

## I

(Actos legislativos)

## DIRECTIVAS

## 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

EL PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea y, en particular, su artículo 153, apartado 2,

Vista la propuesta de la Comisión Europea,

Previa transmisión del proyecto de acto legislativo a los Parlamentos nacionales,

Visto el dictamen del Comité Económico y Social Europeo <sup>(1)</sup>,

Previa consulta al Comité de las Regiones,

De conformidad con el procedimiento legislativo ordinario <sup>(2)</sup>,

Considerando lo siguiente:

(1) De conformidad con el Tratado, 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. Tales directivas deben evitar establecer trabas de carácter administrativo, financiero y jurídico que obstaculicen la creación y el desarrollo de pequeñas y medianas empresas.

(2) Con arreglo al artículo 31, apartado 1, 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.

(3) Como consecuencia de la entrada en vigor de la Directiva 2004/40/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (campos electromagnéticos) (decimoctava Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE) <sup>(3)</sup>, las partes interesadas, en particular el colectivo médico, se mostraron muy preocupadas en cuanto a la posible incidencia de la aplicación de dicha Directiva en la utilización de procedimientos médicos basados en imágenes médicas. Se manifestó también preocupación en cuanto a la incidencia de la Directiva en determinadas actividades industriales.

(4) La Comisión examinó atentamente los argumentos presentados por las partes interesadas y, tras varias consultas, decidió replantearse seriamente algunas disposiciones de la Directiva 2004/40/CE, a partir de nuevos datos científicos facilitados por expertos de reconocimiento internacional.

(5) La Directiva 2004/40/CE fue modificada por la Directiva 2008/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(4)</sup>, en virtud de la cual se pospuso cuatro años el plazo de transposición de la primera, y posteriormente por la Directiva 2012/11/UE del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(5)</sup>, en virtud de la cual se pospuso dicho plazo de transposición hasta el 31 de octubre de 2013. Esos aplazamientos permitirían a la Comisión presentar una nueva propuesta y los colegisladores podrían adoptar una nueva directiva basada en datos más recientes y rigurosos.

(6) Se ha de derogar la Directiva 2004/40/CE e introducir medidas más adecuadas y proporcionadas que protejan a los trabajadores de los riesgos ligados a los campos electromagnéticos. Dicha Directiva no abordaba los efectos a largo plazo, entre ellos los posibles efectos cancerígenos

<sup>(1)</sup> DO C 43 de 15.2.2012, p. 47.

<sup>(2)</sup> Posición del Parlamento Europeo de 11 de junio de 2013 (no publicada aún en el Diario Oficial) y Decisión del Consejo de 20 de junio de 2013.

<sup>(3)</sup> DO L 159 de 30.4.2004, p. 1.

<sup>(4)</sup> DO L 114 de 26.4.2008, p. 88.

<sup>(5)</sup> DO L 110 de 24.4.2012, p. 1.

derivados de la exposición a campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos variables en el tiempo, en relación con los cuales no existen datos científicos concluyentes que establezcan un nexo causal. La presente Directiva tiene como finalidad abordar todos los efectos biofísicos directos conocidos y los efectos indirectos provocados por los campos electromagnéticos, no solo para garantizar la salud y la seguridad de cada trabajador por separado, sino también para crear una base mínima de protección para todos los trabajadores de la Unión, así como disminuir las posibles distorsiones de la competencia.

- (7) La presente Directiva no aborda los posibles efectos a largo plazo de la exposición a campos electromagnéticos, ya que actualmente no existen datos científicos comprobados que establezcan un nexo causal. No obstante, si apareciesen dichos datos científicos comprobados, la Comisión debería estudiar los medios más adecuados para abordarlos y mantener al Parlamento Europeo y al Consejo informados al respecto mediante su informe sobre la aplicación práctica de la presente Directiva. Al hacerlo, la Comisión tendrá en cuenta, además de la información adecuada que reciba de los Estados miembros, las últimas investigaciones disponibles y los conocimientos científicos nuevos derivados de los datos de este ámbito.
- (8) Es preciso establecer requisitos mínimos, que permitan a los Estados miembros mantener o adoptar disposiciones más favorables para la protección de los trabajadores, en particular mediante el establecimiento de valores más bajos para los niveles de actuación o los valores límite de exposición para los campos electromagnéticos. Sin embargo, la aplicación de la presente Directiva no debe servir para justificar retroceso alguno en relación con la situación ya existente en cada Estado miembro.
- (9) El sistema de protección contra campos electromagnéticos debe limitarse a definir, sin excesivos detalles, los objetivos que deben alcanzarse, los principios que han de observarse y los valores fundamentales que han de aplicarse para permitir que los Estados miembros apliquen las disposiciones mínimas de manera equivalente.
- (10) Para proteger a los trabajadores expuestos a campos electromagnéticos es necesario llevar a cabo una evaluación de los riesgos efectiva y eficiente. No obstante, esta obligación debe ser proporcional a la situación en que se encuentra el lugar de trabajo. De ahí que convenga diseñar un sistema de protección que agrupe diferentes riesgos de manera sencilla, gradual y fácilmente comprensible. Por consiguiente, la referencia a una serie de indicadores y situaciones tipo, que deberán figurar en guías prácticas, puede ayudar a los empresarios a cumplir sus obligaciones.
- (11) Los efectos no deseados en el cuerpo humano dependen de la frecuencia del campo electromagnético o la radiación a la que el cuerpo esté expuesto. Por ello, los sistemas de limitación a la exposición deben estar en función

del nivel de exposición y de la frecuencia, para proteger adecuadamente a los trabajadores expuestos a campos electromagnéticos.

- (12) El nivel de exposición a campos electromagnéticos puede reducirse de forma más eficaz mediante la aplicación de medidas preventivas en el diseño de los puestos de trabajo y dando prioridad, a la hora de seleccionar los equipos, procedimientos y métodos de trabajo, a la reducción de los riesgos en origen. De este modo, las disposiciones relativas a los equipos y métodos de trabajo contribuyen a proteger a los trabajadores que los utilizan. Es necesario, sin embargo, evitar la duplicación de evaluaciones cuando el material de trabajo cumple los requisitos establecidos en la correspondiente normativa de la Unión sobre productos, en la que se fijan unos niveles de seguridad más estrictos que los de la presente Directiva. Esto permite simplificar la evaluación en un gran número de casos.
- (13) Los empresarios deben adaptarse al progreso técnico y a los conocimientos científicos relativos a los riesgos derivados de la exposición a campos electromagnéticos, a fin de mejorar la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores.
- (14) Al ser la presente Directiva una Directiva específica a tenor del artículo 16, apartado 1, de la Directiva 89/391/CEE del Consejo, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo <sup>(1)</sup>, la Directiva 89/391/CEE se aplica a la exposición de los trabajadores a campos electromagnéticos, sin perjuicio de disposiciones más rigurosas y/o específicas contenidas en la presente Directiva.
- (15) Las magnitudes físicas, los valores límite de exposición y los niveles de actuación establecidos en los anexos de la presente Directiva se basan en las recomendaciones de la Comisión Internacional sobre Protección frente a Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) y deberían considerarse con arreglo a los conceptos de la ICNIRP, salvo cuando la presente Directiva establezca otra cosa.
- (16) A fin de garantizar que la presente Directiva se mantiene actualizada, deben delegarse en la Comisión los poderes para adoptar actos con arreglo al artículo 290 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, en relación con modificaciones puramente técnicas en los anexos, con el fin de reflejar la adopción de reglamentos y directivas en el ámbito de la armonización y normalización técnicas, el progreso técnico, los cambios en las normas o especificaciones más pertinentes y los nuevos datos científicos relativos a los riesgos que presentan los campos electromagnéticos, así como adaptar los niveles de actuación. Reviste especial importancia que la Comisión lleve a cabo las consultas oportunas durante la fase preparatoria, en particular con expertos. Al preparar y elaborar actos delegados, la Comisión debe garantizar que los documentos pertinentes se transmitan al Parlamento Europeo y al Consejo de manera simultánea, oportuna y adecuada.

<sup>(1)</sup> DO L 183 de 29.6.1989, p. 1.

- (17) En caso de que resulte necesario introducir modificaciones de carácter meramente técnico en los anexos, la Comisión debería trabajar en estrecha colaboración con el Comité Consultivo para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, establecido en la Decisión del Consejo de 22 de julio de 2003 <sup>(1)</sup>.
- (18) En casos excepcionales, cuando sea necesario por razones imperiosas de urgencia, como son los posibles riesgos inminentes para la salud y la seguridad de los trabajadores derivados de su exposición a campos electromagnéticos, debe ofrecerse la posibilidad de aplicar el procedimiento de urgencia a los actos delegados adoptados por la Comisión.
- (19) De conformidad con la Declaración política conjunta de los Estados miembros y de la Comisión sobre los documentos explicativos <sup>(2)</sup>, de 28 de septiembre de 2011, los Estados miembros se han comprometido a adjuntar a la notificación de sus medidas de transposición, cuando esté justificado, uno o varios documentos que expliquen la relación entre los elementos de una directiva y las partes correspondientes de los instrumentos nacionales de transposición. Por lo que respecta a la presente Directiva, el legislador considera que la transmisión de tales documentos está justificada.
- (20) Siempre que sea aplicable, un sistema que incluya valores límite de exposición y niveles de actuación debe considerarse un medio para facilitar la prestación de un elevado nivel de protección contra los efectos adversos para la salud y los riesgos para la seguridad que puedan resultar de la exposición a campos electromagnéticos. Sin embargo, semejante sistema puede entrar en conflicto con condiciones específicas que se dan en determinadas actividades, como la utilización de las técnicas de resonancia magnética en el sector médico. Por tanto, es necesario tener en cuenta estas condiciones particulares.
- (21) Dadas las especificidades de las fuerzas armadas, y para permitirles un funcionamiento y una interoperabilidad efectivos, también en ejercicios militares internacionales conjuntos, los Estados miembros deben aplicar sistemas de protección equivalentes o más específicos, tales como las normas aprobadas internacionalmente, por ejemplo las normas de la OTAN, siempre que se eviten los efectos adversos para la salud y los riesgos para la seguridad.
- (22) Debe exigirse a los empresarios que garanticen la eliminación o reducción al mínimo de los riesgos derivados de los campos electromagnéticos en el trabajo. No obstante, es posible que, en determinados casos y en circunstancias debidamente justificadas, se excedan solo temporalmente los valores límite de exposición establecidos en la presente Directiva. En tales casos, los empresarios deben tomar las medidas necesarias para volver a cumplir los valores límite de exposición lo antes posible.
- (23) Un sistema que garantice un elevado nivel de protección por lo que se refiere a los efectos adversos para la salud y los riesgos para la seguridad que pueden resultar de la exposición a campos electromagnéticos debe tener debi-

damente en cuenta a grupos específicos de trabajadores que presenten un riesgo particular y evitar problemas de interferencia con dispositivos médicos tales como prótesis metálicas, marcapasos y desfibriladores cardíacos e implantes cocleares y de otro tipo, u otros dispositivos médicos implantados o llevados en el cuerpo, o evitar efectos en el funcionamiento de tales dispositivos. Los problemas de interferencia, en particular con marcapasos, pueden ocurrir a niveles inferiores a los niveles de actuación y, por tanto, deben ser objeto de medidas preventivas y de protección adecuadas.

HAN ADOPTADO LA PRESENTE DIRECTIVA:

## CAPÍTULO I

### DISPOSICIONES GENERALES

#### Artículo 1

#### Objeto y ámbito de aplicación

1. La presente Directiva, que es la vigésima Directiva específica con arreglo al artículo 16, apartado 1, de la Directiva 89/391/CEE, establece disposiciones mínimas en materia de protección de los trabajadores contra los riesgos para la salud y la seguridad derivados o que puedan derivarse de la exposición a campos electromagnéticos en el trabajo.

2. La presente Directiva aborda todos los efectos biofísicos directos conocidos y los efectos indirectos causados por campos electromagnéticos.

3. Los valores límite de exposición establecidos en la presente Directiva se refieren únicamente a los vínculos comprobados científicamente entre los efectos biofísicos directos a corto plazo y la exposición a los campos electromagnéticos.

4. La presente Directiva no aborda los posibles efectos a largo plazo.

La Comisión examinará los últimos avances científicos. En caso de que se disponga de datos científicos comprobados sobre posibles efectos a largo plazo, estudiará una respuesta política adecuada que incluya, en su caso, la presentación de una propuesta legislativa para abordar dichos efectos. La Comisión mantendrá al Parlamento Europeo y al Consejo informados al respecto mediante su informe sobre la aplicación práctica de la presente Directiva, contemplado en el artículo 15.

5. La presente Directiva no aborda los riesgos derivados del contacto con conductores en tensión.

6. La Directiva 89/391/CEE continuará aplicándose plenamente a la totalidad del ámbito contemplado en el apartado 1, sin perjuicio de disposiciones más rigurosas o específicas contenidas en la presente Directiva.

#### Artículo 2

#### Definiciones

A efectos de la presente Directiva, 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, de frecuencias de hasta 300 GHz;

<sup>(1)</sup> DO C 218 de 13.9.2003, p. 1.

<sup>(2)</sup> DO C 369 de 17.12.2011, p. 14.

- b) «efectos biofísicos directos»: los efectos en el cuerpo humano causados directamente por su presencia en un campo electromagnético, entre ellos:
- i) efectos térmicos, como el calentamiento de los tejidos por la absorción en los mismos de energía procedente de campos electromagnéticos,
  - ii) 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. Estos efectos podrían provocar molestias temporales o afectar al conocimiento o a otras funciones cerebrales o musculares y, por tanto, podrían repercutir en la capacidad del trabajador para trabajar de manera segura es decir, riesgos para la seguridad, y
  - iii) corrientes en las extremidades;
- 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:
- i) interferencias con equipos y dispositivos médicos electrónicos (incluidos los marcapasos cardíacos y otros implantes o dispositivos médicos implantados o llevados en el cuerpo),
  - ii) riesgo de proyección de objetos ferromagnéticos en campos magnéticos estáticos,
  - iii) activación de dispositivos electro-explosivos (detonadores),
  - iv) incendios y explosiones resultantes de la ignición de materiales inflamables mediante chispas causadas por campos inducidos, corrientes de contacto o descargas de chispas, y
  - v) corrientes de contacto;
- d) «valores límite de exposición»: 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»: aquellos valores límite de exposición por encima de los cuales los trabajadores pueden sufrir efectos adversos para la salud, como el calentamiento térmico o la estimulación del tejido nervioso y muscular;
- f) «valores límite de exposición 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 actuación»: 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 correspondientes establecidas en la presente Directiva.

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

- i) para los campos eléctricos, se entenderá por «niveles de actuación inferiores» y «niveles de actuación superiores» los niveles relacionados con medidas específicas de protección o prevención establecidas en la presente Directiva, y
- ii) para los campos magnéticos, se entenderá por «niveles de actuación inferiores» los niveles correspondientes a valores límite de exposición relacionados con efectos sensoriales y por «niveles de actuación superiores», los correspondientes a valores límite de exposición relacionados con efectos para la salud.

### Artículo 3

#### Valores límite de exposición y niveles de actuación

1. Las magnitudes físicas relativas a la exposición a campos electromagnéticos se indican en el anexo I. Los valores límite de exposición relacionados con efectos para la salud y con efectos sensoriales y los niveles de actuación figuran en los anexos II y III.

2. Los Estados miembros exigirán al empresario que garantice que la exposición de los trabajadores a campos electromagnéticos no supere los valores límite de exposición relacionados con efectos para la salud y con efectos sensoriales, que figuran en el anexo II para los efectos no térmicos y en el anexo III para los efectos térmicos. Deberá demostrarse el cumplimiento de los valores límite de exposición relacionados con efectos para la salud y con efectos sensoriales mediante los procedimientos pertinentes de evaluación de la exposición contemplados en el artículo 4. Si la exposición de los trabajadores a campos electromagnéticos supera los valores límite de exposición, el empresario tomará medidas inmediatas con arreglo al artículo 5, apartado 8.

3. A efectos de la presente Directiva, cuando se demuestre que no se superan los niveles de actuación correspondientes que figuran en los anexos II y III, se considerará que el empresario cumple los valores límite de exposición relacionados con efectos para la salud y los valores límite de exposición relacionados con efectos sensoriales. Si la exposición supera los niveles de actuación, el empresario tomará medidas con arreglo al artículo 5, apartado 2, a menos que la evaluación realizada con arreglo al artículo 4, apartados 1, 2 y 3, demuestre que no se superan los valores límite de exposición correspondientes y que pueden descartarse los riesgos para la seguridad.

Sin perjuicio del párrafo primero, la exposición podrá superar:

- a) los niveles de actuación inferiores para los campos eléctricos (anexo II, cuadro B1), cuando lo justifiquen la práctica o el proceso, siempre que, o bien no se superen los valores límite de exposición relacionados con efectos sensoriales (anexo II, cuadro A3), o bien:
  - i) no se superen los valores límite de exposición relacionados con efectos para la salud (anexo II, cuadro A2),

- ii) se prevengan las descargas de chispa excesivas y las corrientes de contacto (anexo II, cuadro B3) mediante las medidas específicas de protección establecidas en el artículo 5, apartado 6, y
  - iii) se haya facilitado información sobre las situaciones a que se refiere el artículo 6, letra f);
- b) los niveles de actuación inferiores para los campos magnéticos (anexo II, cuadro B2), cuando se justifique por la práctica o el proceso, incluidos la cabeza y el torso, durante el turno de trabajo, siempre que, o bien no se superen los valores límite de exposición relacionados con efectos sensoriales (anexo II, cuadro A3), o bien:
- i) la superación de los valores límite de exposición relacionados con efectos sensoriales sea temporal solamente,
  - ii) no se superen los valores límite de exposición relacionados con efectos para la salud (anexo II, cuadro A2),
  - iii) se actúe, con arreglo al artículo 5, apartado 9, cuando aparezcan los síntomas transitorios mencionados en la letra a) de dicho apartado, y
  - iv) se haya facilitado información sobre las situaciones a que se refiere el artículo 6, letra f).
4. Sin perjuicio de los apartados 2 y 3, la exposición podrá superar:
- a) los valores límite de exposición relacionados con efectos sensoriales (anexo II, cuadro A1) durante el turno de trabajo, cuando se justifique por la práctica o el proceso, siempre que:
- i) la superación sea temporal solamente,
  - ii) no se superen los valores límite de exposición relacionados con efectos para la salud (anexo II, cuadro A1),
  - iii) se hayan adoptado medidas de protección específicas con arreglo al artículo 5, apartado 7,
  - iv) se actúe, con arreglo al artículo 5, apartado 9, cuando aparezcan los síntomas transitorios mencionados en la letra b) de dicho apartado, y
  - v) se haya facilitado información sobre las situaciones a que se refiere el artículo 6, letra f);
- b) los valores límite de exposición relacionados con efectos sensoriales (anexo II, cuadro A3, y anexo III, cuadro A2) durante el turno de trabajo, cuando se justifique por la práctica o el proceso, siempre que:
- i) la superación sea temporal solamente,
  - ii) no se superen los valores límite de exposición relacionados con efectos para la salud (anexo II, cuadro A2, y anexo III, cuadros A1 y A3),
  - iii) se actúe, con arreglo al artículo 5, apartado 9, cuando aparezcan los síntomas transitorios mencionados en la letra a) de dicho apartado, y

- iv) se haya facilitado información sobre las situaciones a que se refiere el artículo 6, letra f).

## CAPÍTULO II

### OBLIGACIONES DE LOS EMPRESARIOS

#### Artículo 4

#### Evaluación de los riesgos y determinación de la exposición

1. Para el cumplimiento de las obligaciones establecidas en el artículo 6, apartado 3, y en el artículo 9, apartado 1, de la Directiva 89/391/CEE, el empresario deberá evaluar todos los riesgos para los trabajadores que se deriven de los campos electromagnéticos en el lugar de trabajo, y, si es necesario, medir o calcular los niveles de los campos electromagnéticos a que estén expuestos los trabajadores.

Sin perjuicio del artículo 10 de la Directiva 89/391/CEE ni del artículo 6 de la presente Directiva, dicha evaluación podrá hacerse pública si así se solicita, de conformidad con las normas de la Unión y nacionales aplicables. En particular, en caso de tratamiento de los datos personales de los trabajadores en el curso de este tipo de evaluación, cualquier publicación cumplirá con lo dispuesto en la Directiva 95/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de octubre de 1995, relativa a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos <sup>(1)</sup>, así como la legislación nacional de los Estados miembros por la que se aplica esta Directiva. Salvo que exista un interés público superior en la publicación, las autoridades públicas 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 e industrial. Los empresarios podrán negarse a divulgar o a hacer pública la evaluación en las mismas condiciones, de conformidad con las normas de la Unión y nacionales aplicables.

2. A efectos de la evaluación que se establece en el apartado 1 del presente artículo, el empresario identificará y evaluará los campos electromagnéticos en el lugar de trabajo, teniendo en cuenta las guías prácticas correspondientes a que se refieren el artículo 14 y otras normas o directrices aplicables que facilite el Estado miembro de que se trate, incluidas las bases de datos sobre exposiciones. No obstante las obligaciones del empresario previstas en el presente artículo, el empresario podrá asimismo, cuando proceda, tener en cuenta los niveles de emisión y otros datos adecuados relacionados con la seguridad que el fabricante o distribuidor facilite, para el material, de acuerdo con la correspondiente normativa de la Unión, incluida una evaluación de riesgos, si fuera aplicable a las condiciones de exposición en el lugar de trabajo o en las instalaciones.

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 de tejidos y materiales determinadas con arreglo a las buenas prácticas correspondientes.

<sup>(1)</sup> DO L 281 de 23.11.1995, p. 31.

4. Llevarán a cabo la planificación y la realización de la evaluación, la medición y el cálculo a que se refieren los apartados 1, 2 y 3 del presente artículo servicios o personas competentes a intervalos adecuados, teniendo en cuenta las directrices establecidas en la presente Directiva y, en particular, los artículos 7 y 11 de la Directiva 89/391/CEE relativas a los servicios o personas competentes necesarios y a la consulta y participación de los trabajadores. Los datos obtenidos en la evaluación, la medición o el cálculo del nivel de exposición se conservarán en una forma adecuada que permita garantizar el seguimiento y su consulta posterior, con arreglo a la normativa y práctica nacionales.

5. Al realizar la evaluación de los riesgos conforme a lo dispuesto en el artículo 6, apartado 3, de la Directiva 89/391/CEE, el empresario prestará especial atención a los siguientes aspectos:

- a) los valores límite de exposición relacionados con efectos para la salud y con efectos sensoriales y los niveles de actuación a que hacen referencia el artículo 3 y los anexos II y III de la presente Directiva;
- b) la frecuencia, el nivel, la duración y el tipo de exposición, incluida la distribución en el cuerpo de los trabajadores y en el espacio de trabajo;
- c) cualesquiera efectos biofísicos directos;
- d) cualquier efecto sobre la salud y la seguridad de los trabajadores que presentan un riesgo particular, en especial los que llevan implantados dispositivos médicos activos o pasivos, como marcapasos cardíacos, los trabajadores con dispositivos médicos implantados o llevados en el cuerpo, como bombas de insulina, o las trabajadoras embarazadas;
- e) cualquier efecto indirecto;
- 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 8;
- 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 normativa de la Unión relativa a productos que establezca niveles de seguridad más estrictos que los previstos en la presente Directiva, y no se utilice ningún otro equipo.

7. El empresario deberá disponer de una evaluación de los riesgos de conformidad con el artículo 9, apartado 1, letra a), de la Directiva 89/391/CEE, y determinará las medidas que deban adoptarse con arreglo al artículo 5 de la presente Directiva. 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 8 pongan de manifiesto su necesidad.

#### Artículo 5

#### Disposiciones encaminadas a evitar o reducir riesgos

1. Teniendo en cuenta los avances técnicos y la disponibilidad de medidas para controlar la producción de campos electromagnéticos en origen, el empresario deberá adoptar las medidas necesarias para garantizar que los riesgos derivados de los campos electromagnéticos en el lugar de trabajo se eliminen o se reduzcan al mínimo.

La reducción de los riesgos derivados de la exposición a campos electromagnéticos se basará en los principios generales de prevención establecidos en el artículo 6, apartado 2, de la Directiva 89/391/CEE.

2. Sobre la base de la evaluación de los riesgos contemplada en el artículo 4, cuando se superen los niveles de actuación pertinentes a que se refieren el artículo 3 y los anexos II y III, salvo que la evaluación realizada de conformidad con el artículo 4, apartados 1, 2 y 3, demuestre que no se superan los valores límite de exposición correspondientes y que pueden descartarse los riesgos para la seguridad, el empresario elaborará y aplicará un plan de actuación que incluya medidas técnicas u organizativas destinadas a evitar que la exposición supere los valores límite de exposición relacionados con efectos para la salud o con efectos sensoriales, teniendo en cuenta, en particular:

- a) otros 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 de campos electromagnéticos, incluido, cuando sea necesario, el uso de sistemas de bloqueo, el blindaje o mecanismos similares de protección de la salud;
- d) medidas adecuadas de delimitación y acceso, como señales, etiquetas, marcas en el suelo, barreras para limitar o controlar el acceso;
- e) en caso de exposición a campos eléctricos, medidas y procedimientos para controlar las descargas de chispas y las corrientes de contacto, mediante métodos técnicos y formación de los trabajadores;

- f) programas adecuados de mantenimiento de los equipos de trabajo, los lugares de trabajo 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, y
- i) la disponibilidad de equipos adecuados de protección personal.

3. A partir de la evaluación de los riesgos contemplada en el artículo 4, el empresario elaborará y aplicará un plan de actuación que incluya medidas técnicas u organizativas destinadas a evitar riesgos para los trabajadores con riesgos particulares y cualesquiera riesgos debidos a los efectos indirectos a que hace referencia el artículo 4.

4. Además de facilitar la información prevista en el artículo 6 de la presente Directiva, y de conformidad con lo dispuesto en el artículo 15 de la Directiva 89/391/CEE, el empresario adaptará las medidas contempladas en el presente artículo a las necesidades de los trabajadores con riesgos particulares y, en su caso, a las evaluaciones de riesgos individuales, en particular en relación con los trabajadores que hayan declarado que llevan dispositivos médicos activos o pasivos implantados, como marcapasos cardíacos, o que llevan dispositivos médicos en el cuerpo, como bombas de insulina, o con respecto a trabajadoras embarazadas que hayan informado al empresario de su estado.

5. A partir de la evaluación de los riesgos contemplada en el artículo 4, los lugares de trabajo en los que exista la posibilidad de que los trabajadores vayan a estar expuestos a campos electromagnéticos que superen los niveles de actuación se señalarán adecuadamente de conformidad con lo dispuesto en los anexos II y III y en la Directiva 92/58/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1992, relativa a las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo (novena Directiva particular con arreglo a lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE) <sup>(1)</sup>. Las zonas en cuestión se identificarán adecuadamente y se limitará el acceso a ellas en caso necesario. Cuando el acceso a estas zonas esté limitado adecuadamente por otros motivos y los trabajadores estén informados de los riesgos derivados de campos electromagnéticos, no serán necesarias señalizaciones ni restricciones de acceso específicas para los campos electromagnéticos.

6. Cuando sea de aplicación el artículo 3, apartado 3, letra a), se adoptarán medidas específicas de protección, como la formación de trabajadores con arreglo al artículo 6, y el uso de medios técnicos y de protección personal, por ejemplo la puesta a tierra de los objetos de trabajo, la conexión de los trabajadores con los objetos de trabajo (conexión equipotencial), y, cuando corresponda y con arreglo al artículo 4, apartado 1, letra a), de la Directiva 89/656/CEE del Consejo, de 30 de noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual (tercera Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE) <sup>(2)</sup>, el uso de calzado aislante, guantes y ropa de protección.

7. Cuando sea de aplicación el artículo 3, apartado 4, letra a), se adoptarán medidas específicas de protección como el control de los movimientos.

8. La exposición de los trabajadores no deberá superar los valores límite de exposición relacionados con efectos para la salud y los valores límite de exposición relacionados con efectos sensoriales, a menos que se cumplan las condiciones establecidas en el artículo 10, apartado 1, letras a) o c), o en el artículo 3, apartados 3 o 4. Si, a pesar de las medidas adoptadas por el empresario, se superan los valores límite de exposición relacionados con efectos para la salud y con efectos sensoriales, el empresario intervendrá con carácter inmediato para reducir la exposición a niveles inferiores a dichos valores límite. El empresario determinará y registrará las causas por las que se han superado los valores límite de exposición relacionados con efectos para la salud y con efectos sensoriales, y modificará en consecuencia las medidas de protección y prevención, para evitar que se vuelvan a superar. Las medidas de prevención y protección modificadas se conservarán en una forma adecuada que permita garantizar el seguimiento y su consulta posterior, con arreglo a la normativa y práctica nacionales.

9. Cuando sea de aplicación el artículo 3, apartados 3 y 4, y cuando un trabajador informe de síntomas transitorios, el empresario actualizará, si fuera necesario, la evaluación de riesgos y las medidas de prevención. Entre los síntomas transitorios pueden encontrarse:

- a) percepciones sensoriales y efectos en el funcionamiento del sistema nervioso central en la cabeza, producidos por campos magnéticos variables en el tiempo, y
- b) efectos del campo magnético estático, como vértigo y náuseas.

#### Artículo 6

##### Información y formación de los trabajadores

Sin perjuicio de lo dispuesto en los artículos 10 y 12 de la Directiva 89/391/CEE, el empresario velará por que aquellos trabajadores que puedan verse expuestos a riesgos derivados de campos electromagnéticos en el trabajo o sus representantes reciban toda información y formación necesarias sobre el resultado de la evaluación de los riesgos contemplada en el artículo 4 de la presente Directiva, en particular sobre:

- a) las medidas adoptadas en aplicación de la presente Directiva;
- b) los valores y conceptos de los valores límite de exposición y los niveles de actuación, 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 4 de la presente Directiva;
- 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 sensaciones pasajeros relacionados con los efectos en el sistema nervioso central o periférico;

<sup>(1)</sup> DO L 245 de 26.8.1992, p. 23.

<sup>(2)</sup> DO L 393 de 30.12.1989, p. 18.

- 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 con riesgos particulares, como se contempla en el artículo 4, apartado 5, letra d), y en el artículo 5, apartados 3 y 4, de la presente Directiva.

#### Artículo 7

#### Consulta y participación de los trabajadores

La consulta y la participación de los trabajadores y/o de sus representantes tendrán lugar de conformidad con el artículo 11 de la Directiva 89/391/CEE.

#### CAPÍTULO III

#### DISPOSICIONES VARIAS

#### Artículo 8

#### Vigilancia de la salud

1. Con el fin de prevenir y diagnosticar lo antes posible cualquier efecto adverso para la salud derivado de la exposición a campos electromagnéticos, se llevará a cabo una adecuada vigilancia de la salud de conformidad con el artículo 14 de la Directiva 89/391/CEE. Se regularán los historiales médicos y su disponibilidad con arreglo a la normativa o a la práctica nacionales.

2. De conformidad con la normativa y práctica nacionales, los resultados de la vigilancia de la salud se conservarán de tal forma que sea posible su consulta ulterior, siempre que se cumpla el deber de confidencialidad. Los trabajadores que lo soliciten tendrán acceso a su propio historial médico personal.

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 reciba los exámenes médicos o la vigilancia individual de la salud adecuados, de conformidad con la normativa y práctica nacionales.

Dichos exámenes o vigilancia deberán estar disponibles durante las horas que elija el trabajador, y ninguno de los costes que de ellos se deriven correrá a cargo del trabajador.

#### Artículo 9

#### Sanciones

Los Estados miembros establecerán sanciones adecuadas que se aplicarán en caso de infracción de la legislación nacional adoptada en aplicación de la presente Directiva. Las sanciones deberán ser eficaces, proporcionadas y disuasorias.

#### Artículo 10

#### Excepciones

1. Como excepción a lo establecido en el artículo 3, pero sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 5, apartado 1, 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 equipos de imágenes por resonancia magnética (IRM) para pacientes en el ámbito sanitario, siempre y cuando se cumplan todas las condiciones siguientes:
  - i) que la evaluación de los riesgos realizada de conformidad con el artículo 4 haya demostrado que se han superado los valores límite de exposición,
  - ii) que, habida cuenta del estado de la técnica, se hayan aplicado todas las medidas técnicas u organizativas,
  - iii) que las circunstancias justifiquen debidamente la superación de los valores límite de exposición,
  - iv) que se hayan tenido en cuenta las características del lugar de trabajo, el equipo de trabajo o las prácticas de trabajo, y
  - v) 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 Directiva 93/42/CEE del Consejo, de 14 de junio de 1993, relativa a los productos sanitarios <sup>(1)</sup>;
- b) los Estados miembros podrán 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 Estados miembros podrán permitir, en circunstancias debidamente justificadas y solo en tanto se mantenga la debida justificación, que se superen temporalmente los valores límite de exposición en sectores específicos o para actividades específicas ajenas al ámbito de aplicación de las letras a) y b). A efectos de la presente letra, se entenderá por «circunstancias debidamente justificadas» aquellas en las que se cumplan los siguientes criterios:
  - i) que la evaluación de los riesgos realizada de conformidad con el artículo 4 haya puesto de manifiesto que se han superado los valores límite de exposición,
  - ii) que, habida cuenta del estado de la técnica, se hayan aplicado todas las medidas técnicas u organizativas,
  - iii) que se hayan tenido en cuenta las características del lugar de trabajo, el equipo de trabajo o las prácticas de trabajo, y
  - iv) 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.

<sup>(1)</sup> DO L 169 de 12.7.1993, p. 1.

2. Los Estados miembros informarán a la Comisión de cualquier excepción prevista en el apartado 1, letras b) y c), y expondrán los motivos que la justifican en el informe a que se hace referencia en el artículo 15.

#### Artículo 11

##### Modificaciones técnicas de los anexos

1. Se otorgan a la Comisión los poderes para adoptar actos delegados con arreglo al artículo 12, con el fin de introducir modificaciones de carácter puramente técnico en los anexos, al objeto de:

- a) tener en cuenta la adopción de reglamentos y directivas en materia de armonización técnica y de normalización relativas a la concepción, construcción, fabricación o realización de equipos o lugares de trabajo;
- b) tener en cuenta el progreso técnico, la evolución de las normas o especificaciones más importantes y los nuevos datos científicos sobre los campos electromagnéticos;
- c) adaptar los niveles de actuación cuando aparezcan nuevas pruebas científicas, a condición de que los empresarios continúen estando obligados a respetar los valores límite de exposición existentes, establecidos en los anexos II y III;

2. La Comisión adoptará un acto delegado, de acuerdo con el artículo 12, para incluir en el anexo II, en cuanto disponga de ellas, las Directrices de la ICNIRP sobre los límites de exposición a los campos eléctricos inducidos por el movimiento del cuerpo humano en un campo magnético estático y por campos magnéticos variables en el tiempo por debajo de 1 Hz.

3. Cuando las modificaciones a que se refieren los apartados 1 y 2 sean necesarias por razones imperiosas de urgencia, se aplicará a los actos delegados adoptados en virtud del presente artículo el procedimiento previsto en el artículo 13.

#### Artículo 12

##### Ejercicio de la delegación

1. Se otorgan a la Comisión los poderes para adoptar actos delegados en las condiciones establecidas en el presente artículo.

2. Los poderes para adoptar actos delegados mencionados en el artículo 11 se otorgan a la Comisión por un período de cinco años a partir del 29 de junio de 2013. La Comisión elaborará un informe sobre la delegación de poderes a más tardar nueve meses antes de que finalice el período de cinco años. La delegación de poderes se prorrogará tácitamente por períodos de idéntica duración, excepto si el Parlamento Europeo o el Consejo se oponen a dicha prórroga a más tardar tres meses antes del final de cada período.

3. La delegación de poderes mencionada en el artículo 11 podrá ser revocada en cualquier momento por el Parlamento Europeo o por el Consejo. La decisión de revocación pondrá término a la delegación de los poderes que en ella se especificuen. La decisión surtirá efecto al día siguiente de su publicación en el *Diario Oficial de la Unión Europea* o en una fecha posterior indicada en la misma. No afectará a la validez de los actos delegados que ya estén en vigor.

4. Tan pronto como la Comisión adopte un acto delegado lo notificará simultáneamente al Parlamento Europeo y al Consejo.

5. Los actos delegados adoptados en virtud del artículo 11 entrarán en vigor únicamente si, en un plazo de dos meses desde su notificación al Parlamento Europeo y al Consejo, ni el Parlamento Europeo ni el Consejo formulan objeciones o si, antes del vencimiento de dicho plazo, tanto el uno como el otro informan a la Comisión de que no las formularán. El plazo se prorrogará dos meses a iniciativa del Parlamento Europeo o del Consejo.

#### Artículo 13

##### Procedimiento de urgencia

1. Los actos delegados adoptados de conformidad con el presente artículo entrarán en vigor inmediatamente y serán aplicables en tanto no se formule ninguna objeción con arreglo al apartado 2. La notificación de un acto delegado al Parlamento Europeo y al Consejo expondrá los motivos de salud y protección de los trabajadores por los cuales se ha aplicado el procedimiento de urgencia.

2. Tanto el Parlamento Europeo como el Consejo podrán formular objeciones a un acto delegado de conformidad con el procedimiento a que se refiere el artículo 12, apartado 5. En tal caso, la Comisión derogará el acto sin demora alguna tras la notificación de la decisión del Parlamento Europeo o del Consejo de formular objeciones.

#### CAPÍTULO IV

##### DISPOSICIONES FINALES

#### Artículo 14

##### Guía práctica

Con objeto de facilitar la aplicación de la presente Directiva, la Comisión proporcionará guías prácticas no vinculantes a más tardar seis meses antes del 1 de julio de 2016. Dichas guías prácticas se referirán, en particular, a las cuestiones siguientes:

- a) la determinación de la exposición, teniendo en cuenta las normas europeas e internacionales pertinentes, incluidos:
  - los métodos de cálculo para la evaluación de los valores límite de exposición,
  - la obtención del promedio espacial de los campos eléctricos y magnéticos externos,
  - las directrices para el tratamiento de las incertidumbres en las mediciones y los cálculos;
- b) directrices sobre la demostración del cumplimiento en tipos especiales de exposición no uniforme en situaciones específicas, sobre la base de una dosimetría bien establecida;
- c) la descripción del «método de ponderación de picos» para los campos de baja frecuencia y de la «suma de campos de frecuencias múltiples» para los campos de alta frecuencia;

- d) la realización de evaluaciones de riesgos y, cuando sea posible, la provisión de técnicas simplificadas teniendo en cuenta, en particular, las necesidades de las PYME;
- e) medidas destinadas a evitar o reducir los riesgos, incluidas las medidas específicas de prevención dependiendo del nivel de exposición y de las características del lugar del trabajo;
- f) la elaboración de procedimientos de trabajo documentados, así como medidas de información y formación específicas para los trabajadores expuestos a campos electromagnéticos durante actividades relacionadas con IRM incluidas en el ámbito del artículo 10, apartado 1, letra a);
- g) la evaluación de las exposiciones en el intervalo de frecuencias comprendido entre 100 kHz y 10 MHz, cuando haya que tomar en consideración tanto los efectos térmicos como los no térmicos;
- h) las directrices sobre los exámenes médicos y la vigilancia de la salud que debe proporcionar el empresario de conformidad con el artículo 8, apartado 2.

La Comisión trabajará en estrecha colaboración con el Comité Consultivo para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Se mantendrá informado al Parlamento Europeo.

#### Artículo 15

##### Revisión e informes

Habida cuenta del artículo 1, apartado 4, el informe sobre la aplicación práctica de la presente Directiva se elaborará de conformidad con el artículo 17 *bis* de la Directiva 89/391/CEE.

#### Artículo 16

##### Transposición

1. Los Estados miembros pondrán en vigor las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas necesarias para dar cumplimiento a lo establecido en la presente Directiva a más tardar el 1 de julio de 2016.

Cuando los Estados miembros adopten dichas disposiciones, estas incluirán una referencia a la presente Directiva o irán acompañadas de dicha referencia en su publicación oficial. Los Estados miembros establecerán las modalidades de la mencionada referencia.

2. Los Estados miembros comunicarán a la Comisión el texto de las principales disposiciones de Derecho interno que adopten en el ámbito regulado por la presente Directiva.

#### Artículo 17

##### Derogación

1. Queda derogada la Directiva 2004/40/CE a partir del 29 de junio de 2013.

2. Las referencias a la Directiva derogada se entenderán hechas a la presente Directiva con arreglo a la tabla de correspondencias que figura en el anexo IV.

#### Artículo 18

##### Entrada en vigor

La presente Directiva entrará en vigor el día de su publicación en el *Diario Oficial de la Unión Europea*.

#### Artículo 19

##### Destinatarios

Los destinatarios de la presente Directiva son los Estados miembros.

Hecho en Bruselas, el 26 de junio de 2013.

Por el Parlamento Europeo

El Presidente

M. SCHULZ

Por el Consejo

El Presidente

A. SHATTER

## ANEXO I

**MAGNITUDES FÍSICAS RELATIVAS A LA EXPOSICIÓN A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS**

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

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 por metro ( $Vm^{-1}$ ). Es preciso distinguir entre el campo eléctrico ambiental y el campo eléctrico presente en el cuerpo (*in situ*) como resultado de la exposición al campo eléctrico ambiental.

Corriente en las extremidades ( $I_1$ ): 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).

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 de chispas con corrientes transitorias asociadas.

Carga eléctrica (Q): magnitud adecuada utilizada para la descarga de chispa; se expresa en culombios (C).

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 por metro ( $Am^{-1}$ ).

Densidad de flujo magnético o inducción magnética (B): magnitud vectorial definida en términos de fuerza ejercida sobre cargas en movimiento que 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 intensidad de campo magnético  $H = 1 Am^{-1}$  igual a densidad de flujo magnético  $B = 4\pi \cdot 10^{-7} T$  (alrededor de 1,25 microteslas).

Densidad de potencia (S) es una magnitud adecuada que se utiliza para frecuencias muy altas, cuando la profundidad de penetración en el cuerpo es baja. Es el cociente de la potencia radiante que incide perpendicular a una superficie, dividida por el área de esta superficie. Se expresa en vatios por metro cuadrado ( $Wm^{-2}$ ).

Absorción específica de energía (SA) es una energía absorbida por unidad de masa de tejido biológico; se expresa en julios por kilogramo ( $Jkg^{-1}$ ). En la presente Directiva se utiliza para establecer límites para los efectos de la radiación de microondas pulsátil.

Tasa de absorción específica de energía (SAR) sobre la totalidad del cuerpo o sobre una parte de este, es la tasa de energía que es absorbida por unidad de masa de tejido corporal. Se expresa en vatios por kilogramo ( $Wkg^{-1}$ ). El SAR de cuerpo entero es una medida ampliamente aceptada para relacionar los efectos térmicos adversos con la exposición a las radiofrecuencias. Junto al SAR medio de cuerpo entero, los valores SAR locales son necesarios para evaluar y limitar una acumulación excesiva de energía en pequeñas partes del cuerpo como consecuencia de unas condiciones especiales de exposición. Como ejemplo de esas condiciones pueden citarse: la exposición de una persona a radiofrecuencias en valores inferiores de MHz (por ejemplo, de calentadores dieléctricos), o de personas expuestas al campo cercano de una antena.

De entre estas magnitudes, pueden medirse directamente la densidad de flujo magnético (B), la corriente de contacto ( $I_C$ ), la corriente en las extremidades ( $I_1$ ), la intensidad de campo eléctrico (E), la intensidad de campo magnético (H) y la densidad de potencia (S).

---

## ANEXO II

## EFECTOS NO TÉRMICOS

## VALORES LÍMITE DE EXPOSICIÓN Y NIVELES DE ACTUACIÓN EN EL INTERVALO DE FRECUENCIAS ENTRE 0 Hz Y 10 MHz

## A. VALORES LÍMITE DE EXPOSICIÓN

Los valores límite de exposición inferiores a 1 Hz (cuadro A1) son límites para un campo magnético estático que no resulta afectado por el tejido corporal.

Los valores límite de exposición para frecuencias comprendidas entre 1 Hz y 10 MHz (cuadro A2) son límites para los campos eléctricos inducidos en el cuerpo a partir de la exposición a campos eléctricos y magnéticos variables en el tiempo.

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

Los valores límite de exposición relacionados con efectos sensoriales son los valores límite de exposición para condiciones de trabajo normales (cuadro A1); están relacionados con los vértigos y otros efectos fisiológicos relacionados con alteraciones del órgano humano del equilibrio resultantes principalmente del desplazamiento dentro de un campo magnético estático.

Los valores límite de exposición relacionados con efectos para la salud en condiciones de trabajo controladas (cuadro A1) son aplicables temporalmente durante un turno de trabajo 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.

Cuadro A1

Valores límite de exposición (VLE) de densidad de flujo magnético externo ( $B_0$ ) de 0 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

Valores límite de exposición relacionados con efectos para la salud para una intensidad de campo eléctrico interno comprendida entre 1 Hz y 10 MHz

Los valores límite de exposición relacionados con efectos para la salud (cuadro A2) se relacionan con la estimulación eléctrica de todos los tejidos del sistema nervioso central y periférico del cuerpo, incluida la cabeza.

Cuadro A2

## Valores límite de exposición (VLE) relacionados con efectos para la salud para una intensidad de campo eléctrico interno comprendida entre 1 Hz y 10 MHz

Gama de frecuencias	VLE relacionados con efectos para la salud
$1 \text{ Hz} \leq f < 3 \text{ kHz}$	$1,1 \text{ Vm}^{-1}$ (pico)
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	$3,8 \times 10^{-4} f \text{ Vm}^{-1}$ (pico)

Nota A2-1: «f» es la frecuencia expresada en hercios (Hz).

Nota A2-2: Los valores límite de exposición relacionados con efectos para la salud para un campo eléctrico interno son valores espaciales de pico en el cuerpo entero de la persona expuesta.

Nota A2-3: 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 4 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 artículo 14; no obstante pueden aplicarse otros procedimientos de evaluación de la exposición científicamente probados y validados, siempre que den resultados aproximadamente equivalentes y equiparables.

Valores límite de exposición relacionados con efectos sensoriales para una intensidad de campo eléctrico interno comprendida entre 1 Hz y 400 Hz

Los valores límite de exposición relacionados con efectos sensoriales (cuadro A3) se relacionan con los efectos de un campo eléctrico sobre el sistema nervioso central en la cabeza, esto es, fosfenos retinianos y cambios transitorios de poca importancia en algunas funciones cerebrales.

Cuadro A3

**Valores límite de exposición (VLE) relacionados con efectos sensoriales para una intensidad de campo eléctrico interno comprendida entre 1 Hz y 400 Hz**

Intervalo de frecuencias	VLE relacionados con efectos sensoriales
$1 \text{ Hz} \leq f < 10 \text{ Hz}$	$0,7/f \text{ Vm}^{-1}$ (pico)
$10 \text{ Hz} \leq f < 25 \text{ Hz}$	$0,07 \text{ Vm}^{-1}$ (pico)
$25 \text{ Hz} \leq f \leq 400 \text{ Hz}$	$0,0028 f \text{ Vm}^{-1}$ (pico)

Nota A3-1: «f» es la frecuencia expresada en hercios (Hz).

Nota A3-2: Los valores límite de exposición relacionados con efectos sensoriales para un campo eléctrico interno son valores espaciales máximos en la cabeza de la persona expuesta.

Nota A3-3: 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 4 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 artículo 14; 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 ACTUACIÓN

Las siguientes magnitudes y valores físicos se utilizan para definir los niveles de actuación (NA), cuyos valores se establecen de tal forma que se garantice, mediante una evaluación simplificada, el respeto de los valores límite de exposición pertinentes o valores a partir de los que deben adoptarse las medidas de protección o de prevención pertinentes precisadas en el artículo 5:

- NA (E) inferiores y NA (E) superiores para una intensidad de campo eléctrico E de campos eléctricos variables en el tiempo, como se especifica en el cuadro B1,
- NA (B) inferiores y NA (B) superiores de densidad de flujo magnético B de campos magnéticos variables en el tiempo, como se especifica en el cuadro B2,
- NA (I<sub>C</sub>) para la corriente de contacto, como se especifica en el cuadro B3,
- NA (B<sub>0</sub>) de densidad de flujo magnético de campos magnéticos estáticos, como se especifica en el cuadro B4.

Los niveles de actuación corresponden a valores de campos eléctricos y magnéticos calculados o medidos en el lugar de trabajo en ausencia del trabajador.

Niveles de actuación para la exposición a campos eléctricos

Los niveles de actuación inferiores (cuadro B1) para los campos eléctricos externos se basan en el mantenimiento del campo eléctrico interno por debajo de los valores límite de exposición (cuadros A2 y A3) y en la limitación de las descargas de chispa en el entorno de trabajo.

Por debajo de los niveles de actuación superiores, el campo eléctrico interno no supera los valores límite de exposición (cuadros A2 y A3) y se evitan las descargas de chispa molestas, siempre que se adopten las medidas de protección previstas en el artículo 5, apartado 6.

Cuadro B1

**Niveles de actuación (NA) para exposiciones a campos eléctricos comprendidos entre 1 Hz y 10 MHz**

Intervalo de frecuencias	NA (E) inferior de intensidad del campo eléctrico [ $\text{Vm}^{-1}$ ] (RMS)	NA (E) superior de intensidad del campo eléctrico [ $\text{Vm}^{-1}$ ] (RMS)
$1 \leq f < 25 \text{ Hz}$	$2,0 \times 10^4$	$2,0 \times 10^4$
$25 \leq f < 50 \text{ Hz}$	$5,0 \times 10^5/f$	$2,0 \times 10^4$
$50 \text{ Hz} \leq f < 1,64 \text{ kHz}$	$5,0 \times 10^5/f$	$1,0 \times 10^6/f$

Intervalo de frecuencias	NA (E) inferior de intensidad del campo eléctrico [ $Vm^{-1}$ ] (RMS)	NA (E) superior de intensidad del campo eléctrico [ $Vm^{-1}$ ] (RMS)
$1,64 \leq f < 3$ kHz	$5,0 \times 10^5/f$	$6,1 \times 10^2$
$3$ kHz $\leq f \leq 10$ MHz	$1,7 \times 10^2$	$6,1 \times 10^2$

Nota B1-1: «f» es la frecuencia expresada en hercios (Hz).

Nota B1-2: 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 4 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 artículo 14; no obstante, pueden aplicarse otros procedimientos de evaluación de la exposición científicamente probados y validados, siempre que den resultados aproximadamente equivalentes y comparables.

Nota B1-3: Los niveles de actuación 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 4, 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 las guías prácticas mencionadas en el artículo 14. 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.

#### Niveles de actuación para exposiciones a campos magnéticos

Los niveles de actuación inferiores (cuadro B2) son para frecuencias por debajo de los 400 Hz derivadas de los valores límite de exposición relacionados con efectos sensoriales (véase cuadro A3) y niveles de actuación para frecuencias por encima de los 400 Hz, derivados de los valores límite de exposición relacionados con efectos para la salud para los campos eléctricos internos (cuadro A2).

Los niveles de actuación superiores (cuadro B2) proceden de los valores límite de exposición relacionados con efectos para la salud del campo eléctrico interno relacionado con la estimulación eléctrica de los tejidos del sistema nervioso periférico y autónomo en la cabeza y el tronco (cuadro A2). El respeto de los niveles de actuación elevados garantiza que no se superen los valores límite de exposición 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 actuación inferiores para exposiciones a frecuencias inferiores o iguales a 400 Hz. En ese caso, será de aplicación el artículo 5, apartado 6.

Los niveles de actuación para la exposición de las extremidades se derivan de los valores límite de exposición relacionados con efectos para la salud para los campos eléctricos internos 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.

Cuadro B2

#### Niveles de actuación (NA) para exposiciones a campos magnéticos en el intervalo entre 1 Hz y 10 MHz

Intervalo de frecuencias	NA (B) inferior para densidad de flujo magnético [ $\mu T$ ] (RMS)	NA (B) superior para densidad de flujo magnético [ $\mu T$ ] (RMS)	NA para densidad de flujo magnético para una exposición de las extremidades a un campo magnético localizado [ $\mu T$ ] (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 B2-1: «f» es la frecuencia expresada en hercios (Hz).

Nota B2-2: Los niveles de actuación inferiores y los niveles de actuación 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 4 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 artículo 14; no obstante, pueden aplicarse otros procedimientos de evaluación de la exposición científicamente probados y validados, siempre que den resultados aproximadamente equivalentes y equiparables.

Nota B2-3: Los niveles de actuación 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 4, 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 las guías prácticas mencionadas en el artículo 14. 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.

Cuadro B3

**Niveles de actuación (NA) para la corriente de contacto  $I_C$** 

Frecuencia	NA ( $I_C$ ) corrientes de contacto [mA] en estado estacionario (RMS)
Hasta 2,5 kHz	1,0
$2,5 \leq f < 100$ kHz	$0,4/f$
$100 \text{ kHz} \leq f \leq 10\,000$ MHz	40

Nota B3-1: «f» es la frecuencia expresada en kHz.

Niveles de actuación para la densidad de flujo magnético de campos magnéticos estáticos

Cuadro B4

**Niveles de actuación (NA) para la densidad de flujo magnético de 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 en campos periféricos de fuentes de campos intensos (> 100 mT)	3 mT

## ANEXO III

## EFECTOS TÉRMICOS

## VALORES LÍMITE DE EXPOSICIÓN Y NIVELES DE ACTUACIÓN EN EL INTERVALO DE FRECUENCIAS ENTRE 100 kHz Y 300 GHz

## A. VALORES LÍMITE DE EXPOSICIÓN

Los valores límite de exposición relacionados con efectos para la salud para las frecuencias comprendidas entre 100 kHz y 6 GHz (cuadro A1) son los valores límite de energía y de potencia absorbida por unidad de masa de tejido corporal generadas por la exposición a campos eléctricos y magnéticos.

Los valores límite de exposición relacionados con efectos sensoriales para las frecuencias comprendidas entre 0,3 y 6 GHz (cuadro A2) son los valores límite de energía absorbida en una pequeña masa de tejido en la cabeza procedente de la exposición a campos electromagnéticos.

Los valores límite de exposición relacionados con efectos para la salud para las frecuencias superiores a 6 GHz (cuadro A3) son los valores límite de densidad de potencia de una onda electromagnética incidente sobre la superficie del cuerpo.

## Cuadro A1

## Valores límite de exposición (VLE) relacionados con efectos para la salud para exposiciones a campos electromagnéticos comprendidos entre 100 kHz y 6 GHz

VLE relacionados con efectos para la salud	Valores SAR promediados a lo largo de un período cualquiera de seis minutos
VLE relativo al estrés térmico del cuerpo entero, expresado como SAR promediado del cuerpo	0,4 Wkg <sup>-1</sup>
VLE relativo al estrés térmico localizado en la cabeza y tronco, expresado como SAR localizado del cuerpo	10 Wkg <sup>-1</sup>
VLE relativo al estrés térmico en las extremidades, expresado como SAR localizado de las extremidades	20 Wkg <sup>-1</sup>

Nota A1-1: 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.

Valores límite de exposición relacionados con efectos sensoriales para las frecuencias comprendidas entre 0,3 GHz y 6 GHz

Estos valores límite de exposición relacionados con efectos sensoriales (cuadro A2) están relacionados con la prevención de los efectos auditivos causados por exposiciones de la cabeza a las radiaciones de microondas pulsantes.

## Cuadro A2

## Valores límite de exposición (VLE) relacionados con efectos sensoriales para la exposición a campos electromagnéticos de frecuencias comprendidas entre 0,3 GHz y 6 GHz

Intervalo de frecuencias	Absorción de energía específica localizada (AE)
$0,3 \leq f \leq 6$ GHz	10 mJkg <sup>-1</sup>

Nota A2-1: La masa considerada para evaluar la AE localizada es de 10 g de tejido.

## Cuadro A3

## Valores límite de exposición (VLE) relacionados con efectos sobre la salud para la exposición a campos electromagnéticos comprendidos entre 6 GHz y 300 GHz

Intervalo de frecuencias	VLE relacionados con efectos para la salud relativos a la densidad de potencia
$6 \text{ GHz} \leq f \leq 300 \text{ GHz}$	50 Wm <sup>-2</sup>

Nota A3-1: La densidad de potencia media se mide sobre una superficie expuesta cualquiera de 20 cm<sup>2</sup>. Las densidades de potencia máxima espacial promediadas para 1 cm<sup>2</sup> no deberán ser superiores a 20 veces el valor de 50 Wm<sup>-2</sup>. 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/f<sup>1,05</sup> 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 ACTUACIÓN

Las siguientes magnitudes y valores físicos se utilizan para definir los niveles de actuación, cuyo valor se establece de forma que se garantice, mediante una evaluación simplificada, el respeto de los valores límite de exposición pertinentes o los valores a partir de los que deben adoptarse las medidas de protección o de prevención pertinentes precisadas en el artículo 5:

- NA (E) para una intensidad de campo eléctrico E de un campo eléctrico variable en el tiempo (véase el cuadro B1),
- NA (B) de densidad de flujo magnético B de un campo magnético variable en el tiempo (véase el cuadro B1),
- NA (S) para la densidad de potencia de las ondas electromagnéticas como se especifica en el cuadro B1,
- NA (I<sub>C</sub>) para la corriente de contacto como se especifica en el cuadro B2,
- NA (I<sub>L</sub>) para las corrientes en las extremidades como se especifica en el cuadro B2.

Los niveles de actuación corresponden a los valores de campo calculados o medidos en el lugar de trabajo en ausencia del trabajador, como valor máximo en la ubicación del cuerpo o de la parte especificada del cuerpo.

Niveles de actuación para exposiciones a 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 (cuadros A1 y A3) sobre la base de los niveles relativos a los efectos térmicos internos causados por la exposición a un campo eléctrico y magnético (externo).

Cuadro B1

### Niveles de actuación (NA) para exposiciones a campos eléctricos y magnéticos comprendidas entre 100 kHz y 300 GHz

Intervalo de frecuencias	NA (E) de intensidad del campo eléctrico [Vm <sup>-1</sup> ] (RMS)	NA (B) de densidad de flujo magnético [μT] (RMS)	NA (S) de densidad de potencia (en Wm <sup>-2</sup> )
100 kHz ≤ f < 1 MHz	6,1 × 10 <sup>2</sup>	2,0 × 10 <sup>6</sup> /f	—
1 ≤ f < 10 MHz	6,1 × 10 <sup>8</sup> /f	2,0 × 10 <sup>6</sup> /f	—
10 ≤ f < 400 MHz	61	0,2	—
400 MHz ≤ f < 2 GHz	3 × 10 <sup>-3</sup> f <sup>½</sup>	1,0 × 10 <sup>-5</sup> f <sup>½</sup>	—
2 ≤ f < 6 GHz	1,4 × 10 <sup>2</sup>	4,5 × 10 <sup>-1</sup>	—
6 ≤ f ≤ 300 GHz	1,4 × 10 <sup>2</sup>	4,5 × 10 <sup>-1</sup>	50

Nota B1-1: «f» es la frecuencia expresada en hercios (Hz).

Nota B1-2: El [NA (E)]<sup>2</sup> y el [NA (B)]<sup>2</sup> 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 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 14.

Nota B1-3: 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 4, en condiciones no uniformes particulares, en las guías prácticas mencionadas en el artículo 14 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 B1-4: La densidad de potencia se debe promediar sobre una superficie expuesta cualquiera de 20 cm<sup>2</sup>. Las densidades de potencia máxima espacial promediadas para una superficie de 1 cm<sup>2</sup> no deberán ser superiores a 20 veces el valor de 50 Wm<sup>-2</sup>. 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<sup>1,05</sup> 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.

*Cuadro B2*

**Niveles de actuación (NA) para las corrientes de contacto en estado estacionario y las corrientes inducidas en las extremidades**

Intervalo de frecuencias	NA (I <sub>c</sub> ) corrientes de contacto en estado estacionario [mA] (RMS)	NA (I <sub>i</sub> ) corrientes inducidas en una extremidad [mA] (RMS)
100 kHz ≤ f < 10 MHz	40	—
10 MHz ≤ f ≤ 110 MHz	40	100

Nota B2-1: El [NA (I<sub>i</sub>)]<sup>2</sup> medio debe promediarse para un período de seis minutos.

## ANEXO IV

## Tabla de correspondencias

Directiva 2004/40/EC	Presente Directiva
Artículo 1, apartado 1	Artículo 1, apartado 1
Artículo 1, apartado 2	Artículo 1, apartados 2 y 3
Artículo 1, apartado 3	Artículo 1, apartado 4
Artículo 1, apartado 4	Artículo 1, apartado 5
Artículo 1, apartado 5	Artículo 1, apartado 6
Artículo 2, letra a)	Artículo 2, letra a)
—	Artículo 2, letra b)
—	Artículo 2, letra c)
Artículo 2, letra b)	Artículo 2, letras d), e) y f)
Artículo 2, letra c)	Artículo 2, letra g)
Artículo 3, apartado 1	Artículo 3, apartado 1
Artículo 3, apartado 2	Artículo 3, apartado 1
—	Artículo 3, apartado 2
Artículo 3, apartado 3	Artículo 3, apartados 2 y 3
—	Artículo 3, apartado 4
Artículo 4, apartado 1	Artículo 4, apartado 1
Artículo 4, apartado 2	Artículo 4, apartados 2 y 3
Artículo 4, apartado 3	Artículo 4, apartado 3
Artículo 4, apartado 4	Artículo 4, apartado 4
Artículo 4, apartado 5, letra a)	Artículo 4, apartado 5, letra b)
Artículo 4, apartado 5, letra b)	Artículo 4, apartado 5, letra a)
—	Artículo 4, apartado 5, letra c)
Artículo 4, apartado 5, letra c)	Artículo 4, apartado 5, letra d)
Artículo 4, apartado 5, letra d)	Artículo 4, apartado 5, letra e)
Artículo 4, apartado 5, letra d), inciso i)	—
Artículo 4, apartado 5, letra d), inciso ii)	—
Artículo 4, apartado 5, letra d), inciso iii)	—

Directiva 2004/40/EC	Presente Directiva
Artículo 4, apartado 5, letra d), inciso iv)	—
Artículo 4, apartado 5, letra e)	Artículo 4, apartado 5, letra f)
Artículo 4, apartado 5, letra f)	Artículo 4, apartado 5, letra g)
—	Artículo 4, apartado 5, letra h)
—	Artículo 4, apartado 5, letra i)
Artículo 4, apartado 5, letra g)	Artículo 4, apartado 5, letra j)
Artículo 4, apartado 5, letra h)	Artículo 4, apartado 5, letra k)
—	Artículo 4, apartado 6
Artículo 4, apartado 6	Artículo 4, apartado 7
Artículo 5, apartado 1	Artículo 5, apartado 1
Artículo 5, apartado 2, parte introductoria	Artículo 5, apartado 2, parte introductoria
Artículo 5, apartado 2, letras a) a c)	Artículo 5, apartado 2, letras a) a c)
—	Artículo 5, apartado 2, letra d)
—	Artículo 5, apartado 2, letra e)
Artículo 5, apartado 2, letras d) a g)	Artículo 5, apartado 2, letras f) a i)
—	Artículo 5, apartado 4
Artículo 5, apartado 3	Artículo 5, apartado 5
—	Artículo 5, apartado 6
—	Artículo 5, apartado 7
Artículo 5, apartado 4	Artículo 5, apartado 8
—	Artículo 5, apartado 9
Artículo 5, apartado 5	Artículo 5, apartado 3
Artículo 6, parte introductoria	Artículo 6, parte introductoria
Artículo 6, letra a)	Artículo 6, letra a)
Artículo 6, letra b)	Artículo 6, letra b)
—	Artículo 6, letra c)
Artículo 6, letra c)	Artículo 6, letra d)
Artículo 6, letra d)	Artículo 6, letra e)
—	Artículo 6, letra f)

Directiva 2004/40/EC	Presente Directiva
Artículo 6, letra e)	Artículo 6, letra g)
Artículo 6, letra f)	Artículo 6, letra h)
—	Artículo 6, letra i)
Artículo 7	Artículo 7
Artículo 8, apartado 1	Artículo 8, apartado 1
Artículo 8, apartado 2	—
Artículo 8, apartado 3	Artículo 8, apartado 2
Artículo 9	Artículo 9
—	Artículo 10
Artículo 10, apartado 1	Artículo 11, apartado 1, letra c)
Artículo 10, apartado 2, letra a)	Artículo 11, apartado 1, letra a)
Artículo 10, apartado 2, letra b)	Artículo 11, apartado 1, letra b)
Artículo 11	—
—	Artículo 12
—	Artículo 13
—	Artículo 14
—	Artículo 15
Artículo 13, apartado 1	Artículo 16, apartado 1
Artículo 13, apartado 2	Artículo 16, apartado 2
—	Artículo 17
Artículo 14	Artículo 18
Artículo 15	Artículo 19
Anexo	Anexo I, anexo II, y anexo III
—	Anexo IV