I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

7303 *Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.*

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz.

Según el artículo 6 de la ley, son las normas reglamentarias las que deben ir concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, estableciendo las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre tales medidas se encuentran las destinadas a garantizar la protección de los trabajadores contra los riesgos derivados de la exposición a campos electromagnéticos.

Asimismo, la seguridad y la salud de los trabajadores han sido objeto de diversos Convenios de la Organización Internacional del Trabajo ratificados por España y que, por tanto, forman parte de nuestro ordenamiento jurídico. Destaca, por su carácter general, el Convenio número 155, de 22 de junio de 1981, sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo, ratificado por España el 26 de julio de 1985.

En el ámbito de la Unión Europea, de conformidad con el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, el Parlamento Europeo y el Consejo pueden adoptar, mediante directivas, disposiciones mínimas destinadas a fomentar la mejora, en particular, del entorno de trabajo, para garantizar un mayor nivel de protección de la salud y la seguridad de los trabajadores. En el mismo ámbito, con arreglo al artículo 31 de la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea, todo trabajador tiene derecho a trabajar en condiciones que respeten su salud, seguridad y dignidad. Con esta base, en materia de protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos ha sido adoptada la Directiva 2013/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2013, sobre las disposiciones mínimas de salud y seguridad relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de agentes físicos (campos electromagnéticos) (vigésima Directiva específica con arreglo al artículo 16, apartado 1, de la Directiva 89/391/CEE), y por la que se deroga la Directiva 2004/40/CE. Mediante el presente real decreto se procede a la transposición al derecho español del contenido de esta directiva.

El real decreto consta de doce artículos, una disposición adicional, cuatro disposiciones finales y tres anexos. La norma establece una serie de disposiciones mínimas que tienen como objeto la protección de los trabajadores contra los riesgos para su salud y su seguridad derivados o que puedan derivarse de la exposición a campos electromagnéticos, teniendo en cuenta que estos riesgos son los debidos a los efectos biofísicos directos conocidos y a los efectos indirectos causados por los campos electromagnéticos. Sin embargo, la norma no aborda los posibles efectos a largo plazo, ya que actualmente no existen datos científicos comprobados que establezcan un nexo causal, ni los riesgos derivados del contacto con conductores en tensión.

El real decreto regula las disposiciones encaminadas a evitar o a reducir los riesgos e incluye la obligación empresarial de elaborar y aplicar un plan de acción que deberá contar con las medidas técnicas y/o de organización destinadas a evitar que la exposición supere determinados valores límite; determina los valores límite de exposición y los niveles de acción; establece la obligación de que el empresario efectúe una evaluación y, en caso necesario, mediciones o cálculos de los niveles de los campos electromagnéticos a que estén expuestos los trabajadores e incluye una relación de los aspectos a los que el

cve: BOE-A-2016-7303
Verificable en http://www.boe.es

empresario deberá prestar especial atención al evaluar los riesgos; especifica que los trabajadores no deberán estar expuestos en ningún caso a valores superiores a los valores límite de exposición; recoge dos de los derechos básicos en materia preventiva, como son la necesidad de formación de los trabajadores y la información a estos, así como la forma de ejercer los trabajadores su derecho a ser consultados y a participar en los aspectos relacionados con la prevención; se establecen, también, disposiciones relativas a la vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos por exposición a campos electromagnéticos.

El real decreto contiene una serie de posibles excepciones a las disposiciones que en el mismo se establecen, contempladas también en la directiva, siempre que se cumplan determinados requisitos o condiciones.

Se incluye, por último, el régimen sancionador por incumplimiento a lo dispuesto en el real decreto.

En la elaboración de este real decreto han sido consultadas las organizaciones sindicales y empresariales más representativas, así como las comunidades autónomas, se ha dado audiencia a las organizaciones profesionales y científicas en materia de física médica más representativas; y ha sido oída la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En su virtud, a propuesta de la Ministra de Empleo y Seguridad Social y de los Ministros de Defensa, del Interior, de Economía y Competitividad por suplencia del Ministro de Industria, Energía y Turismo, y de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, con la aprobación previa del Ministro de Hacienda y Administraciones Públicas, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 22 de julio de 2016,

DISPONGO:

Artículo 1. *Objeto.*

El presente real decreto tiene por objeto, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, establecer las disposiciones mínimas para la protección de los trabajadores contra los riesgos para su salud y su seguridad derivados o que puedan derivarse de la exposición a campos electromagnéticos durante su trabajo.

Artículo 2. *Definiciones.*

A efectos de este real decreto, se entenderá por:

a) Campos electromagnéticos: los campos eléctricos estáticos, los campos magnéticos estáticos y los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos variables en el tiempo, con frecuencias comprendidas entre 0 Hz y 300 GHz.

b) Efectos biofísicos directos: los efectos en el cuerpo humano causados directamente por su presencia en campos electromagnéticos, entre ellos:

1. Efectos térmicos: como el calentamiento de los tejidos por la absorción de energía procedente de campos electromagnéticos.

2. Efectos no térmicos: como la estimulación de los músculos, de los nervios o de los órganos sensoriales; estos efectos podrían ser perjudiciales para la salud física y mental de los trabajadores expuestos; además, la estimulación de los órganos sensoriales podría dar lugar a síntomas transitorios, como vértigo o fosfenos retinianos. Estos efectos podrían provocar molestias temporales, alterar el conocimiento u otras funciones cerebrales o musculares y por tanto podrían repercutir en la capacidad del trabajador para trabajar de manera segura; en definitiva, podrían suponer riesgos para la seguridad.

3. Corrientes en las extremidades.

cve: BOE-A-2016-7303
Verificable en http://www.boe.es

c) Efectos indirectos: efectos causados por la presencia de un objeto en un campo electromagnético que pueda entrañar un riesgo para la salud o la seguridad, como:

1. Interferencias con equipos y dispositivos médicos electrónicos (incluidos los marcapasos cardíacos y otros dispositivos médicos implantados o llevados en el cuerpo).
2. Riesgo de proyección de objetos ferromagnéticos en campos magnéticos estáticos.
3. Activación de dispositivos electro-explosivos (detonadores).
4. Incendios y explosiones resultantes de la ignición de materiales inflamables mediante chispas causadas por campos inducidos, corrientes de contacto o descargas en forma de chispa.
5. Corrientes de contacto.

d) Valores límite de exposición (VLE): los valores que se han establecido a partir de consideraciones biofísicas y biológicas, en particular sobre la base de efectos directos agudos y a corto plazo comprobados científicamente, por ejemplo los efectos térmicos y la estimulación eléctrica de los tejidos.

e) Valores límite de exposición relacionados con efectos para la salud (VLE relacionados con efectos para la salud): aquellos valores límite de exposición por encima de los cuales los trabajadores pueden sufrir efectos adversos para la salud, como el calentamiento o la estimulación de los tejidos nervioso y muscular.

f) Valores límite de exposición relacionados con efectos sensoriales (VLE relacionados con efectos sensoriales): aquellos valores límite de exposición por encima de los cuales los trabajadores pueden estar sometidos a trastornos transitorios de las percepciones sensoriales y a pequeños cambios en las funciones cerebrales.

g) Niveles de acción (NA): los niveles operativos establecidos para simplificar la demostración del cumplimiento de los valores límite de exposición correspondientes o, en su caso, para tomar las medidas de protección o prevención establecidas en el presente real decreto.

La terminología relativa a los niveles de acción usada en el anexo II es la siguiente:

1. Para los campos eléctricos, se entenderá por «niveles de acción inferiores» y «niveles de acción superiores» los niveles relacionados con medidas específicas de protección o prevención establecidas en este real decreto.
2. Para los campos magnéticos, se entenderá por «niveles de acción inferiores» los niveles correspondientes a los VLE relacionados con efectos sensoriales y por «niveles de acción superiores» los correspondientes a VLE relacionados con efectos para la salud.

Artículo 3. *Ámbito de aplicación.*

1. Las disposiciones de este real decreto se aplicarán a las actividades en las que los trabajadores estén o puedan estar expuestos a riesgos derivados de los campos electromagnéticos como consecuencia de su trabajo.
2. El presente real decreto se refiere al riesgo para la salud y la seguridad de los trabajadores debido a los efectos biofísicos directos conocidos y a los efectos indirectos causados por los campos electromagnéticos. No aborda los posibles efectos a largo plazo ni los riesgos derivados del contacto con conductores en tensión.
3. Los valores límite de exposición establecidos en este real decreto se refieren únicamente a los vínculos comprobados científicamente entre los efectos biofísicos directos a corto plazo y la exposición a campos electromagnéticos.
4. Las disposiciones del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, se aplicarán plenamente al conjunto del ámbito contemplado en el apartado 1 de este artículo, sin perjuicio de las disposiciones más rigurosas o específicas previstas en este real decreto.

cve: BOE-A-2016-7303
Verificable en http://www.boe.es

Artículo 4. *Disposiciones encaminadas a evitar o reducir la exposición.*

1. Los riesgos derivados de la exposición a campos electromagnéticos deberán eliminarse en su origen o reducirse al nivel más bajo posible, teniendo en cuenta los avances técnicos y la disponibilidad de medidas para el control del riesgo en su origen.

La reducción de estos riesgos se basará en los principios generales de prevención establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre.

2. Sobre la base de la evaluación de riesgos mencionada en el artículo 6, cuando se superen los niveles de acción pertinentes, el empresario elaborará y aplicará un plan de acción que incluya medidas técnicas y/o de organización destinadas a evitar que la exposición supere los VLE relacionados con efectos para la salud o los VLE relacionados con efectos sensoriales.

Dicho plan de acción no será necesario cuando la evaluación realizada de acuerdo con el artículo 6, apartados 1, 2 y 3, demuestre que no se superarán los valores límite de exposición correspondientes y además puedan descartarse riesgos para la seguridad de los trabajadores.

El plan de acción prestará especial atención a los siguientes aspectos:

a) la adopción de métodos de trabajo que conlleven una exposición menor a campos electromagnéticos;

b) la elección de equipos que generen campos electromagnéticos menos intensos, teniendo en cuenta el trabajo al que se destinan;

c) medidas técnicas para reducir la emisión y exposición incluyendo, cuando sea necesario, el uso de sistemas de bloqueo, blindajes o mecanismos similares de protección de la salud;

d) medidas adecuadas de delimitación y acceso, como señales, etiquetas, marcas en el suelo o barreras para limitar o controlar el acceso;

e) en caso de exposición a campos eléctricos, medidas y procedimientos para controlar las corrientes de contacto y las descargas en forma de chispa, mediante métodos técnicos y formación de los trabajadores;

f) programas adecuados de mantenimiento de los equipos de trabajo y de los lugares y los puestos de trabajo;

g) el diseño y la disposición de los lugares y puestos de trabajo;

h) la limitación de la duración e intensidad de la exposición;

i) la disponibilidad de equipos adecuados de protección individual.

3. A partir de la evaluación de riesgos contemplada en el artículo 6, el empresario elaborará y aplicará un plan de acción que incluya medidas técnicas y/o de organización destinadas a evitar riesgos para los trabajadores especialmente sensibles así como cualquier otro riesgo debido a los efectos indirectos mencionados en el precitado artículo.

4. Además de facilitar la información prevista en el artículo 8, y de conformidad con lo dispuesto en el artículo 25 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, el empresario adaptará las medidas contempladas en el presente artículo a las necesidades de los trabajadores especialmente sensibles y, en su caso, a las evaluaciones específicas. En particular, en relación con las trabajadoras embarazadas cuyo estado gestacional sea conocido por el empresario o los trabajadores que hayan declarado que llevan dispositivos médicos implantados activos o pasivos, como marcapasos cardíacos, o que lleven otros dispositivos médicos en el cuerpo, como por ejemplo bombas de insulina.

5. Las zonas de los lugares de trabajo en las que, según la evaluación de riesgos, exista la posibilidad de que los trabajadores vayan a estar expuestos a campos electromagnéticos que superen los niveles de acción serán objeto de señalización, de acuerdo con el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dichas zonas se identificarán y se limitará el acceso a las mismas en caso necesario. No serán necesarias señalizaciones ni restricciones de acceso específicas para campos electromagnéticos

cve: BOE-A-2016-7303
Verificable en http://www.boe.es

cuando el acceso a estas zonas esté convenientemente limitado por otros motivos y siempre que los trabajadores hayan sido informados de los riesgos derivados de los campos electromagnéticos.

6. Cuando sea de aplicación el artículo 5.3 a), se adoptarán medidas específicas tales como:

a) la formación específica de trabajadores;

b) el uso de medios técnicos, como por ejemplo la puesta a tierra de los objetos conductores o la conexión de los trabajadores con dichos objetos (conexión equipotencial);

c) el empleo, cuando corresponda, de equipos de protección individual, como calzado aislante, guantes y ropa de protección con arreglo a lo establecido en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

7. Cuando sea de aplicación el artículo 5.4 a), se adoptarán medidas específicas de protección como el control de los movimientos.

8. Cuando sean de aplicación los apartados 3 y 4 del artículo 5 y cuando un trabajador informe de algún síntoma o trastorno transitorio, el empresario actualizará, si fuera necesario, la evaluación de riesgos y las medidas de prevención. Entre dichos trastornos transitorios pueden encontrarse:

a) las percepciones sensoriales producidas por campos magnéticos variables en el tiempo.

b) los efectos en el funcionamiento del sistema nervioso central en la cabeza, debidos a campos magnéticos variables en el tiempo.

c) los efectos del campo magnético estático, como vértigo y náuseas.

Artículo 5. *Valores límite de exposición y niveles de acción.*

1. A efectos de este real decreto:

a) Las magnitudes físicas relativas a la exposición a campos electromagnéticos se indican en el anexo I.

b) Los valores límite de exposición y los niveles de acción figuran en los anexos II y III.

2. El empresario garantizará que la exposición de los trabajadores a campos electromagnéticos no supere ni los VLE relacionados con efectos para la salud ni los VLE relacionados con efectos sensoriales, tanto para los efectos térmicos (anexo III) como para los efectos no térmicos (anexo II).

El empresario deberá demostrar el cumplimiento de los VLE relacionados con efectos para la salud y VLE relacionados con efectos sensoriales mediante la evaluación de riesgos de conformidad con el artículo 6. Si la exposición de los trabajadores a campos electromagnéticos supera dichos valores, el empresario tomará medidas inmediatas para reducir la exposición con arreglo al artículo 7.

3. A efectos del presente real decreto, cuando se demuestre que no se superan los niveles de acción correspondientes que figuran en los anexos II y III, se considerará que el empresario cumple con los VLE relacionados con efectos para la salud y con los VLE relacionados con efectos sensoriales.

Si la exposición supera los niveles de acción, el empresario, con arreglo al artículo 4.2, tomará medidas para reducir la exposición, a menos que la evaluación realizada demuestre que no se superan los valores límite de exposición correspondientes y puedan descartarse riesgos para la seguridad.

cve: BOE-A-2016-7303
Verificable en http://www.boe.es

Sin perjuicio del párrafo anterior, la exposición podrá superar:

a) Los niveles de acción inferiores para los campos eléctricos (tabla 5), cuando lo justifiquen la práctica o el proceso siempre que no se superen los VLE relacionados con efectos sensoriales (tabla 3) o bien se verifiquen las siguientes tres condiciones:

1.ª que no se superen los VLE relacionados con efectos para la salud (tabla 2),
2.ª que se prevengan las descargas excesivas en forma de chispa y las corrientes de contacto (tabla 7) mediante las medidas específicas de protección establecidas en el artículo 4.6, y
3.ª que se haya facilitado información sobre las situaciones a las que se refiere el artículo 8 letra f).

b) Los niveles de acción inferiores para el campo magnético (tabla 6) cuando a lo largo de la jornada laboral lo justifiquen la práctica o el proceso, siempre que no se superen los VLE relacionados con efectos sensoriales, para la cabeza y el tronco incluidos (tabla 3), o bien se cumplan las siguientes cuatro condiciones:

1.ª que la superación de los VLE relacionados con efectos sensoriales sea solamente temporal;
2.ª que no se excedan los VLE relacionados con efectos para la salud (tabla 2);
3.ª que se actúe, con arreglo al artículo 4.8, cuando aparezcan los síntomas transitorios mencionados en la letra a) y b) de dicho apartado;
4.ª que se haya facilitado información sobre las situaciones a que se refiere el artículo 8 letra f).

4. Sin perjuicio de los apartados 2 y 3 del presente artículo, la exposición podrá superar:

a) Los VLE relacionados con efectos sensoriales (tabla 1) cuando, a lo largo de la jornada laboral, se justifique por la práctica o el proceso que se satisfacen los siguientes requisitos:

1.º la superación sea solamente temporal,
2.º no se superen los VLE relacionados con efectos para la salud (tabla 1),
3.º se hayan adoptado medidas de protección específicas con arreglo al artículo 4.7,
4.º se actúe, con arreglo al artículo 4.8, cuando aparezcan los síntomas transitorios mencionados en la letra c) de dicho apartado, y
5.º se haya facilitado información sobre las situaciones a que se refiere el artículo 8 letra f).

b) Los VLE relacionados con efectos sensoriales (tablas 3 y 9) durante la jornada laboral, cuando se justifique por la práctica o el proceso, siempre que:

1.º la superación sea temporal solamente,
2.º no se superen los VLE relacionados con efectos para la salud (tablas 2, 8 y 10),
3.º se actúe, con arreglo al artículo 4.8, cuando aparezcan los síntomas transitorios mencionados en la letra a) y b) de dicho apartado, y
4.º se haya facilitado información sobre las situaciones a que se refiere el artículo 8 letra f).

Artículo 6. *Evaluación de los riesgos.*

1. En cumplimiento de las obligaciones establecidas en el artículo 16 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, y del capítulo II, sección I, del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en el caso de que los trabajadores puedan estar expuestos a campos electromagnéticos, el empresario deberá evaluar los riesgos que se deriven de los campos electromagnéticos en el lugar de trabajo, de manera que puedan definirse y ponerse en práctica las medidas necesarias para reducir los riesgos.

cve: BOE-A-2016-7303
Verificable en http://www.boe.es

Sin perjuicio de las obligaciones en materia de información a los trabajadores establecidas en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, y en este real decreto, dicha evaluación podrá hacerse pública si así se solicita, de conformidad con las normas de derecho comunitario y nacionales aplicables. En particular, el tratamiento de los datos de carácter personal de los trabajadores en el curso de este tipo de evaluación, deberá realizarse de conformidad con la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal y su normativa de desarrollo. Salvo que exista un interés público superior en la publicación, las autoridades competentes que posean una copia de la evaluación podrán denegar una solicitud de acceso a la misma o una solicitud de que se haga pública, cuando su publicidad pudiese menoscabar la protección de los intereses comerciales del empresario, incluidos los de propiedad intelectual o industrial. Los empresarios podrán negarse a divulgar o a hacer pública la evaluación en las mismas condiciones, de conformidad con las normas de derecho comunitario y nacionales aplicables.

2. Para realizar la evaluación, el empresario identificará y evaluará los campos electromagnéticos en el lugar de trabajo, conforme a lo indicado en la Guía técnica a la que se refiere la disposición adicional única de este real decreto, en las guías de la Comisión Europea y, cuando corresponda, teniendo en cuenta los niveles de emisión de campos electromagnéticos comunicados por los fabricantes de equipos y, en su caso, los distribuidores, de conformidad con la normativa aplicable sobre seguridad general de los productos.

3. Si el cumplimiento de los valores límite de exposición no puede determinarse de manera fiable basándose en información fácilmente accesible, la evaluación de la exposición se realizará basándose en mediciones o cálculos. En este caso, la evaluación tendrá en cuenta las incertidumbres relativas a las mediciones o cálculos, como los errores numéricos, la modelización de fuentes, la geometría espectral y las propiedades eléctricas, tanto de los distintos tejidos biológicos como de otros materiales, determinadas con arreglo a las buenas prácticas correspondientes.

4. Las evaluaciones mencionadas en el apartado 1 se programarán y efectuarán con la periodicidad adecuada de conformidad con el artículo 6 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Dichas evaluaciones serán realizadas por personal cualificado para el desempeño de funciones de nivel superior con la especialidad de higiene industrial, atendiendo a lo dispuesto en el artículo 37 y en el capítulo III del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en cuanto a la organización de recursos para el desarrollo de actividades preventivas.

Los datos obtenidos de la evaluación y, en su caso, de la medición de los campos electromagnéticos se conservarán de manera que permita su consulta posterior. La documentación de la evaluación se ajustará a lo dispuesto en el artículo 23 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre y en el artículo 7 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

5. En el marco de lo dispuesto en los artículos 15 y 16 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, el empresario, al evaluar los riesgos, prestará particular atención a los siguientes aspectos:

a) los VLE relacionados con efectos para la salud y los VLE relacionados con efectos sensoriales así como los niveles de acción a que hacen referencia el artículo 5 y los anexos II y III del presente real decreto;

b) la frecuencia, el nivel, la duración y el tipo de exposición, incluida la distribución del campo electromagnético por el lugar de trabajo y en el cuerpo del trabajador;

c) los efectos biofísicos directos;

d) cualquier efecto sobre la salud y la seguridad de los trabajadores especialmente sensibles, en especial las trabajadoras embarazadas o los trabajadores que llevan dispositivos médicos implantados activos o pasivos, como marcapasos cardíacos, o que lleven otros dispositivos médicos en el cuerpo, como por ejemplo bombas de insulina.

e) cualquier efecto indirecto;

cve: BOE-A-2016-7303
Verificable en http://www.boe.es

f) la existencia de equipos sustitutivos diseñados para reducir los niveles de exposición a campos electromagnéticos;

g) la información apropiada obtenida de la vigilancia de la salud mencionada en el artículo 10;

h) la información facilitada por el fabricante del equipo;

i) cualquier otra información pertinente sobre salud y seguridad;

j) las fuentes de exposición múltiples;

k) la exposición simultánea a campos de frecuencias múltiples.

6. No será necesario realizar la evaluación de la exposición en los lugares de trabajo abiertos al público, siempre que ya se haya procedido a una evaluación conforme a las disposiciones sobre limitación de la exposición del público en general a los campos electromagnéticos, se respeten las limitaciones especificadas en las mismas con respecto a los trabajadores y se descarten los riesgos para la salud y la seguridad. Se considerará que estos requisitos se cumplen cuando los equipos destinados al uso público se utilicen conforme a su finalidad y a la normativa de seguridad en el producto, aplicable a dichos equipos, que establezca niveles de seguridad más estrictos que los previstos en este real decreto, y no se utilice ningún otro equipo.

7. El empresario deberá disponer de una evaluación de riesgos de conformidad con el artículo 16 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, y del capítulo II, sección I, del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, y determinará las medidas que deban adoptarse con arreglo al artículo 4 de este real decreto. La evaluación de los riesgos podrá incluir las razones por las que el empresario considera que la naturaleza y el alcance de los riesgos relacionados con los campos electromagnéticos hacen innecesaria una evaluación más detallada de los mismos. La evaluación de los riesgos se actualizará periódicamente, en particular si se han producido cambios significativos que la podrían dejar desfasada, o siempre que los resultados de la vigilancia de la salud mencionados en el artículo 10 pongan de manifiesto su necesidad.

Artículo 7. *Limitación de la exposición.*

1. La exposición de los trabajadores no deberá superar en ningún caso:

a) Los VLE relacionados con efectos para la salud, a menos que se cumplan las condiciones establecidas en el artículo 11 letras a) o c).

b) Los VLE relacionados con efectos sensoriales, a menos que se aseguren los requisitos del artículo 5 apartados 3 o 4.

2. Si, a pesar de las medidas adoptadas por el empresario, se superan los VLE relacionados con efectos para la salud o los VLE relacionados con efectos sensoriales, el empresario intervendrá con carácter inmediato para reducir la exposición a niveles inferiores a dichos valores. Para ello el empresario deberá determinar las causas por las que se han superado los valores límite y en consecuencia modificará las medidas de protección y prevención, para evitar que se vuelvan a superar. Asimismo informará a los delegados de prevención de las circunstancias que han dado lugar a la sobreexposición.

3. La documentación sobre las medidas de prevención y protección adoptadas se conservará de forma que permita garantizar el seguimiento y su consulta posterior, con arreglo a lo dispuesto en el artículo 23 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre y en el artículo 7 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

Artículo 8. *Información y formación de los trabajadores.*

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 18.1 y 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, el empresario velará por que los trabajadores que puedan verse expuestos en el lugar de trabajo a los riesgos derivados de los campos electromagnéticos y/o sus

cve: BOE-A-2016-7303
Verificable en http://www.boe.es

representantes reciban la información y formación necesarias sobre el resultado de la evaluación de riesgos prevista en el artículo 6, en particular sobre:

a) Las medidas adoptadas en aplicación del presente real decreto.
b) El significado de los valores límite de exposición y los niveles de acción, así como sus valores numéricos, los posibles riesgos asociados y las medidas preventivas adoptadas.
c) Los posibles efectos indirectos de la exposición.
d) Los resultados de la evaluación, la medición o los cálculos de los niveles de exposición a campos electromagnéticos efectuados de conformidad con el artículo 6 de este real decreto.
e) La forma de detectar los efectos adversos para la salud derivados de la exposición y el modo de informar sobre ellos.
f) La posibilidad de que surjan síntomas y trastornos transitorios relacionados con los efectos en el sistema nervioso central o periférico.
g) Las circunstancias en las que los trabajadores tienen derecho a una vigilancia de la salud.
h) Las prácticas de trabajo seguras para reducir al mínimo los riesgos derivados de la exposición.
i) Los trabajadores especialmente sensibles, como se contempla en el artículo 6.5.d), y en el artículo 4, apartados 3 y 4, del presente real decreto.

Artículo 9. *Consulta y participación de los trabajadores.*

La consulta y la participación de los trabajadores y de sus representantes sobre las cuestiones a que se refiere este real decreto se realizarán de conformidad con lo dispuesto en el artículo 18.2 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre.

Artículo 10. *Vigilancia de la salud.*

1. El empresario garantizará una adecuada vigilancia de la salud de los trabajadores en función de los riesgos inherentes al trabajo con exposición a campos electromagnéticos, tal y como se contempla en el artículo 22 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, con el fin de prevenir y diagnosticar lo antes posible cualquier efecto adverso para la salud del trabajador derivado de la exposición a campos electromagnéticos.
La vigilancia de la salud será realizada a través de la organización preventiva que haya adoptado la empresa y conforme al artículo 37.3 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.
2. La vigilancia de la salud incluirá la elaboración y actualización de la historia clínico-laboral de los trabajadores sujetos a la misma con arreglo a lo dispuesto en el apartado 1. El acceso, confidencialidad y contenido de dichas historias se ajustará a lo establecido en el artículo 22, apartados 2, 3 y 4, de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, en el artículo 37.3.c) del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, y en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de datos de carácter personal. El trabajador tendrá acceso, previa solicitud, al historial que le afecte personalmente.
3. Si un trabajador informa de un efecto indeseado o inesperado para la salud, o en cualquier caso en que se detecte una exposición superior a los valores límite de exposición, el empresario velará por que el trabajador afectado pueda beneficiarse de los exámenes de salud adecuados. Dichos exámenes deberán estar disponibles durante las horas que elija el trabajador.

Artículo 11. *Excepciones.*

Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 4, apartado 1, como excepción a lo establecido en el artículo 5, será de aplicación lo siguiente:

a) la exposición podrá superar los valores límite de exposición si está relacionada con: la instalación, el ensayo, el uso, el desarrollo, el mantenimiento o la investigación de

cve: BOE-A-2016-7303
Verificable en http://www.boe.es

equipos de imagen por resonancia magnética (IRM) para pacientes en el ámbito sanitario, siempre y cuando se cumplan todas las condiciones siguientes:

1.ª que la evaluación de riesgos realizada de conformidad con el artículo 6 haya demostrado que se han superado los valores límite de exposición,
2.ª que, habida cuenta del estado de la técnica, se hayan aplicado todas las medidas técnicas y/o de organización,
3.ª que las circunstancias justifiquen debidamente la superación de los valores límite de exposición,
4.ª que se hayan tenido en cuenta las características del lugar de trabajo, del equipo de trabajo o las prácticas de trabajo, y
5.ª que el empresario demuestre que los trabajadores siguen estando protegidos contra los efectos adversos para la salud y contra los riesgos para la seguridad. En particular asegurándose de que se siguen las instrucciones de uso seguro facilitadas por el fabricante de conformidad con la normativa aplicable.

b) la autoridad competente podrá autorizar que se aplique un sistema de protección equivalente o más específico para el personal que trabaje en instalaciones militares operativas o que participe en actividades militares, incluidos los ejercicios militares internacionales conjuntos, siempre que se prevengan los efectos adversos para la salud y los riesgos para la seguridad;
c) los valores límite de exposición podrán superarse temporalmente, en circunstancias debidamente justificadas, y solo en tanto se mantenga la debida justificación, en sectores específicos o para actividades específicas distintas a las señaladas en las letras a) y b). La empresa deberá comunicar dicha situación a la autoridad laboral competente, acompañando documentación justificativa de la excepción. A efectos de la presente letra, se entenderá por «circunstancias debidamente justificadas» aquellas en las que se cumplan los siguientes criterios:

1.º que la evaluación de los riesgos realizada de conformidad con el artículo 6 haya puesto de manifiesto que se han superado los valores límite de exposición,
2.º que, habida cuenta del estado de la técnica, se hayan aplicado todas las medidas técnicas y/o de organización,
3.º que se hayan tenido en cuenta las características del lugar de trabajo, el equipo de trabajo o las prácticas de trabajo, y
4.º que el empresario demuestre que los trabajadores siguen estando protegidos contra los efectos adversos para la salud y contra los riesgos para la seguridad, también mediante el uso de normas y directrices comparables, más específicas y reconocidas internacionalmente.

Artículo 12. *Infracciones y sanciones.*

Los incumplimientos a lo dispuesto en este real decreto serán sancionados con arreglo a lo dispuesto en el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto.

Disposición adicional única. *Elaboración y actualización de la Guía técnica.*

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5.3 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, elaborará y mantendrá actualizada una Guía técnica de carácter no vinculante, para la evaluación y prevención de los riesgos derivados de la exposición a campos electromagnéticos en los lugares de trabajo.

cve: BOE-A-2016-7303
Verificable en http://www.boe.es

Disposición final primera. *Título competencial.*

Este real decreto se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.7.ª de la Constitución Española, que atribuye al Estado la competencia exclusiva en materia de legislación laboral, sin perjuicio de su ejecución por los órganos de las Comunidades Autónomas.

Disposición final segunda. *Incorporación de derecho de la Unión Europea.*

Mediante este real decreto se incorpora al derecho español la Directiva 2013/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2013, sobre las disposiciones mínimas de salud y seguridad relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de agentes físicos (campos electromagnéticos) (vigésima Directiva específica con arreglo al artículo 16, apartado 1, de la Directiva 89/391/CEE), y por la que se deroga la Directiva 2004/40/CE.

Disposición final tercera. *Habilitación para el desarrollo reglamentario.*

Se habilita a la Ministra de Empleo y Seguridad Social, previo informe favorable del Ministro de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, y previo informe de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, para dictar cuantas disposiciones sean necesarias para la aplicación y desarrollo de este real decreto, así como para llevar a cabo las adaptaciones de carácter estrictamente técnico de sus anexos para adecuar su contenido a las modificaciones que se introduzcan en los anexos de la Directiva 2013/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2013.

Disposición final cuarta. *Entrada en vigor.*

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, el 22 de julio de 2016.

FELIPE R.

La Vicepresidenta del Gobierno y Ministra de la Presidencia,
SORAYA SÁENZ DE SANTAMARÍA ANTÓN

cve: BOE-A-2016-7303
Verificable en http://www.boe.es

ANEXO I

Magnitudes físicas relativas a la exposición a campos electromagnéticos

Para describir la exposición a campos electromagnéticos se utilizan las siguientes magnitudes físicas:

1. Intensidad de campo eléctrico (E): magnitud vectorial que corresponde a la fuerza ejercida sobre una partícula cargada independientemente de su movimiento en el espacio. Se expresa en voltios dividido por metro (V/m).

Es preciso distinguir entre: «campo eléctrico ambiental» y «campo eléctrico in situ», inducido en el interior del organismo como resultado de la exposición al campo eléctrico ambiental.

2. Intensidad de campo magnético (H): magnitud vectorial que, junto con la densidad de flujo magnético, determina un campo magnético en cualquier punto del espacio. Se expresa en amperios dividido por metro (A/m).

3. Densidad de flujo magnético o inducción magnética (B): magnitud vectorial definida en términos de fuerza ejercida sobre cargas en movimiento; se expresa en teslas (T).

En el espacio libre y en la materia biológica, la densidad de flujo magnético y la intensidad de campo magnético se pueden utilizar indiferentemente según la equivalencia:

$$B = \mu_o H$$

Siendo $\mu_o = 4\ \pi\ 10^{-7}$, la permeabilidad magnética del vacío.

4. Densidad de potencia (S): Es el cociente de la potencia radiante que incide perpendicular a una superficie, dividida por el área de esa superficie. Se expresa en vatios dividido por metro cuadrado (W/m_2). Es una magnitud apropiada para expresar la exposición a frecuencias muy altas, donde la profundidad de penetración del campo en el cuerpo es baja.

5. Corriente en las extremidades (I_L): corriente en las extremidades de una persona expuesta a campos electromagnéticos dentro del intervalo de frecuencias comprendido entre 10 MHz y 110 MHz como resultado del contacto con un objeto en un campo electromagnético, o el flujo de las corrientes capacitivas inducidas en un cuerpo expuesto. Se expresa en amperios (A).

6. Corriente de contacto (I_C): corriente que aparece cuando una persona entra en contacto con un objeto en un campo electromagnético. Se expresa en amperios (A). Se produce una corriente de contacto en estado estacionario cuando una persona está en contacto continuo con un objeto en un campo electromagnético. En el proceso del establecimiento de dicho contacto, puede producirse una descarga en forma de chispas con corrientes transitorias asociadas.

7. Carga eléctrica (Q): magnitud utilizada para medir las descargas en forma de chispa; se expresa en culombios (C).

8. Absorción específica de energía (SA): es la energía absorbida por unidad de masa de tejido biológico; se expresa en julios dividido por kilogramo (J/kg).

En este real decreto se utiliza para establecer límites para los campos pulsantes en la banda espectral de las microondas.

9. Tasa de absorción específica de energía (SAR) sobre el cuerpo entero o sobre una parte localizada del mismo, es la tasa de energía que es absorbida por unidad de masa de tejido corporal. Se expresa en vatios dividido por kilogramo (W/kg). El SAR de cuerpo entero es una medida ampliamente aceptada para relacionar los efectos térmicos adversos con la exposición a radiofrecuencias. Junto al SAR medio de cuerpo entero, los valores SAR locales son necesarios para evaluar y limitar la excesiva acumulación de energía localizada en pequeñas partes del cuerpo como consecuencia de unas condiciones especiales de exposición. Como ejemplo: la exposición de una persona a radiofrecuencias de pocos MHz (por ejemplo, de calentadores dieléctricos), o de personas expuestas al campo cercano de una antena.

cve: BOE-A-2016-7303
Verificable en http://www.boe.es

De estas magnitudes, las que pueden medirse directamente son: la intensidad de campo eléctrico (E), la intensidad de campo magnético (H), la densidad de flujo magnético (B), la densidad de potencia (S), la corriente de contacto (I_C) y la corriente en las extremidades (I_L)

ANEXO II

Efectos no térmicos

Valores límite de exposición y niveles de acción en el intervalo de frecuencias: 0 Hz - 10 MHz

A. Valores límite de exposición (VLE)

A1. Valores límite de exposición de densidad de flujo magnético externo de 0 a 1 Hz.

Son los límites para un campo magnético estático que no resulta afectado por el tejido corporal.

Los VLE relacionados con efectos sensoriales son los valores límite de exposición para condiciones de trabajo normales; están relacionados con los vértigos y otros efectos fisiológicos asociados a alteraciones del equilibrio que aparecen, fundamentalmente, debido al desplazamiento del trabajador dentro de un campo magnético estático.

Los VLE relacionados con efectos para la salud en condiciones de trabajo controladas son aplicables temporalmente durante la jornada laboral cuando así lo justifique la práctica o el proceso, siempre que se hayan adoptado medidas preventivas, como el control de los movimientos y la información a los trabajadores.

Tabla 1. VLE para la densidad de flujo magnético externo (B_0) de 0 Hz a 1 Hz

VLE relacionados con efectos sensoriales:	
Condiciones de trabajo normales	2 T
Exposición localizada en las extremidades.	8 T
VLE relacionados con efectos para la salud:	
Condiciones de trabajo controladas	8 T

A2. VLE relacionados con efectos para la salud para el campo eléctrico «in situ» de 1 Hz a 10 MHz.

Son los límites para los campos eléctricos inducidos en el interior del cuerpo a partir de la exposición a campos eléctricos y magnéticos variables en el tiempo. Están relacionados con la estimulación eléctrica de todos los tejidos, incluida la cabeza, del sistema nervioso central y periférico.

cve: BOE-A-2016-7303
Verificable en http://www.boe.es

Tabla 2. VLE relacionados con efectos para la salud para el campo eléctrico «in situ» de 1 Hz a 10 MHz

Intervalo de frecuencias	E_0 (V/m)
1 Hz ≤ f < 3 kHz	1,1 (pico)
3 kHz ≤ f ≤ 10 MHz	$3{,}8 \times 10^{-4} \times f$ (pico)

Nota 1: «f» es la frecuencia expresada en herzios (Hz).

Nota 2: Los VLE relacionados con efectos para la salud para un campo eléctrico «in situ» son valores pico espaciales en el cuerpo entero de la persona expuesta.

Nota 3: Los valores límite de exposición son valores de pico en el tiempo, que son iguales a los valores cuadráticos medios (RMS) multiplicados por la raíz cuadrada de 2 para los campos sinusoidales. En el caso de los campos no sinusoidales, la evaluación de la exposición efectuada de conformidad con el artículo 6 debe basarse en el método de la ponderación de picos (filtrado en el dominio de tiempo) explicado en las guías prácticas a que se hace referencia en el precitado artículo; no obstante pueden aplicarse otros procedimientos de evaluación de la exposición científicamente probados y validados, siempre que den resultados aproximadamente equivalentes y equiparables.

A3. VLE relacionados con efectos sensoriales para el campo eléctrico «in situ» de 1 Hz a 400 Hz.

Los VLE relacionados con efectos sensoriales (tabla 3) se relacionan con los efectos de un campo eléctrico sobre el sistema nervioso central en la cabeza, como fosfenos retinianos y cambios transitorios de poca importancia en algunas funciones cerebrales.

Tabla 3. VLE relacionados con efectos sensoriales para el campo eléctrico «in situ» de 1Hz a 400 Hz

Intervalo de frecuencias	E_0 (V/m)
1 Hz ≤ f < 10 Hz	0,7/f (pico)
10 Hz ≤ f < 25 Hz	0,07 (pico)
25 Hz ≤ f ≤ 400 Hz	0,0028 × f (pico)

Nota 1: «f» es la frecuencia expresada en herzios (Hz).

Nota 2: Los VLE relacionados con efectos sensoriales para un campo eléctrico «in situ» son valores espaciales máximos en la cabeza de la persona expuesta.

Nota 3: Los valores límite de exposición son valores de pico en el tiempo, que son iguales a los valores cuadráticos medios (RMS) multiplicados por la raíz cuadrada de 2 para los campos sinusoidales. En el caso de campos no sinusoidales, la evaluación de la exposición realizada de conformidad con el artículo 6 se basará en el método de la ponderación de picos (filtrado en el dominio de tiempo) explicado en las guías prácticas a que se hace referencia en el precitado artículo; no obstante, pueden aplicarse otros procedimientos de evaluación de la exposición científicamente probados y validados, siempre que den resultados aproximadamente equivalentes y comparables.

B. Niveles de acción (NA)

Las tablas siguientes recogen las magnitudes y valores físicos que se utilizan para definir los niveles de acción. Estos niveles se establecen de tal forma que se garantice, mediante una evaluación simplificada, el respeto de los valores límite de exposición o de los valores a partir de los cuales se deben adoptar las medidas de protección o de prevención pertinentes precisadas en el artículo 4:

– La tabla 4 especifica los niveles de acción NA (B_0), para la densidad de flujo magnético para campos magnéticos estáticos.

– La tabla 5 indica los niveles de acción NA (E), para el campo eléctrico E, variable en el tiempo.

cve: BOE-A-2016-7303
Verificable en http://www.boe.es

– La tabla 6 especifica los niveles de acción NA (B), para la densidad de flujo magnético B variable en el tiempo.

– La tabla 7 especifica los niveles de acción NA (I_C), para la corriente de contacto.

Los niveles de acción corresponden a intensidades de los campos eléctricos y magnéticos calculados o medidos, en el lugar de trabajo, en ausencia del trabajador.

B1. Niveles de acción para campos magnéticos estáticos.

Tabla 4. Niveles de acción para campos magnéticos estáticos

Riesgos	NA (B_0)
Interferencias con dispositivos médicos activos implantados, por ejemplo marcapasos cardíacos.	0,5 mT
Riesgo de atracción y proyección de objetos en la proximidad de campos magnéticos intensos (> 100 mT)	3 mT

B2. Niveles de acción para el campo eléctrico.

Los niveles de acción inferiores (tabla 5) para los campos eléctricos externos se basan en el mantenimiento del campo eléctrico «in situ» por debajo de los valores límite de exposición (tablas 2 y 3) y en la limitación, en el entorno de trabajo, de las descargas en forma de chispa.

Por debajo de los niveles de acción superiores, el campo eléctrico «in situ» no superará los valores límite de exposición (tablas 2 y 3) y se evitaran las descargas en forma de chispa molestas, siempre que se adopten las medidas de protección previstas en el artículo 4.6.

Tabla 5. Niveles de acción para campo eléctrico (E) de 1 Hz a 10 MHz

Intervalo frecuencias	NA (E) inferior [V/m] (RMS)	NA (E) superior [V/m] (RMS)
1 ≤ f < 25 Hz	$2{,}0 \times 10^4$	$2{,}0 \times 10^4$
25 ≤ f < 50 Hz	$5{,}0 \times 10^5/f$	$2{,}0 \times 10^4$
50 Hz ≤ f < 1,64 kHz	$5{,}0 \times 10^5/f$	$1{,}0 \times 10^6/f$
1,64 ≤ f < 3 kHz	$5{,}0 \times 10^5/f$	$6{,}1 \times 10^2$
3 kHz ≤ f ≤ 10 MHz	$1{,}7 \times 10^2$	$6{,}1 \times 10^2$

Nota 1: «f» es la frecuencia expresada en herzios (Hz).

Nota 2: Los NA (E) inferiores y NA (E) superiores son los valores cuadráticos medios (RMS) de la intensidad del campo eléctrico que son iguales a los valores de pico divididos por la raíz cuadrada de 2 para un campo sinusoidal. En caso de campos no sinusoidales, la evaluación de la exposición realizada de conformidad con el artículo 6 se basará en el método de la ponderación de picos (filtrado en el dominio de tiempo) explicado en las guías prácticas a que se hace referencia en el precitado artículo; no obstante, pueden aplicarse otros procedimientos de evaluación de la exposición científicamente probados y validados, siempre que den resultados aproximadamente equivalentes y comparables.

Nota 3: Los niveles de acción representan los valores máximos calculados o medidos en la posición del cuerpo del trabajador. Esto entraña una evaluación moderada de la exposición y un cumplimiento automático de los valores límite de exposición en todas las condiciones de exposición no uniformes. Con el fin de simplificar la evaluación del cumplimiento de los valores límite de exposición, llevada a cabo de conformidad con el artículo 6, en condiciones no uniformes particulares, se establecerán criterios para la obtención del promedio espacial de los campos medidos basados en una dosimetría bien establecida en la guía mencionada en el precitado artículo. En el caso de una fuente muy localizada situada a una distancia de algunos centímetros del cuerpo, el campo eléctrico inducido se determinará dosimétricamente caso por caso.

B3. Niveles de acción para el campo magnético.

Los niveles de acción inferiores (tabla 6) son para frecuencias por debajo de los 400 Hz derivadas de los VLE relacionados con efectos sensoriales (tabla 3). Los niveles de acción

cve: BOE-A-2016-7303
Verificable en http://www.boe.es

para frecuencias por encima de los 400 Hz, derivan de los VLE relacionados con efectos para la salud para los campos eléctricos «in situ» (tabla 2).

Los niveles de acción superiores (tabla 6) proceden de los VLE relacionados con efectos para la salud del campo eléctrico «in situ» relacionado con la estimulación eléctrica de los tejidos del sistema nervioso autónomo y periférico en la cabeza y el tronco (tabla 2). El respeto de los niveles de acción superiores garantiza que no se superen los VLE relacionados con efectos para la salud, pero no excluye los efectos relacionados con los fosfenos retinianos y cambios transitorios de poca importancia en la actividad cerebral si la exposición de la cabeza supera los niveles de acción inferiores para exposiciones a frecuencias iguales o inferiores a 400 Hz. En ese caso, será de aplicación el artículo 4.6.

Los niveles de acción para la exposición de las extremidades se derivan de los VLE relacionados con efectos para la salud para los campos eléctricos «in situ» relacionados con la estimulación eléctrica de los tejidos en las extremidades, teniendo en cuenta que el campo magnético se acopla más débilmente a las extremidades que al cuerpo entero.

Tabla 6. Niveles de acción para campo magnético (B) de 1Hz a 10MHz

Intervalo frecuencias	NA (B) inferior [μT] (RMS)	NA (B) superior [μT] (RMS)	NA para exposición de las extremidades a campo magnético localizado [μT] (RMS)
$1 \leq f < 8$ Hz	$2{,}0 \times 10^5/f^2$	$3{,}0 \times 10^5/f$	$9{,}0 \times 10^5/f$
$8 \leq f < 25$ Hz	$2{,}5 \times 10^4/f$	$3{,}0 \times 10^5/f$	$9{,}0 \times 10^5/f$
$25 \leq f < 300$ Hz	$1{,}0 \times 10^3$	$3{,}0 \times 10^5/f$	$9{,}0 \times 10^5/f$
300 Hz $\leq f <$ 3 kHz	$3{,}0 \times 10^5/f$	$3{,}0 \times 10^5/f$	$9{,}0 \times 10^5/f$
3 kHz $\leq f \leq$ 10 MHz	$1{,}0 \times 10^2$	$1{,}0 \times 10^2$	$3{,}0 \times 10^2$

Nota 1: «f» es la frecuencia expresada en herzios (Hz).

Nota 2: Los niveles de acción inferiores y los niveles de acción superiores son los valores cuadráticos medios (RMS) que son iguales a los valores de pico divididos por la raíz cuadrada de 2 para un campo sinusoidal. En el caso de campos no sinusoidales, la evaluación de la exposición realizada de conformidad con el artículo 6 se basará en el método de la ponderación de picos (filtrado en el dominio de tiempo) explicado en las guías prácticas a que se hace referencia en el precitado artículo; no obstante, pueden aplicarse otros procedimientos de evaluación de la exposición científicamente probados y validados, siempre que den resultados aproximadamente equivalentes y equiparables.

Nota 3: Los niveles de acción para la exposición a los campos magnéticos representan valores máximos en la posición del cuerpo del trabajador. Esto entraña una evaluación moderada de la exposición y un cumplimiento automático de los valores límite de exposición en todas las condiciones de exposición no uniformes. Con el fin de simplificar la evaluación del cumplimiento de los valores límite de exposición, llevada a cabo de conformidad con el artículo 6, en condiciones no uniformes particulares, se establecerán criterios para la obtención del promedio espacial de los campos medidos basados en una dosimetría bien establecida en la guía mencionada en el precitado artículo. En el caso de una fuente muy localizada situada a una distancia de algunos centímetros del cuerpo, el campo eléctrico inducido se determinará dosimétricamente caso por caso.

B4. Niveles de acción para corrientes de contacto.

Tabla 7. Niveles de acción para la corriente de contacto I_C

Intervalo frecuencias	NA (I_C) en estado estacionario [mA] (RMS)
Hasta 2,5 kHz	1,0
2,5 ≤ f < 100 kHz	0,4 x f
100 kHz ≤ f ≤ 10 GHz	40

Nota: «f» es la frecuencia expresada en kHz.

cve: BOE-A-2016-7303
Verificable en http://www.boe.es

ANEXO III

Efectos térmicos

Valores límite de exposición y niveles de ación en el intervalo de frecuencias: 100 kHz - 300 GHz

A. Valores límite de exposición (VLE)

A1. VLE relacionados con efectos para la salud para campos electromagnéticos de 100 kHz a 6 GHz.

Son los valores límite de potencia absorbida por unidad de masa de tejido corporal debidas a la exposición a campos eléctricos y magnéticos.

Tabla 8. VLE relacionados con efectos para la salud para campos electromagnéticos de 100 kHz a 6 GHz

VLE relacionados con efectos para la salud	SAR promediado a lo largo de cualquier período de seis minutos
VLE para el estrés térmico de cuerpo completo, expresado como SAR promediado para cuerpo entero	0,4 W/kg
VLE para el estrés térmico en la cabeza y tronco, expresado como SAR localizado en cabeza y tronco	10 W/kg
VLE para el estrés térmico en las extremidades, expresado como SAR localizado de las extremidades	20 W/kg

Nota: La masa promediada de SAR localizado constituye una porción cualquiera de 10 g de tejido contiguo; el SAR máximo obtenido de esta forma debe ser el valor que se utilice para estimar la exposición. Estos 10 g de tejido deben ser una masa de tejido contiguo con propiedades eléctricas prácticamente homogéneas. Al especificar que se trata de una masa de tejido contiguo, se reconoce que este concepto puede utilizarse en la dosimetría informatizada, aunque puede presentar dificultades a la hora de efectuar mediciones físicas directas. Puede utilizarse una simple masa de tejido de forma geométrica cúbica o esférica.

A2. VLE relacionados con efectos sensoriales para campos electromagnéticos de 300 MHz a 6 GHz.

Son los valores límite para la absorción específica de energía en una pequeña masa de tejido en la cabeza procedente de la exposición a campos electromagnéticos. Estos valores límite están relacionados con la prevención de los efectos auditivos causados por la exposición de la cabeza a un campo pulsátil cuya frecuencia pertenezca a la banda espectral de las microondas.

Tabla 9. VLE relacionados con efectos sensoriales para campos electromagnéticos de 300 MHz a 6 GHz

Intervalo de frecuencias	Absorción específica de energía localizada (SA)
0,3 ≤ f≤ 6 GHz	10 mJ/kg

Nota: La masa considerada para evaluar la SA localizada es de 10 g de tejido.

cve: BOE-A-2016-7303
Verificable en http://www.boe.es

A3. Los VLE relacionados con efectos para la salud para campos electromagnéticos de 6 a 300 GHz.

Son los valores límite de densidad de potencia de una onda electromagnética incidente sobre la superficie del cuerpo.

Tabla 10. VLE relacionados con efectos para la salud para a campos electromagnéticos de 6 GHz a 300 GHz

Intervalo de frecuencias	Densidad de potencia (S)
6 GHz ≤ f ≤ 300 GHz	50 W/m^2

Nota: La densidad de potencia media se mide sobre una superficie expuesta cualquiera de 20 cm^2. Las densidades de potencia máxima espaciales promediadas para 1 cm^2 no deberán ser superiores a 20 veces el valor de 50 W/m^2. Las densidades de potencia comprendidas entre 6 y 10 GHz deben promediarse para cualquier período de seis minutos. Las densidades de potencia medias para frecuencias superiores a 10 GHz se calcularán un período de tiempo de 68/f1,05 minutos (en el que «f» es la frecuencia expresada en GHz) con el fin de compensar una reducción progresiva de la profundidad de penetración a medida que aumenta la frecuencia.

B. Niveles de acción (NA)

Las tablas siguientes recogen las magnitudes y valores físicos que se utilizan para definir los niveles de acción. Estos niveles se establecen de tal forma que se garantice, mediante una evaluación simplificada, el respeto de los valores límite de exposición pertinentes o de los valores a partir de los cuales deben adoptarse las medidas de protección o de prevención pertinentes precisadas en el artículo 4:

– La tabla 11 indica los niveles de acción para los campos eléctrico, NA (E), y magnético, NA (B) así como para la densidad de potencia NA (S) para campos variables en el tiempo.
– La tabla 12 especifica los niveles de acción para la corriente de contacto, NA (I_C), y para la corriente en las extremidades NA (I_L).

Los niveles de acción corresponden a los valores de campo calculados o medidos en ausencia del trabajador, como los valores máximos en la posición del cuerpo o de la parte especificada del mismo.

B1. Niveles de acción para campos eléctricos y magnéticos.

Los NA (E) y NA (B) se derivan de los SAR o de valores límite de exposición de densidad de potencia (tablas 8 y 10) sobre la base de los niveles relacionados con los efectos térmicos internos causados por la exposición a campos eléctricos y magnéticos externos.

Tabla 11. Niveles de acción para campos eléctricos y magnéticos de 100 kHz a 300 GHz

Intervalo de frecuencias	NA (E) de campo eléctrico [V/m] (RMS)	NA (B) de inducción magnética [μT] (RMS)	NA (S) de densidad de potencia [W/m^2]
100 kHz ≤ f < 1 MHz	$6{,}1 \times 10^2$	$2{,}0 \times 10^6/f$	–
1 ≤ f < 10 MHz	$6{,}1 \times 10^8/f$	$2{,}0 \times 10^6/f$	–
10 ≤ f < 400 MHz	61	0,2	–
400 MHz ≤ f < 2 GHz	$3 \times 10^{-3}\ f^{½}$	$1{,}0 \times 10^{-5}\ f^{½}$	–
2 ≤ f < 6 GHz	$1{,}4 \times 10^2$	$4{,}5 \times 10^{-1}$	–
6 ≤ f ≤ 300 GHz	$1{,}4 \times 10^2$	$4{,}5 \times 10^{-1}$	50

Nota 1: «f» es la frecuencia expresada en herzios (Hz).
Nota 2: El [NA (E)]^2 y el [NA (B)]^2 medios deben promediarse para un período de seis minutos. Para los impulsos RF, la densidad de potencia de pico media calculada para la duración del impulso no deberá exceder

cve: BOE-A-2016-7303
Verificable en http://www.boe.es

de 1.000 veces el valor NA (S) correspondiente. Para los campos de frecuencias múltiples, el análisis se basa en la suma, tal como se explica en las guías prácticas a que se hace referencia en el artículo 6.

Nota 3: Los NA (E) y los NA (B) representan los valores máximos calculados o medidos en la posición del cuerpo del trabajador. Esto entraña una evaluación moderada de la exposición y un cumplimiento automático de los valores límite de exposición en todas las condiciones de exposición no uniformes. Para simplificar la evaluación del cumplimiento de los valores límite de exposición, llevada a cabo de conformidad con el artículo 6, en condiciones no uniformes particulares, en la guía mencionada en el precitado artículo se establecerán criterios para la obtención del promedio espacial de los valores de los campos medidos basados en una dosimetría sólidamente establecida. En el caso de una fuente muy localizada situada a una distancia de unos pocos centímetros del cuerpo, el cumplimiento de los valores límite de exposición se determinará dosimétricamente caso por caso.

Nota 4: La densidad de potencia se debe promediar sobre una superficie expuesta cualquiera de 20 cm^2. Las densidades de potencia máxima espacial promediadas para una superficie de 1 cm^2 no deberán ser superiores a 20 veces el valor de 50 W/m^2. Las densidades de potencia comprendidas entre 6 y 10 GHz deben promediarse para cualquier período de seis minutos. Las densidades de potencia medias superiores a 10 GHz se calcularán para un período de tiempo de $68/f^{1,05}$ minutos (donde «f» es la frecuencia expresada en GHz), con el fin de compensar una reducción progresiva de la profundidad de penetración a medida que aumenta la frecuencia.

B2. Niveles de acción para las corrientes de contacto y las corrientes inducidas en las extremidades.

Tabla 12. Niveles de acción para las corrientes de contacto y corrientes inducidas en las extremidades

Intervalo de frecuencias	NA (I_C) corrientes de contacto en estado estacionario [mA] (RMS)	NA (I_L) corrientes inducidas en extremidades [mA] (RMS)
100 kHz ≤ f < 10 MHz	40	–
10 MHz ≤ f ≤ 110 MHz	40	100

Nota: El $[NA (I_L)]^2$ medio debe promediarse para un período de seis minutos.

cve: BOE-A-2016-7303
Verificable en http://www.boe.es