

# Compatibilidad electromagnética de los dispositivos cardiacos activos: Marcapasos, DAI, dispositivos TRC y monitores cardiacos

Los aparatos y procesos eléctricos generan campos electromagnéticos, los cuales se hallan omnipresentes en la vida cotidiana, el trabajo y la medicina gracias a sus variados usos en la tecnología moderna.

Los campos electromagnéticos pueden afectar la funcionalidad de los dispositivos cardiacos activos, encargados de detectar el ritmo del corazón y la estimulación cardiaca asociada.

Los dispositivos cardiacos activos de BIOTRONIK son testados y aprobados en relación con la compatibilidad electromagnética conforme a las normas ISO 14117 y 14708-1/2/6. Son seguros frente a las interferencias de los aparatos eléctricos que, por su parte, cumplen con las directivas internacionales de limitación de la exposición a los campos electromagnéticos.

Dependiendo de la intensidad del campo electromagnético, no obstante, no pueden descartarse interferencias transitorias del dispositivo cuando se halle cerca de aparatos eléctricos. Sin embargo, no debe temer que el dispositivo sufra daños permanentes - el dispositivo activo volverá a estar en perfecto estado de funcionamiento tan pronto como se aumente la distancia a la fuente de las interferencias o cuando esta se apague.

Hable con su médico acerca de qué procesos o aparatos no debería utilizar o solo debería utilizar de forma limitada a causa de su enfermedad, de cómo hacer notar las posibles influencias en su dispositivo y cómo reaccionar a ellas.

Su dispositivo puede presentar los siguientes efectos a las interferencias electromagnéticas:

- El marcapasos/TRC-P no puede emitir un impulso de estimulación o acelera innecesariamente el ritmo cardiaco.

- Campos magnéticos potentes pueden prevenir que el DAI/TRC-D proporcione terapia o genere un choque de desfibrilación indeseado debido a interferencias en la señal.

- El DAI/TRC-D no puede emitir un impulso de estimulación o acelera innecesariamente el ritmo cardiaco.

- El monitor cardiaco se ve afectado a la hora de registrar los datos y puede registrar señales externas que den lugar a una mala interpretación de los datos registrados.

Antes de someterse a tratamientos médicos, comunique a su médico que lleva un dispositivo cardiaco activo para que puedan tomarse las medidas de precaución necesarias. Preste atención a las advertencias de los fabricantes de aparatos eléctricos, que podrían limitar el uso de estos aparatos por parte de personas con dispositivos activos. Utilice únicamente aparatos en perfecto estado técnico, y encargue sus reparaciones y revisiones únicamente a personal especializado.

La presente guía está destinada a ayudarle a determinar la compatibilidad electromagnética (CEM), es decir, la evaluación de los aparatos y procesos eléctricos en relación con su potencial para causar interferencias en su dispositivo.

Los aparatos y procesos mostrados en las siguientes páginas han sido clasificados en distintas categorías según su potencial de interferencias. Esta categorización se basa en la resistencia a la interferencia según se especifica en los estándares técnicos. Los datos se basan en valores de experiencia normativos y/o técnicos de los aparatos y dispositivos. Debido a la gran diversidad de aparatos eléctricos y sus potenciales de interferencias, esta lista debe considerarse únicamente una recomendación, sin implicar pretensión alguna por su integridad.



Interferencia improbable con el dispositivo implantado

Interferencia improbable con el dispositivo implantado a una distancia específica

Posible interferencia con el dispositivo implantado - Contraindicación

**Aparatos domésticos / de uso diario**

Abrelatas	<b>15 cm</b>	
Afeitadora	Collar con cierre magnético	
Alfombrillas/tabloncillos/tablas magnéticas (de mesa y pared)	Estación base de termostato inalámbrico Imán doméstico	
Aspiradora, robot aspirador		
Batidora	<b>30 cm</b>	
Botón de emergencia, alarma para pacientes	Placa de inducción	
Cafetera		
Calentador de pies		
Cargador de batería (batería doméstica)		
Cepillo de dientes de ultrasonido, cepillo de dientes eléctrico		
Frigorífico		
Hervidor de agua		
Lavadora		
Lavavajillas		
Manta eléctrica, cojín eléctrico		
Microondas		
Plancha		
Robot cortacésped		
Secador de pelo		
Secadora		
Termostato inalámbrico/medidor de consumo de calefacción		
Tostadora		
Unidad de carga de cepillos de dientes		

Interferencia improbable con el dispositivo implantado	Interferencia improbable con el dispositivo implantado a una distancia específica	Posible interferencia con el dispositivo implantado - Contraindicación
--	---	--

### Telecomunicaciones / Oficina / Multimedia

Audífonos de inducción, sistema de bucle de inducción	Radio amateur <sup>1</sup>	
Auriculares inalámbricos, cascos	<b>15 cm</b>	
Bluetooth	Altavoces estéreo	
Cascos de realidad virtual	Consola de videojuegos, Wii, PlayStation	
dLAN, PLC, PowerLAN (comunicación por línea eléctrica)	Mando a distancia inalámbrico (fabricación de modelos)	
Estación de carga de smartphones por inducción	Módem	
Fax	Reproductor multimedia, reproductor de mp3, iPod	
Fotocopiadora	Router	
Impresora	Router Wi-Fi (5,1 – 5,7 GHz)	
Lector de e-books	Tablet, iPad	
Mando a distancia inalámbrico	Teléfono fijo inalámbrico	
NFC (comunicación de corto alcance)	Teléfono móvil/smartphone	
Ordenador	Transmisor de un audífono	
Pulsera electrónica de vigilancia	Unidad portátil CB de comunicación por radio (máx. 3 W)	
Reproductor de CD, DVD, VCR, radio		
Router Wi-Fi (2,4 GHz)	Walkie-talkie	
Sistema de navegación/GPS		
Videojuegos	<b>40 cm</b>	
	Radio TETRA	
	Unidad base CB de comunicación por radio (máx. 10W)	
	<b>60 cm</b>	
	Antena parabólica	

<sup>1</sup> En conformidad con la norma de homologación, para los radios amateur se recomiendan las siguientes distancias a las antenas emisoras:

- <3 W = 15 cm
- 3 – 15 W = 30 cm
- 15 – 30 W = 60 cm
- 30 – 50 W = 1 m
- 50 – 125 W = 2 m
- 125 – 250 W = 3 m
- 250 – 500 W = 5 m
- 500 – 1000 W = 6 m
- 1000 – 2000 W = 9 m

Interferencia improbable con el dispositivo implantado	Interferencia improbable con el dispositivo implantado a una distancia específica	Posible interferencia con el dispositivo implantado - Contraindicación
--	---	--

### Aficiones / Deportes / Viajes

Cabina térmica de infrarrojos	PowerPlate*	Detector de metales móvil
Detector de metales fijo		Go-Kart
Escáner de cuerpo entero	<b>15 cm</b>	
Pulsera fitness	Depilación IPL <sup>1</sup>	
Reloj de pulsera, smartwatch		
Sauna, solárium	<b>30 cm</b>	
Tatuajes	Bicicleta eléctrica (motor)	
V-pay	Escáner de pases de esquí	
	Segway (motor)	
	Sistemas de seguridad antirrobo	
	<b>60 cm</b>	
	Caddy de golf (motor)	
	Cinta de correr (motor)	
	Ergómetro (freno magnética)	
	<b>5 m</b>	
	Radar náutico	

### Herramientas / Motores / Dispositivos eléctricos

Buscapolos, de dos polos	<b>15 cm</b>	Buscapolos, de un solo polo
Cable de corriente de bajo voltaje (220 V)	Herramientas eléctricas con cables	Estación de pruebas de alto voltaje
Coche eléctrico (conducción)	Radiador	Soldadura eléctrica
Herramientas eléctricas inalámbricas alimentadas por batería	<b>30 cm</b>	Valla electrificada
Sistema de entrada sin llaves (automóvil)	Herramientas de gasolina (motosierra, aspirador de hojas y de nieve, desbrozadora)	
	Motor de automóvil en marcha	
	Silla de ruedas eléctrica (motor)	
	<b>60 cm</b>	
	Cargador de baterías de automóviles (incl. columna de carga rápida)	
	Carretilla elevadora	
	Cortacésped	
	Generador	
	Transformador de tensión en instalaciones fotovoltaicas	
	<b>6 m</b>	
	Cable de corriente de alto voltaje (110/220 kV)	
	<b>10 m</b>	
	Cable de corriente de alto voltaje (380 kV)	

<sup>1</sup> IPL-Intense Pulsed Light (luz pulsada intensa)

\* Es necesaria la autorización del médico debido a las cargas físicas y a la posible adaptación de las tasas del dispositivo

Interferencia improbable con el dispositivo implantado	Interferencia improbable con el dispositivo implantado a una distancia específica	Posible interferencia con el dispositivo implantado - Contraindicación
--	---	--

### Procedimientos médicos<sup>2</sup>

Audífonos/implantes cocleares	RMN (resonancia magnética nuclear) <sup>3</sup>	Catéter de navegación magnética/estereotáctica
Cápsula endoscópica		
ECG / EMG (electromiografía)	<b>15 cm</b>	Litotricia/terapia por ondas de choque
Esterilla/silla de masaje	Bomba de insulina	Procedimientos inducidos por electricidad, como:
Esterilla magnética	Cardioversión/desfibrilación externa	• Ablación por AF, RF, ultrasonidos
Medición de la densidad ósea	Limpieza dental por ultrasonidos	• Análisis de impedancia bioeléctrica (BIA)
Pulsómetro	Mascarilla CPAP (terapia de la apnea del sueño)	• Diatermia, terapia de calor AF
Radiografías de diagnóstico, entre otras:	Monitor de glucosa	• Electrocauterización
• Mamografía	Transmisor de un audífono	• Electrólisis
• PET (tomografía por emisión de positrones)	Tratamiento dental	• Estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS)
• TC (tomografía computarizada)		• Iontoforesis
Tratamiento láser (ocular/cutáneo)		• Medición de la grasa corporal
Ultrasonidos de diagnóstico		• Mesoterapia/Microneedling
		• Neuroestimulación
		• Terapia de andulación
		• Terapia por corriente interferencial
		• Terapia por electrochoques
		Radioterapia
		Terapia de biorresonancia
		Terapia de campos magnéticos (incl. alfombrillas magnéticas terapéuticas)
		Ultrasonidos terapéuticos

<sup>2</sup> En caso de que el usuario del dispositivo deba someterse a procesos contraindicados, se requiere a los médicos encargados del tratamiento que realicen un minucioso análisis de los riesgos y las ventajas. Para evitar daños permanentes en el dispositivo, es necesario tomar medidas de precaución a acordar con la asistencia técnica competente de BIOTRONIK.

<sup>3</sup> Los pacientes con un sistema ProMRI de BIOTRONIK pueden someterse a una RMN (resonancia magnética nuclear) si cumplen con determinados requisitos especiales. Para confirmar que cumple con estos requisitos, diríjase a su cardiólogo o radiólogo, o a la clínica en la que se le colocó el dispositivo. Estas personas de contacto podrán resolver las preguntas según su historial clínico completo y los requisitos del procedimiento del escáner. Tenga en cuenta que el cumplimiento de las condiciones para la realización de una RMN en pacientes con marcapasos o desfibriladores depende de la combinación de dispositivo y electrodo(s): [www.promricheck.com](http://www.promricheck.com)

Fecha de la última revisión: julio de 2023

© BIOTRONIK SE & Co. KG  
 Todos los derechos reservados.  
 Las especificaciones pueden ser objeto de modificación, revisión y mejora.

BIOTRONIK SE & Co. KG  
 Woermannkehre 1  
 12359 Berlin · Germany  
[www.biotronik.com](http://www.biotronik.com)