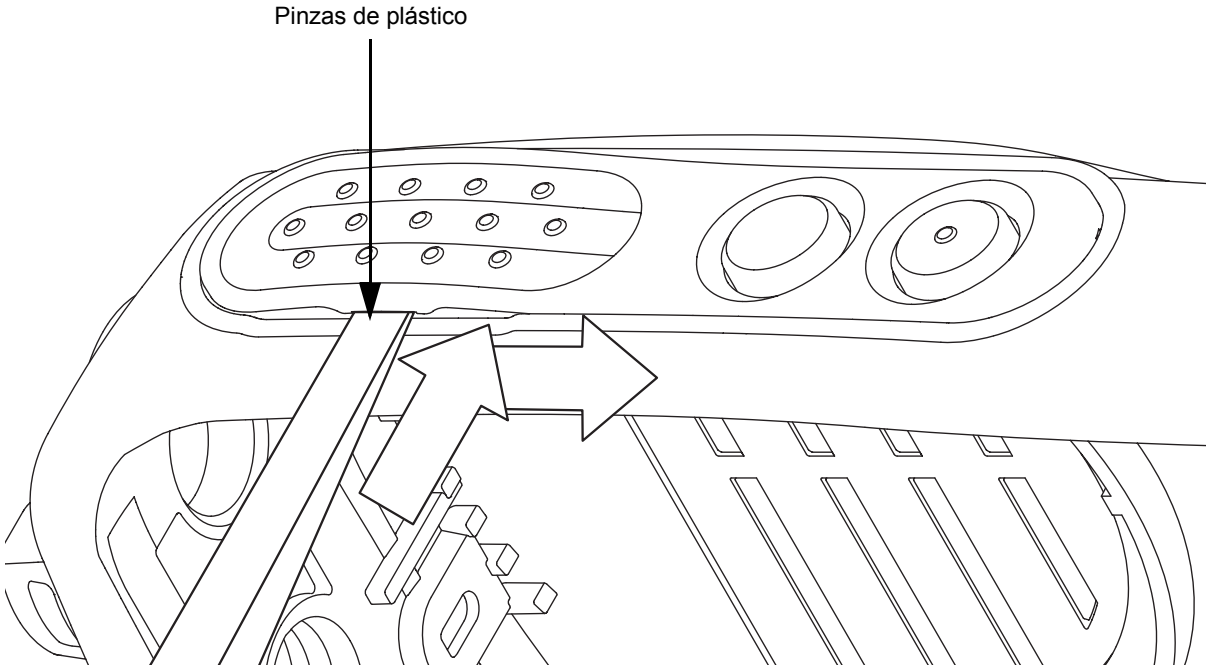


Figura 5-14. Retiro del PTT

3. Retire el bisel del PTT y luego la goma del PTT.

Precaución	El bisel del PTT no se puede volver a usar una vez retirado.

5.7 Para volver a montar el radio: detallado

5.7.1 Rearmado del PTT

1. Ensamble la goma del PTT y asegúrese de que los rebordes de sellado queden bien insertados en la ranura de sellado de la carcasa frontal.

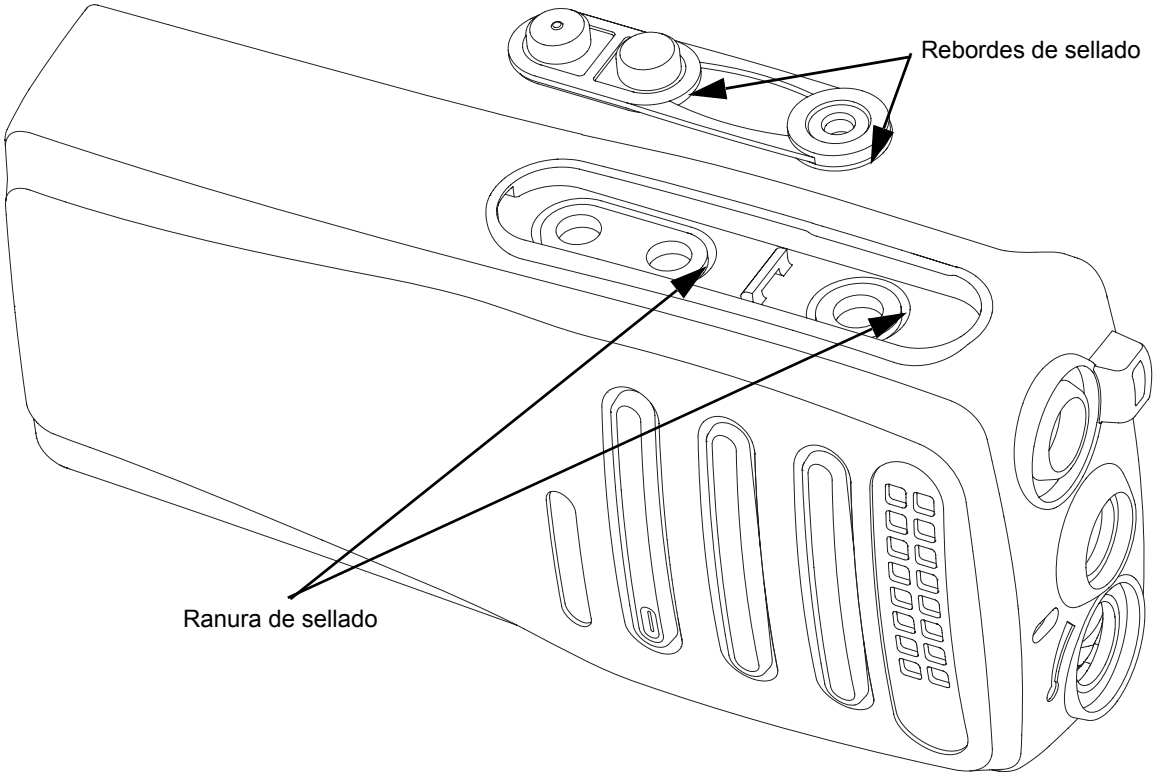


Figura 5-15. Montaje de la goma de PTT

2. Oriente el bisel del PTT e inserte el extremo inferior en las ranuras. Continúe con el extremo superior.

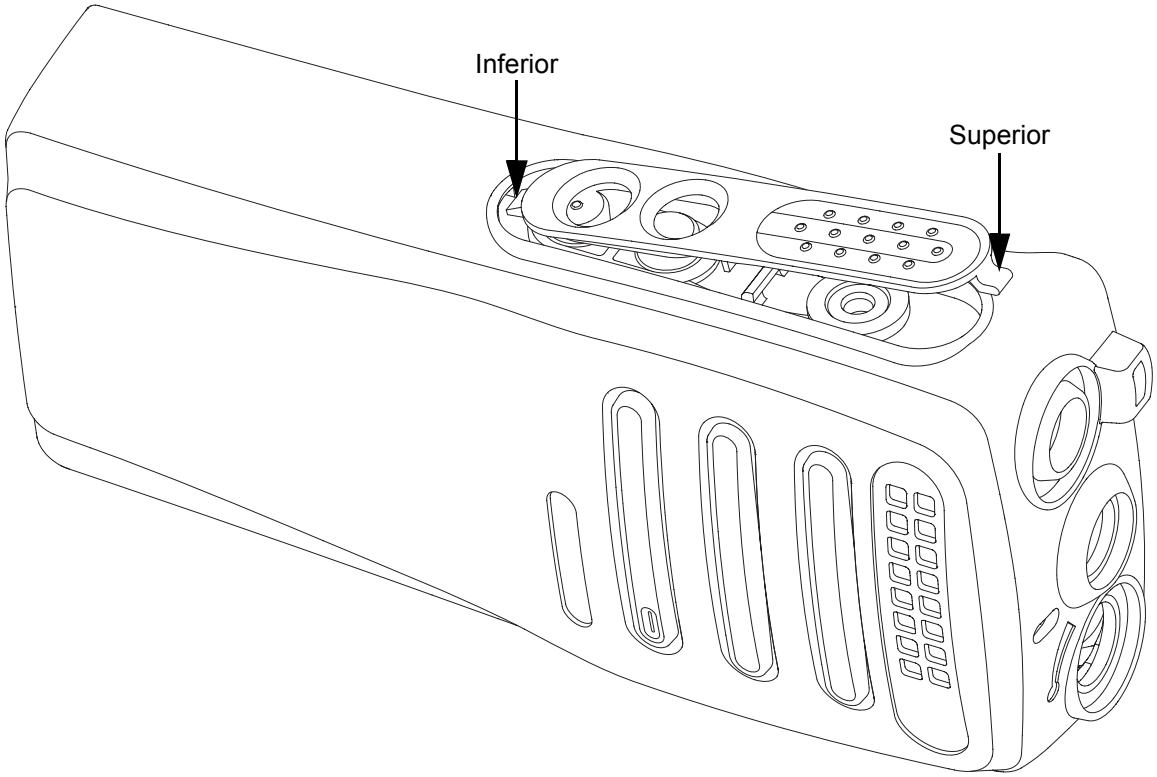


Figura 5-16. Montaje del PTT

3. Presione hacia abajo el PTT y arrástrelo hacia la tecla hasta que el bisel encaje en su lugar.

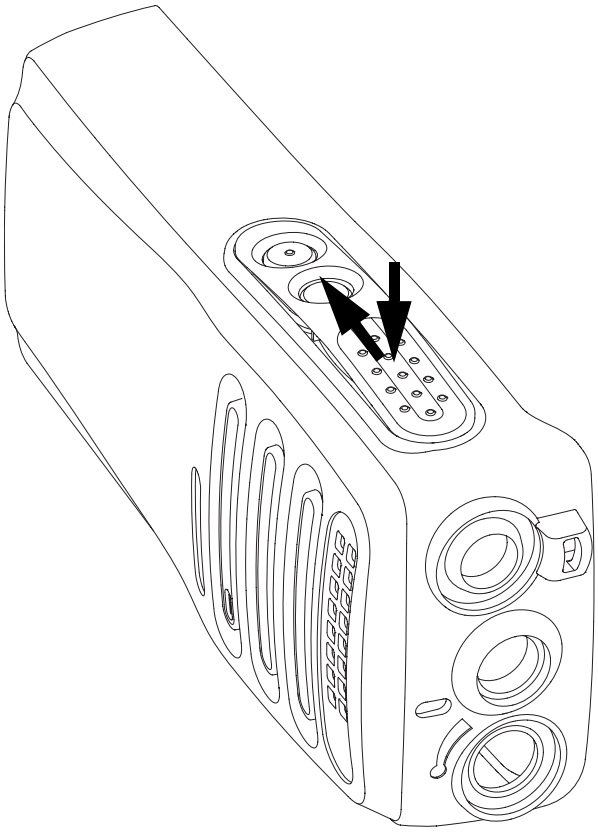


Figura 5-17. Fijación del bisel del PTT

4. Asegúrese de que el bisel del PTT quede nivelado con la carcasa (que no sobresalga).

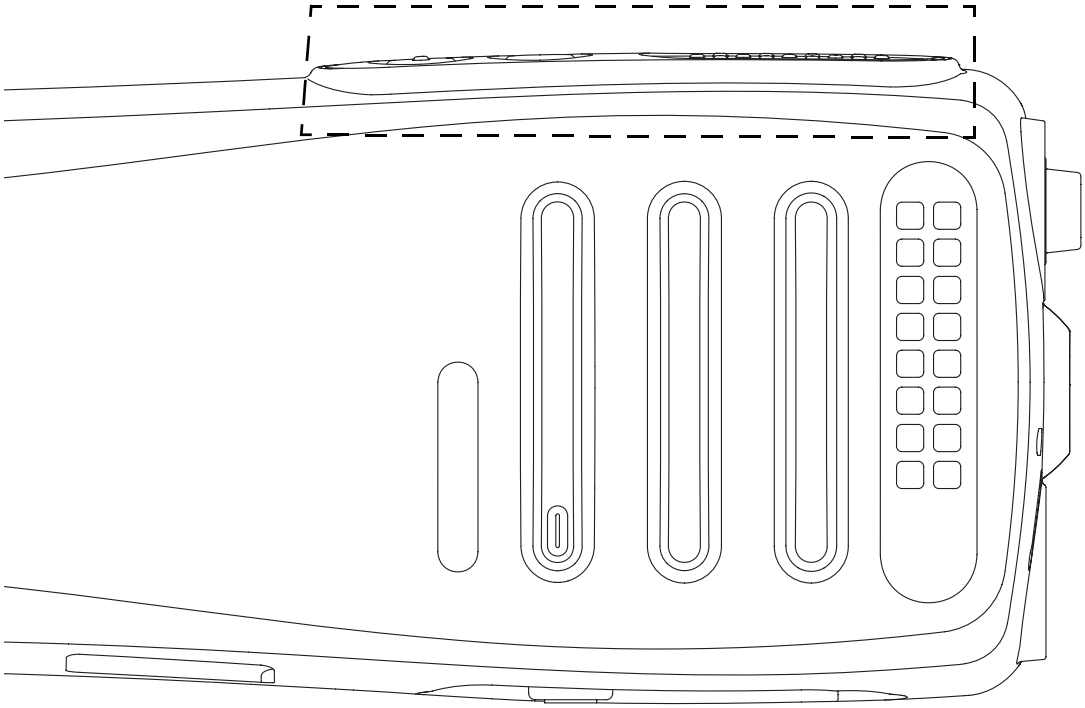


Figura 5-18. PTT nivelado con la carcasa

5. Asegúrese de que el bisel pueda moverse en la cavidad (que no quede trabado de un lado).

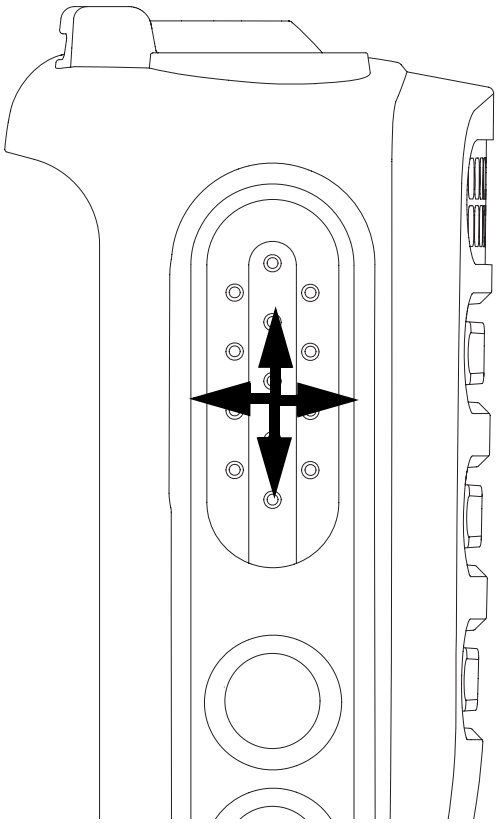


Figura 5-19. Alineación del bisel



Precaución

Retírelo y reemplácelo con el nuevo bisel del PTT si los criterios de los pasos 4 y 5 no se cumplen.

5.7.2 Rearmado de la cubierta antipolvo micro USB

1. Introduzca la cola de la cubierta antipolvo en el orificio inferior de la apertura micro USB de la carcasa frontal.

2. Mediante el uso de un alicate de punta larga, tire la cola hacia dentro desde el interior de la carcasa hasta que el cabezal se haya introducido por completo.

3. Corte la cola con un cortador.

4. Inserte la pestaña superior en la ranura de la carcasa.

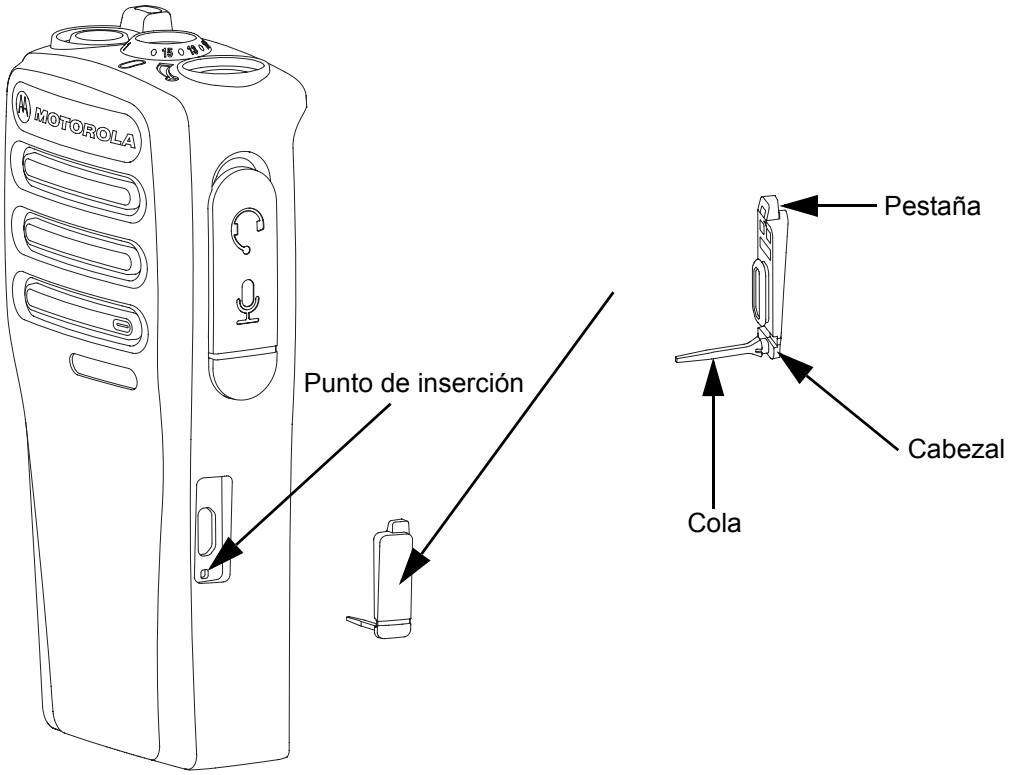


Figura 5-20. Rearmado de la cubierta antipolvo micro USB

5.7.3 Rearmado de la cubierta antipolvo de la toma de audio

1. Inserte la cubierta antipolvo en la ranura de la carcasa a un ángulo de 90°.
2. Incline la cubierta antipolvo 90° a la izquierda para que la tecla se inserte completamente en la carcasa, como se muestra en la Figura 5-21.

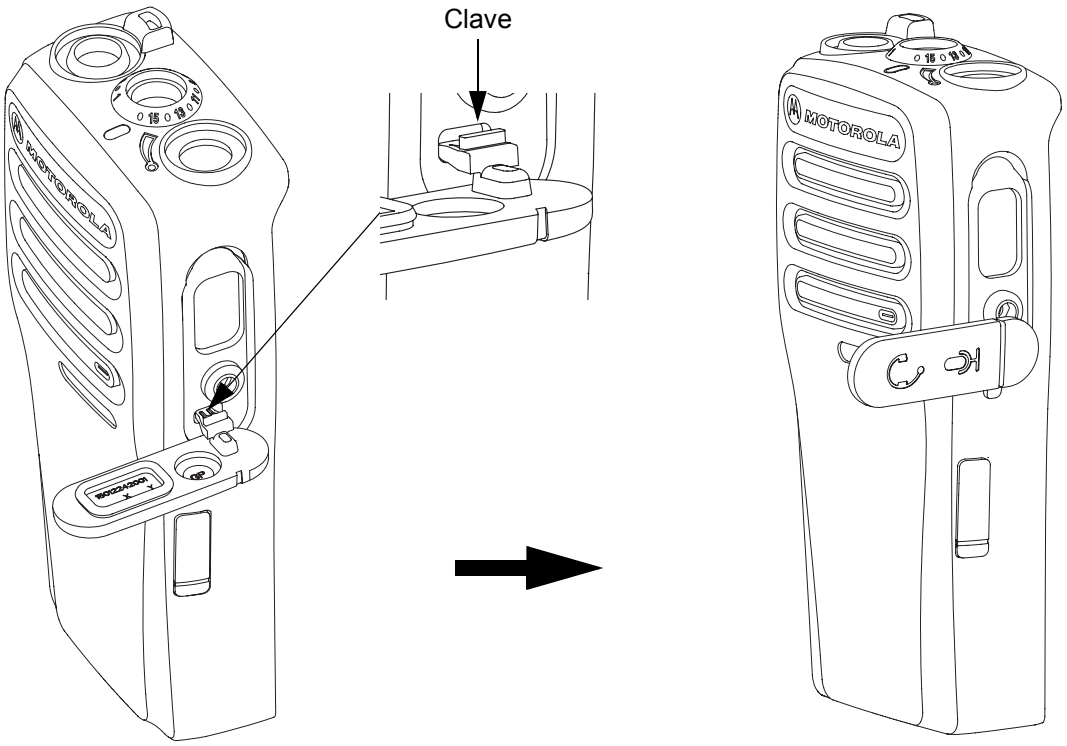


Figura 5-21. Rearmado de la cubierta antipolvo de la toma de audio

3. Con una mano, presione la parte inferior de la cubierta antipolvo y con la otra gire la cubierta antipolvo 90° a la derecha.
4. Presione la cubierta antipolvo para asegurarse de que cubra completamente la apertura de la toma de audio.

5.7.4 Rearmado del altavoz y el micrófono

1. Compruebe si los fieltros del micrófono y el altavoz están en su lugar y no están dañados. Si están dañados, reemplace los fieltros.
2. Inserte el micrófono en la funda de goma del micrófono.
3. Coloque el montaje del micrófono en el espacio para el micrófono de la carcasa y enrute el cable en la ranura del cable.
4. Alinee la ranura del altavoz en la lengüeta de la carcasa y coloque el altavoz en el espacio para el altavoz. Asegúrese de que el altavoz esté alineado con la carcasa, como se muestra en la Figura 5-22.

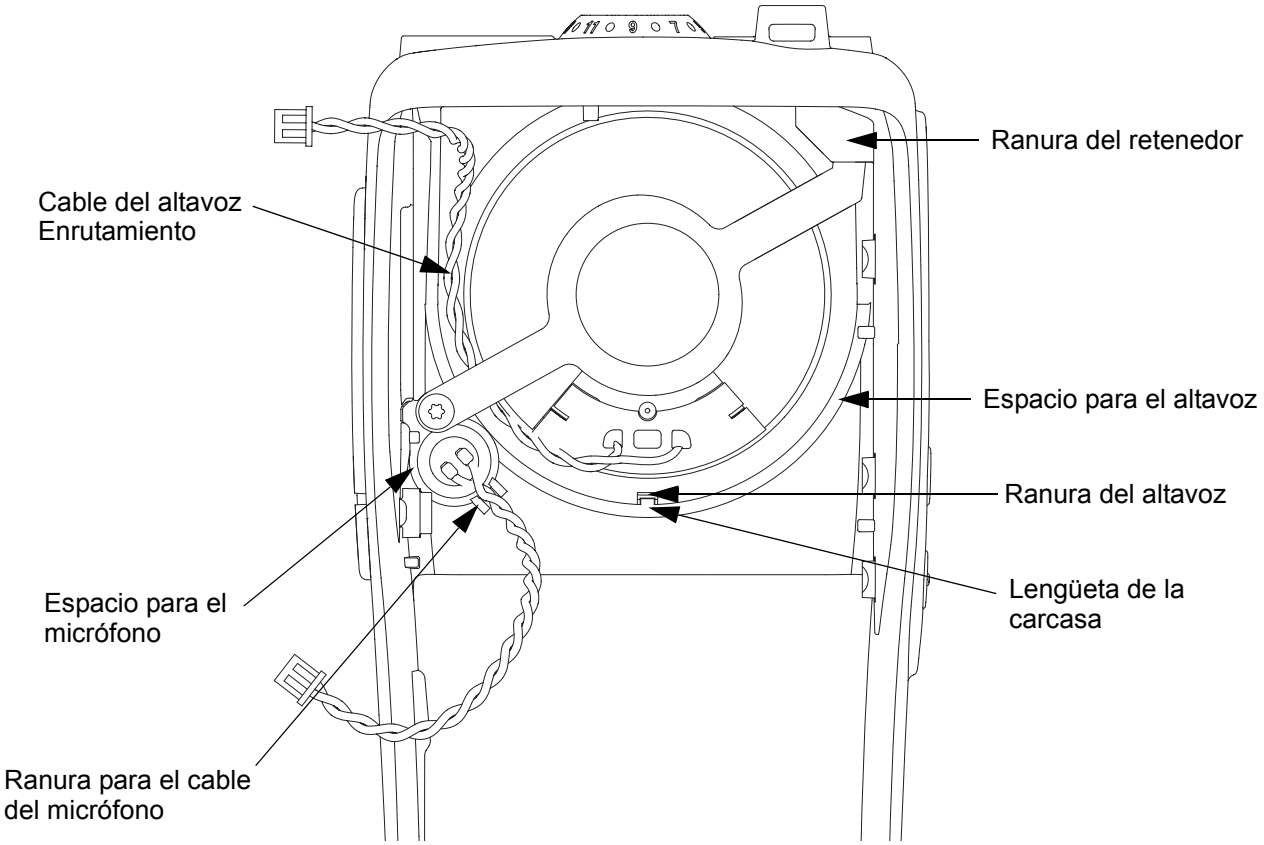


Figura 5-22. Rearmado del altavoz y el micrófono

5. Inserte un extremo del retenedor de altavoz en la ranura de la esquina de la carcasa. Alinee el otro extremo en el alojamiento para tornillo.
6. Con una mano, sujete el retenedor en la carcasa y con la otra, apriete el tornillo con un destornillador TORX T6. El par de apriete debe estar entre 2,7 y 2,9 lb/pulg.

NOTA Al apretar el tornillo del retenedor del altavoz, asegúrese de que el cable del altavoz esté enrutado debajo del retenedor, como se muestra en la Figura 5-22 para evitar que el retenedor lo pellizque.

5.7.5 Montaje del chasis

1. Ensamble el sello de contacto de la batería en la apertura del chasis con la orientación correcta, como se muestra en la Figura 5-23.

NOTA Asegúrese de que el sello de contacto de la batería sobresalga por el chasis, siguiendo la forma del espacio.

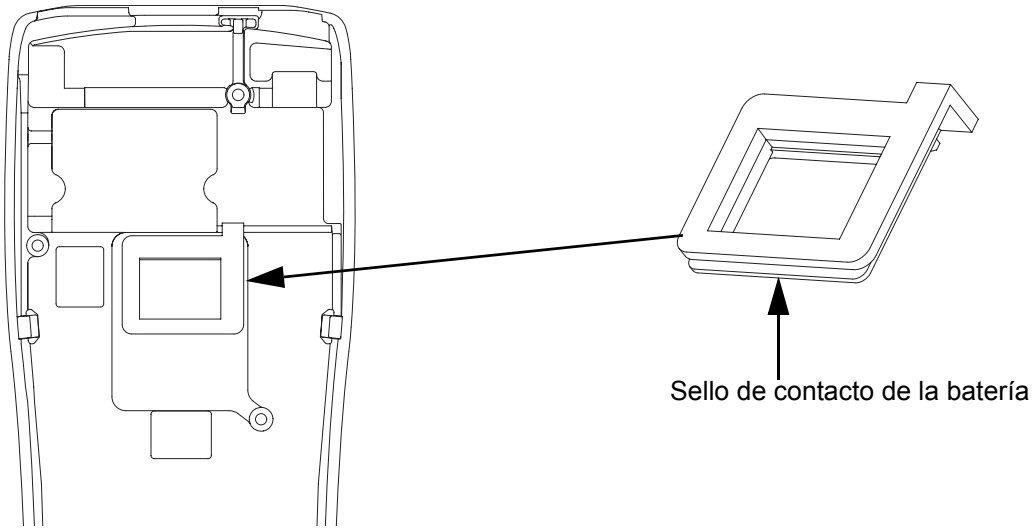


Figura 5-23. Ensamble del sello de contacto de la batería

2. Ensamble la junta tórica principal en el chasis presionando las dos lengüetas hacia adentro de la ranura de la junta tórica principal. Estire la junta tórica para que se ajuste a los laterales del chasis.

NOTA Asegúrese de que la junta tórica principal no esté doblada.

3. Retire las dos almohadillas térmicas y coloque las nuevas en sus respectivos espacios en el chasis con unas pinzas de plástico limpias. La almohadilla térmica fina (color negro) se colocará en el espacio a la izquierda del sello de contacto de la batería. La almohadilla térmica gruesa (color verde) se colocará en el espacio de la parte inferior del sello de contacto de la batería.

NOTA Reemplace las almohadillas térmicas nuevas cada vez que se desmonte la tarjeta del chasis y asegúrese de que ambas almohadillas térmicas estén correctamente colocadas en su respectiva posición y orientación.

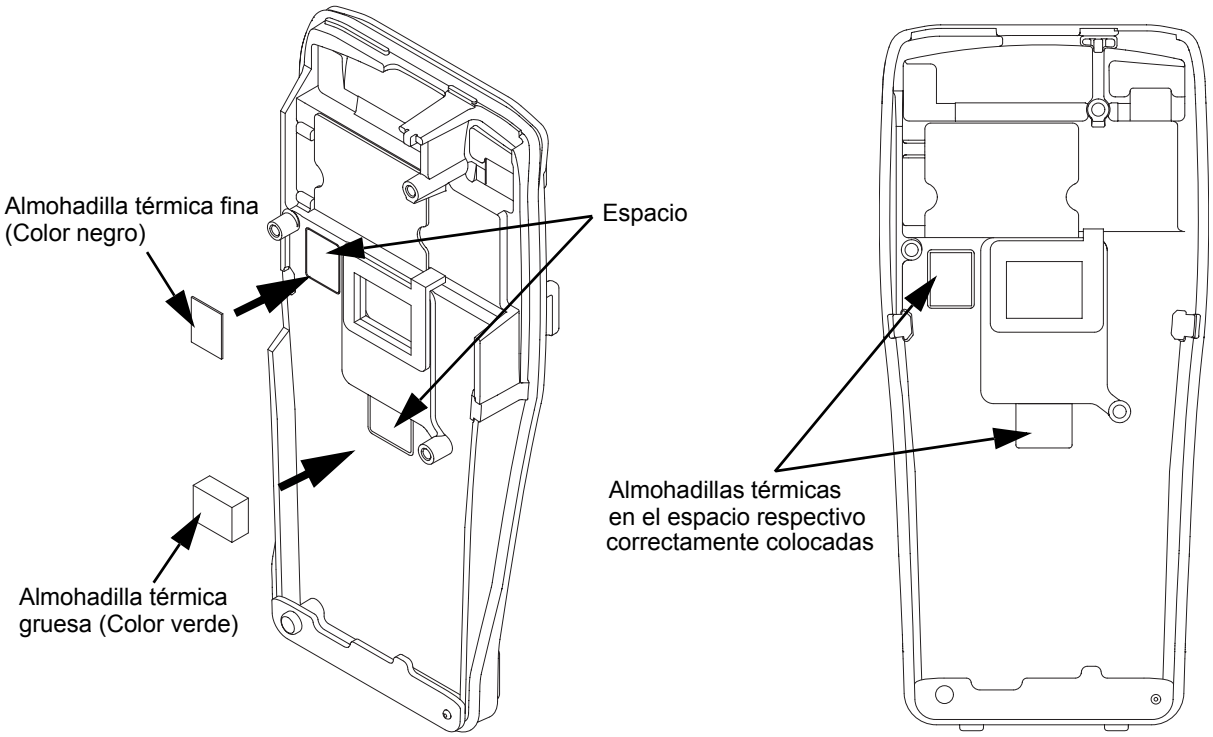


Figura 5-24. Ensamble de las almohadillas térmicas

4. Inserte el sello de control superior en los ejes de las perillas selectoras de canal y de volumen hasta que se ubique en los switches.

NOTA Reemplace el sello de contacto de la batería, la junta tórica principal y el sello de control superior por unos nuevos si se dañan.

5. Ensamble la tarjeta principal en el chasis, alineando la tarjeta en la guía de PCB que sobresale del chasis, con los switches de frecuencia y volumen hacia abajo. El vínculo del sello de control superior debe introducirse debajo de la guía de PCB, como se muestra en la Figura 5-25.

NOTA Asegúrese de que el sello de contacto de la batería no quede presionado bajo el chasis.

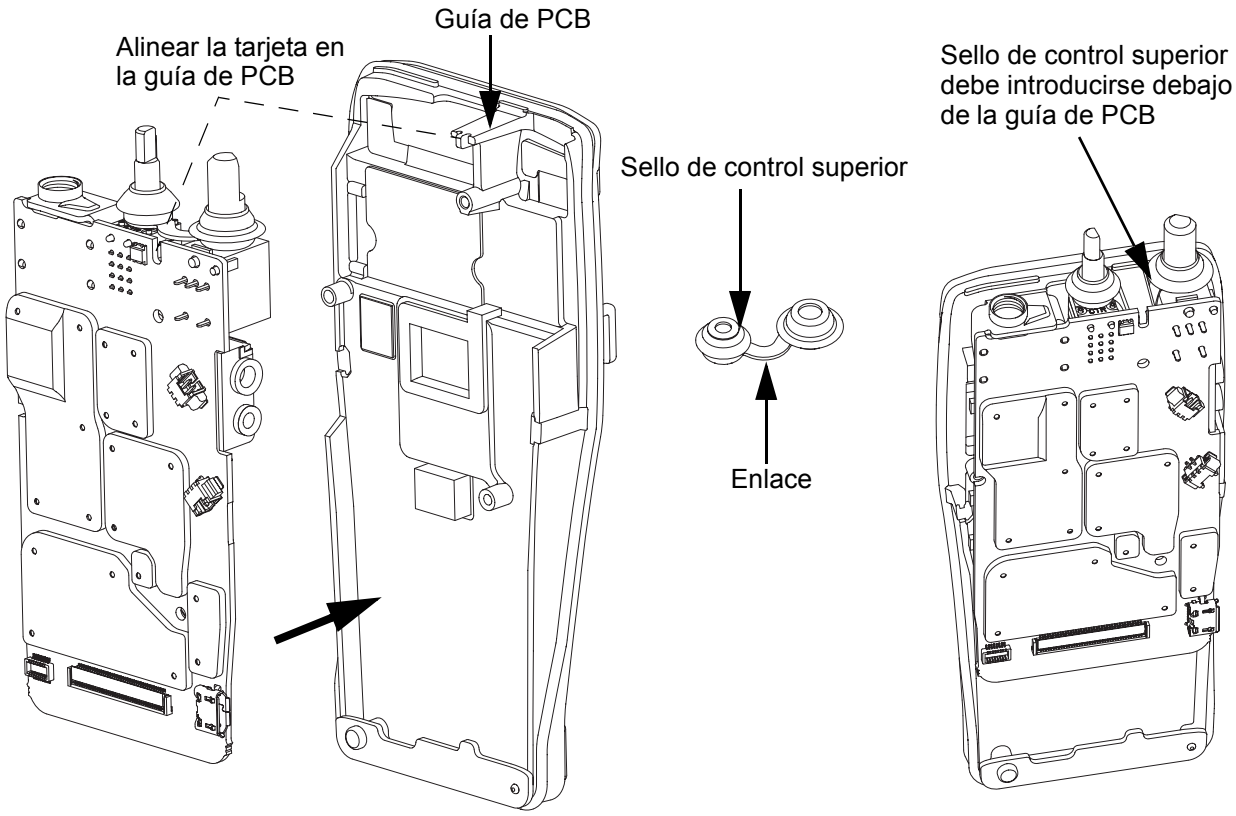


Figura 5-25. Ensamble de sello de control superior y PCB

6. Alinee los 3 orificios para los tornillos con los refuerzos del chasis.

7. Utilice un destornillador TORX T6 para ajustar los tornillos que sostienen la tarjeta principal en el chasis. El par de apriete debe estar entre 3,7 y 3,9 lb/pulg. (vuelva a consultar la Figura 5-7).

8. Coloque la almohadilla Poron alineada en la esquina de la cubierta punteada, como se muestra en la Figura 5-26.

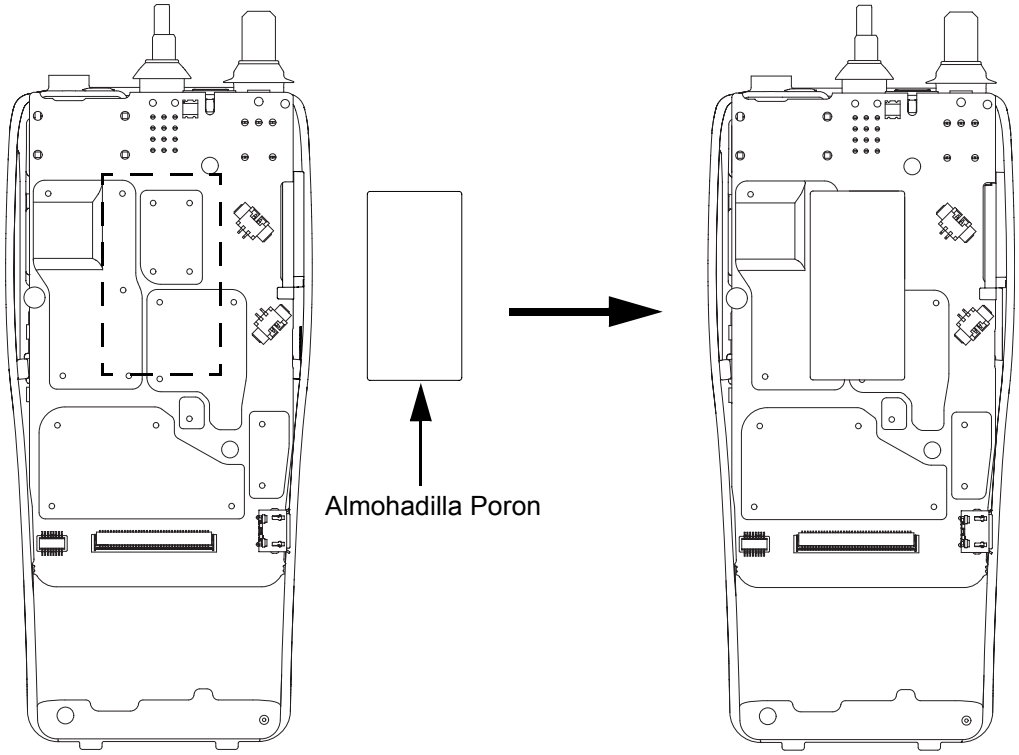


Figura 5-26. Alineación de la almohadilla Poron

5.7.6 Rearmado del chasis y de la carcasa frontal

1. Aplique una capa delgada de grasa en los laterales y en la parte inferior (excepto en la parte superior) de la junta tórica principal.
2. Conecte los cables del altavoz y del micrófono desde la carcasa hasta el conector de dos clavijas en la tarjeta principal.

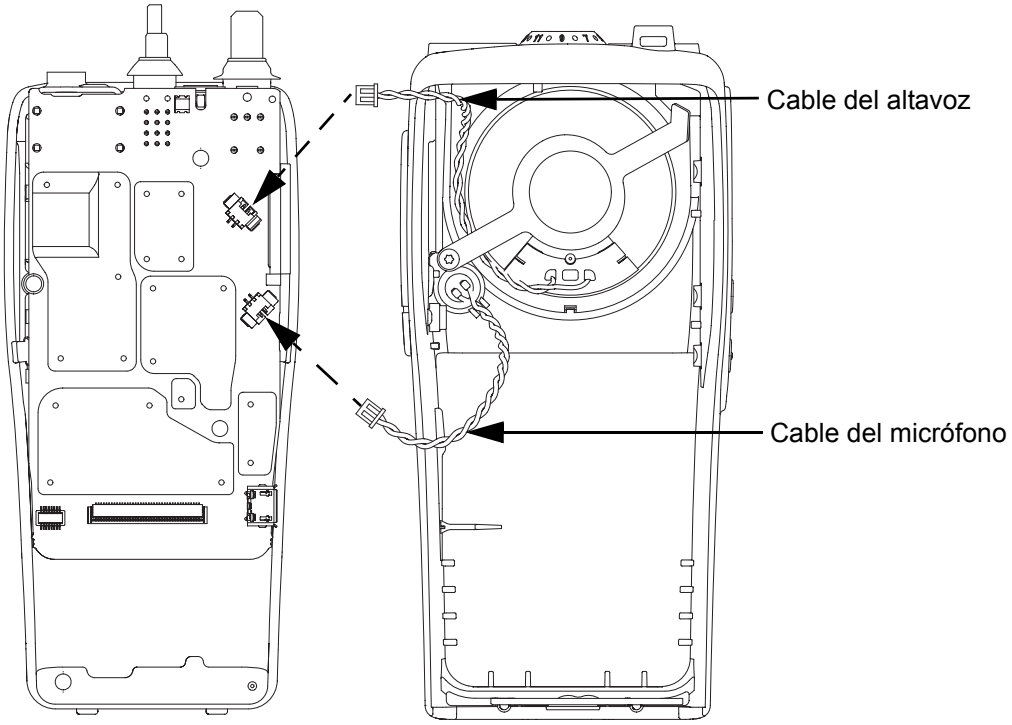


Figura 5-27. Rearmado del chasis y de la carcasa frontal

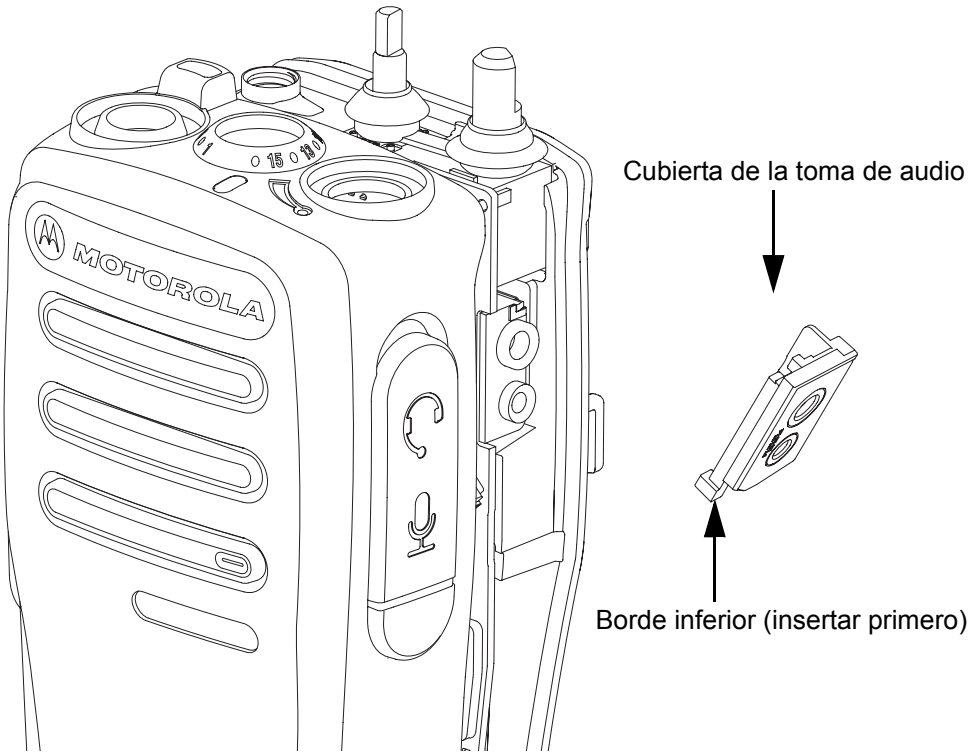


Figura 5-28. Rearmado de la cubierta de la toma de audio

3. Conecte el montaje de la cubierta de la toma de audio con el conector de accesorios de la tarjeta principal insertando, primero, el borde inferior de la cubierta y, luego, el borde superior, tal como se muestra en la Figura 5-28.

4. Deslice el montaje del chasis en la carcasa frontal con los ejes de las perillas selectoras de canal y de volumen en las respectivas aperturas de la carcasa. Coloque la parte inferior del montaje del chasis en la carcasa, como se muestra en la Figura 5-29.

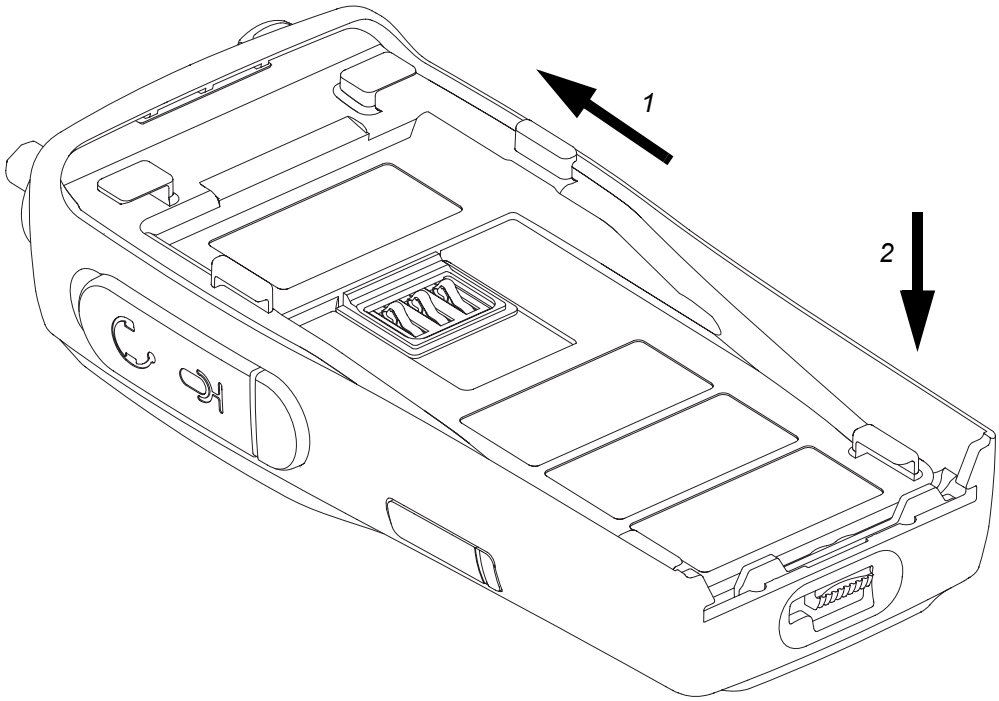


Figura 5-29. Insertar el montaje de chasis en la carcasa

Precaución	Asegúrese de que los cables del altavoz y del micrófono no queden atrapados entre la cubierta de la toma de audio y la carcasa.

Precaución	Asegúrese de que la junta tórica principal no quede atrapada entre el chasis y la carcasa.

5. Coloque las perillas selectoras de canal y de volumen en sus respectivos ejes.

6. Coloque la antena y la batería.

5.8 Vista mecánica y listas de piezas detalladas del radio

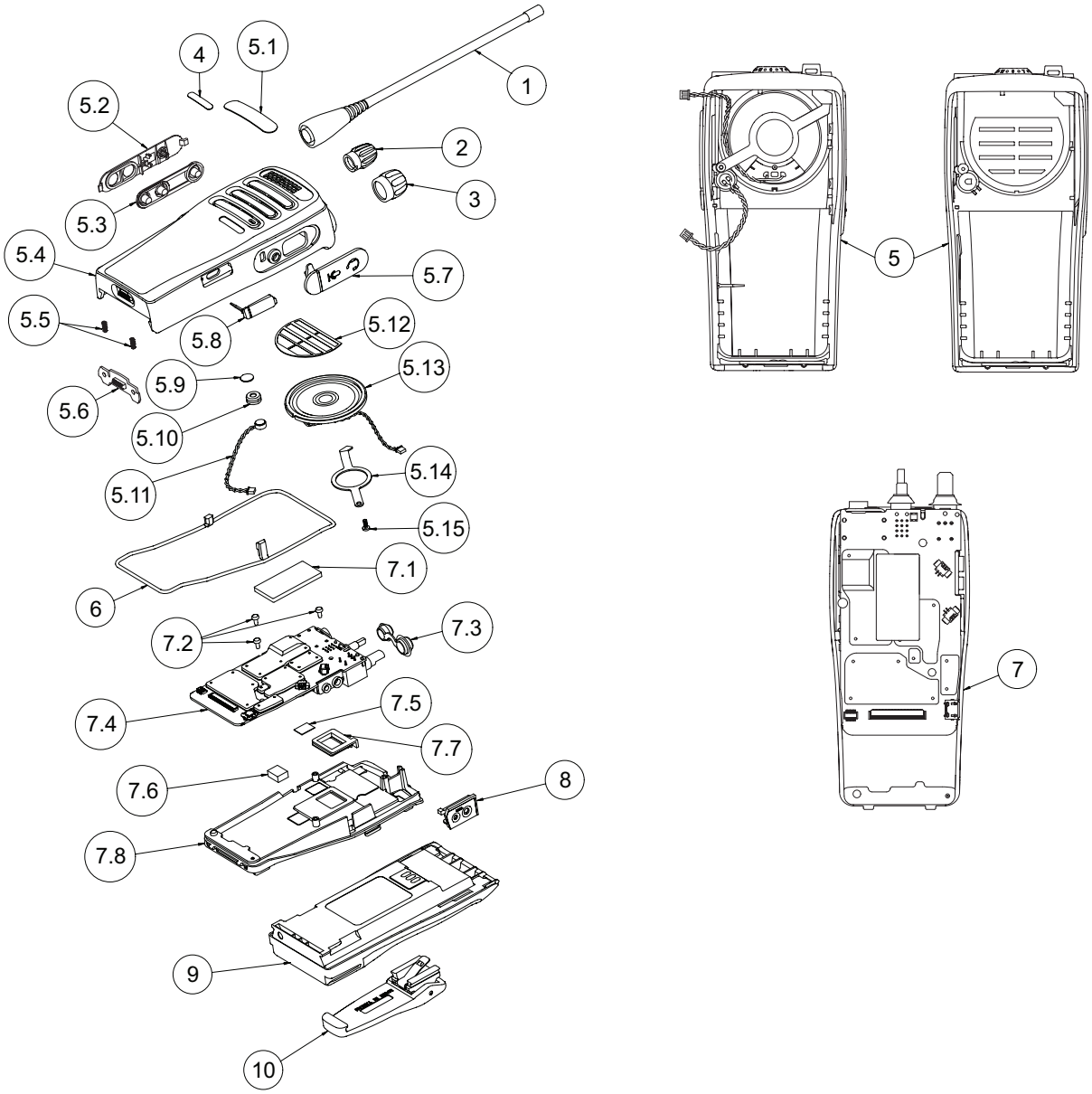


Tabla 5-3. Lista de piezas de la vista detallada

Elemento		Descripción	Número de pieza
1		Antena	Consulte Capítulo 7: Accesorios
2		Perilla, frecuencia	3680530Z02
3		Perilla, volumen	3680529Z01
4		Etiqueta de número del producto	33012039020
5		Kit de cubierta frontal	Consulte Tabla 5-4 Kits de cubierta frontal
	5.1	Placa indicadora	33012026001
	5.2	Bisel, PTT	13012040001
	5.3	Goma, PTT	32012231001
	5.4	Montaje de la carcasa frontal	No compatible. Solicite el elemento N.º 5.
	5.5	Resorte, seguro de la batería	No compatible. Solicite el elemento N.º 5.
	5.6	Seguro de la batería	No compatible. Solicite el elemento N.º 5.
	5.7	Cubierta antipolvo, toma de audio	15012242001
	5.8	Cubierta antipolvo, micro USB	38012042001
	5.9	Fieltro, micrófono	3586621Z04
	5.10	Arranque, micrófono	0780608V01
	5.11	Montaje del micrófono	0104055J51
	5.12	Fieltro, altavoz	35012094001
	5.13	Montaje del altavoz	0104055J50
	5.14	Retén, altavoz	4286620Z01
	5.15	Tornillo, tope de altavoz	0386434Z02
6		Junta tórica principal	3286431Z05
7		Kit de cubierta posterior	ConsulteTabla 5-5 Kits de cubierta posterior
	7.1	Almohadilla Poron	75012247001
	7.2	Tornillo, tarjeta principal	0304726J05
	7.3	Sello de control superior	32012232001
	7.4	Ensamblaje PCB principal	No compatible. Solicite el elemento N.º 7.
	7.5	Almohadilla térmica (fina)	7515526H01
	7.6	Almohadilla térmica (gruesa)	75012205001

Tabla 5-3. Lista de piezas de la vista detallada (Continuación)

Elemento		Descripción	Número de pieza
	7.7	Sello de contacto de la batería	3286435Z01
	7.8	Montaje del chasis	0104056J93
8		Montaje de cubierta, toma de audio	01012093001
9		Batería	Consulte Capítulo 7: Accesorios
10		Sujetador de cinturón	Consulte Capítulo 7: Accesorios

Tabla 5-4. Números de pieza del kit de cubierta frontal

Elemento	Descripción	Número de pieza de Motorola
Kit frontal	Kit de cubierta frontal, radio portátil MOTOTRBO sin teclado (incluye todos los elementos de 5.1 a 5.15)	PMLN6345_
Kit frontal	Kit de cubierta frontal, radio portátil MOTOTRBO sin teclado (solo los elementos 5.4, 5.5 y 5.6)	PMLN6345_S

Tabla 5-5. Números de pieza del kit de cubierta posterior

Elemento	Descripción	Número de pieza de Motorola
Kit de la parte posterior	Kit de cubierta posterior, UHF, 4 W, radio portátil sin teclado MOTOTRBO	PMLE4897_S
Kit de la parte posterior	Kit de cubierta posterior, VHF, 5 W, radio portátil sin teclado MOTOTRBO	PMLD4583_S

5.8.1 Cuadro de pares de apriete

Tabla 5-6 detalla los distintos tipos de tornillos por el número de pieza y la descripción, seguido de los valores de par de apriete en diferentes unidades de medida. Ajuste todos los tornillos hasta el valor recomendado al ensamblar el radio.

Tabla 5-6. Especificaciones de par de apriete para tornillos

Número de pieza	Descripción	Destornillador/ llave de cubo	Par de apriete
			lb-pulgada
0304726J05	Tornillo, tarjeta principal	TORX T6	3,7 a 3,9
0386434Z02	Tornillo, tope de altavoz	TORX T6	2,7 a 2,9

Notas

Capítulo 6 Solución de problemas básicos

6.1 Introducción

Si la tarjeta no pasa todas las comprobaciones del estado de funcionamiento que se establecen en Capítulo 3, entonces la tarjeta de circuitos se debe sustituir. Si la reparación requiere conocimientos de los detalles de la resolución de problemas al nivel de los componentes, envíe el radio a un centro de servicio de Motorola de Apéndice B.

6.2 Procedimientos de reemplazo del kit de la cubierta trasera

Una vez que el problema está aislado en una tarjeta específica, instale el kit de mantenimiento adecuado (consulte los diagramas de modelo en el capítulo 1.4) que se puede pedir.

Cuando una tarjeta se sustituye, no es necesario devolverla si se ajustó en la fábrica. Sin embargo, se debe comprobar el estado de funcionamiento antes de colocarla en servicio. De particular importancia es la derivación DAC, la cual necesitará estar configurada para la derivación de los dispositivos finales adecuados para la activación del radio. Si la derivación no se configura de forma adecuada, es posible que provoque daños al transmisor.



Precaución

La herramienta Tuner permite que el número de serie de una tarjeta en blanco se ingrese solo una vez. Debe estar muy atento durante este proceso.

Notas

Capítulo 7 Accesorios

7.1 Introducción

Motorola brinda la siguiente lista de los accesorios aprobados para mejorar la productividad de su radio de dos vías portátil y digital.

Para obtener una lista de las antenas aprobadas por Motorola, las baterías y otros accesorios aprobados por Motorola, visite el siguiente sitio web: http://www.motorolasolutions.com

7.1.1 Audio

N.° de pieza	Descripción
PMMN4025_	Micrófonos remotos para altavoz con audio mejorado
RLN6075_	Kit de cables espiral para micrófono con altavoz remoto (para su uso con PMMN4025_)
PMMN4024_	Micrófono con altavoz remoto
PMMN4040_	Micrófono con altavoz remoto: sumergible (IP57)
RLN6074_	Kit de cables espiral para micrófono con altavoz remoto (para su uso con PMMN4024_ y PMMN4040_)
PMMN4041_	Micrófono de seguridad pública con audio mejorado: cable de 30"
PMMN4042_	Micrófono de seguridad pública con audio mejorado: cable de 24"
PMMN4043_	Micrófono de seguridad pública con audio mejorado: cable de 18"
RMN5058_	Auriculares ligeros
RLN5878_	Kit de vigilancia solo de receptor, negro
RLN5879_	Kit de vigilancia solo de receptor, beige
RLN5880_	Kit de vigilancia de 2 cables, negro con audio mejorado
RLN5881_	Kit de vigilancia de 2 cables, beige con audio mejorado
RLN5882_	Kit de vigilancia de 2 cables con tubo acústico cómodo y transparente, negro con audio mejorado
RLN5883_	Kit de vigilancia de 2 cables con tubo acústico cómodo y transparente, beige con audio mejorado
RLN4760_	Auricular pequeño estándar, oído derecho, para kit de vigilancia
RLN4761_	Auricular medio estándar, oído derecho, para kit de vigilancia
RLN4762_	Auricular grande estándar, oído derecho, para kit de vigilancia
RLN4763_	Auricular pequeño estándar, oído izquierdo, para kit de vigilancia
RLN4764_	Auricular medio estándar, oído izquierdo, para kit de vigilancia
RLN4765_	Auricular grande estándar, oído izquierdo, para kit de vigilancia
RLN5886_	Kit de vigilancia de ruido bajo

N.° de pieza	Descripción
RLN6282_	Almohadillas de oídos desechables, transparentes: Paquete de 25 (para su uso con RLN5886_)
RLN5887_	Kit de vigilancia de ruido alto
5080384F72	Tapones de espuma desechables: Paquete de 50 (para su uso con RLN5887_)
RLN4941_	Auricular solo para receptor
AARLN4885_	Audífono solo para receptor
WADN4190_	Receptor sobre el oído (para su uso con PMMN4024_ y PMMN4025_)
PMLN4620_	Auricular solo para receptor D-Shell
RLN6288_	Auricular con kit para ruidos altos, beige
RLN6289_	Auricular con kit para ruidos altos, negro
RLN6279_	Auricular estándar, negro
RLN6280_	Auricular estándar, beige
RLN6284_	Auricular con ensamble de tubo acústico, beige
RLN6285_	Auricular con ensamble de tubo acústico, negro
RLN6283_	Almohadilla de espuma desechable y antiviento
1571477L01	Cubierta anti polvo para accesorios
PMMN4046_	Micrófono con altavoz remoto IMPRES con Volumen, IP57
*PMMN4047_	PSM sumergible IMPRES, Cable de 30 pulgadas
*PMMN4048_	PSM sumergible IMPRES, Cable de 24 pulgadas
*PMMN4049_	PSM sumergible IMPRES, Cable de 18 pulgadas
PMMN4050_	Micrófono de altavoz remoto IMPRES, (NC)

*solo válido para bandas UHF1 (403 a 470 MHz) y VHF (136 a 174 MHz).

7.1.2 Baterías

N.° de pieza	Descripción
PMNN4415_	Core NIMH 1300 mAh
PMNN4418_	Core delgada de Li-Ión 1500 mAh
PMNN4416_	IMPRES de Li-Ión 1500 mAh
PMNN4117_	IMPRES de Li-Ión sin FM 2150 mAh

7.1.3 Cargadores

N.° de pieza	Descripción
WPLN4232_	Cargador IMPRES para una unidad, enchufe para EE. UU.
WPLN4234_	Cargador IMPRES para una unidad, enchufe para Europa
WPLN4233_	Cargador IMPRES para una unidad, enchufe para R.U.
WPLN4236_	Cargador IMPRES para una unidad, enchufe para Argentina
WPLN4212_	Cargador IMPRES para varias unidades, enchufe para EE.UU.
WPLN4213_	Cargador IMPRES para varias unidades, enchufe para Europa
WPLN4214_	Cargador IMPRES para varias unidades, enchufe para R.U.
WPLN4216_	Cargador IMPRES para varias unidades, enchufe para Argentina
WPLN4219_	Cargador IMPRES para varias unidades con pantalla, enchufe para EE. UU.
WPLN4220_	Cargador IMPRES para varias unidades con pantalla, enchufe para Europa
WPLN4221_	Cargador IMPRES para varias unidades con pantalla, enchufe para R.U.
WPLN4223_	Cargador IMPRES para varias unidades con pantalla, enchufe para Argentina

7.1.4 Dispositivos para transporte

N.° de pieza	Descripción
PMLN4651_	Clip de cinturón para un ancho de cinturón de 2 pulgadas
PMLN4652_	Clip de cinturón para un ancho de cinturón de 2,5 pulgadas
PMLN5015_	Estuche de transporte de nailon con pasador fijo para cinturón de 3 pulgadas para radios con pantalla
PMLN5021_	Estuche de cuero resistente con pasador fijo para cinturón de 3 pulgadas para radios con pantalla
PMLN5019_	Estuche de cuero resistente con pasador giratorio para cinturón de 2,5 pulgadas para radios con pantalla
PMLN5020_	Estuche de cuero resistente con pasador giratorio para cinturón de 3 pulgadas para radios con pantalla
PMLN5024_	Estuche de transporte de nailon con pasador fijo para cinturón de 3 pulgadas para radios sin pantalla
PMLN5030_	Estuche de cuero resistente con pasador fijo para cinturón de 3 pulgadas para radios sin pantalla
PMLN5028_	Estuche de cuero resistente con pasador giratorio para cinturón de 2,5 pulgadas para radios sin pantalla
PMLN5029_	Estuche de cuero resistente con pasador giratorio para cinturón de 3 pulgadas para radios sin pantalla

N.° de pieza	Descripción
PMLN5022_	Pasador giratorio para cinturón de repuesto de 2,5 pulgadas
PMLN5023_	Pasador giratorio para cinturón de repuesto de 3 pulgadas
HLN6602_	Chaleco universal
RLN4570_	Chaleco desmontable
1505596Z02	Correa de repuesto para los chalecos RLN4570 y HLN6602
RLN4815_	RadioPAK universal y estuche de uso general (riñonera)
4280384F89	Correa de extensión para RadioPak universales
NTN5243_	Correa para el hombro (se une al anillo D del estuche de transporte)
HLN9985_	Bolsa impermeable, incluye correa de transporte grande
RLN4295_	Pequeño clip, correa Epaulet
4200865599	Cinturón de cuero negro de 1,75 pulgadas de ancho

Apéndice A Pedido de piezas de repuesto

A.1 Información básica de pedido

En el momento de realizar el pedido de piezas de repuesto o equipos, se debe incluir el número de identificación completo. Esto se aplica a todos los componentes, kits y chasis. Si no conoce el número de pieza del componente, el pedido debe incluir el número de chasis o el kit al que corresponde, y una descripción adecuada del componente deseado para identificarlo.

A.2 Motorola Online

Los usuarios de Motorola Online pueden acceder a nuestro catálogo en línea en https://businessonline.motorolasolutions.com

Para registrarse al acceso en línea:

- Tenga a la mano su número de cliente Motorola.
- Visite businessonline.motorolasolutions.com y haga clic en “Sign Up Now”.
- Complete el formulario y envíelo.
- Póngase en contacto con el BDM para recibir la configuración completa, la que estará disponible dentro de 24 a 48 horas.

Notas

Apéndice B Centros de servicio de Motorola

B.1 Información de mantenimiento

Si una unidad requiere pruebas completas, conocimiento y/o detalles adicionales para la solución de problemas de un componente o el mantenimiento que se realiza generalmente a nivel básico, envíe el radio a uno de los Centros de servicio de Motorola que se indican a continuación.

B.2 Motorola de México, S.A.

Bosques de Alisos 125
Col. Bosques de las Lomas CP 05120
México D.F.
México
Tel: (5) 257-6700

B.3 Motorola de Colombia, Ltd.

Motorola Solutions de Colombia, Ltd.
Avenida Carrera 45 N.° 108 - 27
Bogotá - Colombia
Tel: (571) 602-1111

Notas

Glosario

Este glosario contiene una lista alfabética de términos y sus definiciones, las que son aplicables a los productos de radios de suscriptores portátiles y móviles. No todos los términos se aplican necesariamente a todos los radios y algunos términos son solo genéricos.

Término	Definición
Analógico	Hace referencia a una señal continuamente variable o a un circuito o un dispositivo diseñado para manejar esas señales.
Banda	Frecuencias permitidas para un propósito específico.
Cable de programación	Un cable que permite que la CPS se comunique directamente con el radio mediante USB.
CPS	Software de programación de radio: software con una interfaz gráfica de usuario que contiene el conjunto de funciones de un radio.
DEP	Hace referencia a los nombres de los modelos de radio profesional digital en el Sistema de radio de dos vías MOTOTRBO digital y profesional.
Digital	Hace referencia a los datos que están almacenados o se transmiten como secuencia de símbolos discretos de un conjunto finito. Más comúnmente, se refiere a datos binarios representados mediante señales electrónicas o electromagnéticas.
DPL	Línea privada digital: un tipo de la comunicación digital que utiliza llamadas de privacidad, así como canal de memoria y bloqueo de canal ocupado para mejorar la eficacia de las comunicaciones.
Espectro	Rango de frecuencia dentro del cual la radiación tiene características específicas.
FCC	Comisión Federal de Comunicaciones.
Frecuencia	Cantidad de veces que un ciclo completo de ondas electromagnéticas se produce en una unidad de tiempo fija (generalmente un segundo).
GPIO	Entrada/Salida de uso general: Clavijas cuya función es programable.
GPS	Sistema de posicionamiento global.
IC	Circuito integrado: ensamblaje de componentes interconectados en un chip semiconductor pequeño, generalmente de silicona. Un chip puede contener millones de componentes microscópicos y realizar muchas funciones.
IF	Frecuencia intermedia.
kHz	Kilohertz: mil ciclos por segundo. Se usa especialmente como una unidad de radiofrecuencia.
LCD	Pantalla de cristal líquido: una pantalla LCD usa dos capas de material polarizado con una solución de cristal líquido entre ellas. Una corriente eléctrica que pasa por el líquido hace que los cristales se alineen de modo que la luz no pueda pasar a través de ellos.

Término	Definición
LED	Diodo de emisión de luz: dispositivo electrónico que se enciende cuando pasa electricidad a través de él.
Localización	Comunicación de una vía que alerta al receptor para que recupere un mensaje.
MDC	Motorola Digital Communications.
MHz	Megahertz: un millón de ciclos por segundo. Se usa especialmente como una unidad de radiofrecuencia.
PL	Silenciador de tono de línea privada: tono subaudible continuo que se transmite junto con el portador.
Predeterminado	Conjunto de parámetros predefinidos.
Receptor	Dispositivo electrónico que amplifica las señales de RF. Un receptor separa la señal de audio del portador de RF, la amplifica y la vuelve a convertir en las ondas de sonido originales.
Repetidor	Aparato remoto para recibir/transmitir que retransmite las señales recibidas para mejorar el alcance y la cobertura de las comunicaciones (operación convencional).
RF	Frecuencia del radio: la parte del espectro electromagnético entre el sonido de audio y la luz infrarroja (aproximadamente de 10 kHz a 10 GHz).
RX	Recibir.
Señal	Onda electromagnética transmitida eléctricamente.
Silenciador	Silenciado de circuitos de audio cuando los niveles de las señales recibidas descienden por debajo de un valor predeterminado. Con el silenciador del portador, se puede escuchar toda la actividad del canal que excede el nivel de supresión de ruido preseleccionado del radio.
Tarjeta de PC	Tarjeta de circuito impreso. También se conoce como PCB.
TOT	Temporizador de desconexión: temporizador que limita la longitud de una transmisión.
TPL	Tono de línea privada.
Transceptor	Transmisor-receptor. Dispositivo que transmite y recibe señales analógicas y digitales. También se abrevia como XCVR.
Transmisor	Equipos electrónicos que generan y amplifican una señal del portador de radiofrecuencia (RF), modulan la señal y luego la emiten al espacio.
TX	Transmitir.
UHF	Frecuencia ultra alta.
USB	Universal Serial Bus: norma de bus externo que admite velocidades de transferencia de datos de 12 Mbps.
VIP	Puerto de interfaz de vehículos.

Motorola Solutions, Inc.
1303 East Algonquin Road
Schaumburg, Illinois 60196 EE. UU.

MOTOROLA, MOTO, MOTOROLA SOLUTIONS y el logotipo de la M estilizada son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Motorola Trademark Holdings, LLC y se utilizan bajo licencia.
Todas las demás marcas comerciales pertenecen a sus respectivos dueños.
© 2013 Motorola Solutions, Inc. Todos los derechos reservados.
Agosto de 2013.

www.motorolasolutions.com/mototrbo

68009642001-A