

I. DISPOSICIÓN XERAIS

MINISTERIO DA PRESIDENCIA

7303 *Real decreto 299/2016, do 22 de xullo, sobre a protección da saúde e a seguranza dos traballadores contra os riscos relacionados coa exposición a campos electromagnéticos.*

A Lei 31/1995, do 8 de novembro, de prevención de riscos laborais, determina o corpo básico de garantías e responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección da saúde dos traballadores fronte aos riscos derivados das condicións de traballo, no marco dunha política coherente, coordinada e eficaz.

Segundo o artigo 6 da lei, son as normas regulamentarias as que deben ir concretando os aspectos máis técnicos das medidas preventivas e establecer as medidas mínimas que se deben adoptar para a adecuada protección dos traballadores. Entre tales medidas encóntranse as destinadas a garantir a protección dos traballadores contra os riscos derivados da exposición a campos electromagnéticos.

Así mesmo, a seguranza e a saúde dos traballadores foron obxecto de diversos convenios da Organización Internacional do Traballo ratificados por España e que, por tanto, forman parte do noso ordenamento xurídico. Destaca, polo seu carácter xeral, o Convenio número 155, do 22 de xuño de 1981, sobre seguranza e saúde dos traballadores e ambiente de traballo, ratificado por España o 26 de xullo de 1985.

No ámbito da Unión Europea, de conformidade co Tratado de funcionamento da Unión Europea, o Parlamento Europeo e o Consello poden adoptar, mediante directivas, disposicións mínimas destinadas a fomentar a mellora, en particular, do ambiente de traballo, para garantir un maior nivel de protección da saúde e a seguranza dos traballadores. No mesmo ámbito, conforme o artigo 31 da Carta dos dereitos fundamentais da Unión Europea, todo traballador ten dereito a traballar en condicións que respecten a súa saúde, seguranza e dignidade. Con esta base, en materia de protección dos traballadores contra os riscos relacionados coa exposición a campos electromagnéticos foi adoptada a Directiva 2013/35/UE do Parlamento Europeo e do Consello, do 26 de xuño de 2013, sobre as disposicións mínimas de saúde e seguranza relativas á exposición dos traballadores aos riscos derivados de axentes físicos (campos electromagnéticos) (vixésima directiva específica conforme o artigo 16, número 1, da Directiva 89/391/CEE), e pola que se derroga a Directiva 2004/40/CE. Mediante o presente real decreto trasponse ao dereito español o contido desta directiva.

O real decreto consta de doce artigos, unha disposición adicional, catro disposicións derradeiras e tres anexos. A norma establece unha serie de disposicións mínimas que teñen como obxecto a protección dos traballadores contra os riscos para a súa saúde e a súa seguranza derivados ou que poidan derivar da exposición a campos electromagnéticos, tendo en conta que estes riscos son os debidos aos efectos biofísicos directos coñecidos e aos efectos indirectos causados polos campos electromagnéticos. No entanto, a norma non aborda os posibles efectos a longo prazo, xa que actualmente non existen datos científicos comprobados que establezan un nexos causal, nin os riscos derivados do contacto con condutores en tensión.

O real decreto regula as disposicións encamiñadas a evitar ou a reducir os riscos e inclúe a obrigação empresarial de elaborar e aplicar un plan de acción que deberá contar coas medidas técnicas e/ou de organización destinadas a evitar que a exposición supere determinados valores límite; determina os valores límite de exposición e os niveis de acción; establece a obrigação de que o empresario efectúe unha avaliación e, en caso necesario, medicións ou cálculos dos niveis dos campos electromagnéticos a que estean expostos os traballadores, e inclúe unha relación dos aspectos a que o empresario deberá prestar especial atención ao avaliar os riscos; especifica que os traballadores non deberán

estar expostos en ningún caso a valores superiores aos valores límite de exposición; recolle dous dos dereitos básicos en materia preventiva, como son a necesidade de formación dos traballadores e a información a estes, así como a forma de exercer os traballadores o seu dereito a seren consultados e a participaren nos aspectos relacionados coa prevención; establécense, tamén, disposicións relativas á vixilancia da saúde dos traballadores en relación cos riscos por exposición a campos electromagnéticos.

O real decreto contén unha serie de posibles excepcións ás disposicións que nel se establecen, citadas tamén na directiva, sempre que se cumpran determinados requisitos ou condicións.

Inclúese, por último, o réxime sancionador por incumprimento do disposto no real decreto.

Na elaboración deste real decreto foron consultadas as organizacións sindicais e empresariais máis representativas, así como as comunidades autónomas, deuse audiencia ás organizacións profesionais e científicas en materia de física médica máis representativas, e foi oída a Comisión Nacional de Seguraza e Saúde no Traballo.

Na súa virtude, por proposta da ministra de Emprego e Seguridade Social e dos ministros de Defensa, do Interior, de Economía e Competitividade por suplencia do ministro de Industria, Enerxía e Turismo, e de Sanidade, Servizos Sociais e Igualdade, coa aprobación previa do ministro de Facenda e Administracións Públicas, de acordo co Consello de Estado e logo de deliberación do Consello de Ministros na súa reunión do día 22 de xullo de 2016,

DISPOÑO:

Artigo 1. *Obxecto.*

O presente real decreto ten por obxecto, no marco da Lei 31/1995, do 8 de novembro, de prevención de riscos laborais, establecer as disposicións mínimas para a protección dos traballadores contra os riscos para a súa saúde e a súa seguraza derivados ou que poidan derivar da exposición a campos electromagnéticos durante o seu traballo.

Artigo 2. *Definicións.*

Para efectos deste real decreto, entenderase por:

a) Campos electromagnéticos: os campos eléctricos estáticos, os campos magnéticos estáticos e os campos eléctricos, magnéticos e electromagnéticos variables no tempo, con frecuencias comprendidas entre 0 Hz e 300 GHz.

b) Efectos biofísicos directos: os efectos no corpo humano causados directamente pola súa presenza en campos electromagnéticos, entre eles:

1. Efectos térmicos: como o quecemento dos tecidos pola absorción de enerxía procedente de campos electromagnéticos.

2. Efectos non térmicos: como a estimulación dos músculos, dos nervios ou dos órganos sensoriais; estes efectos poderían ser prexudiciais para a saúde física e mental dos traballadores expostos; ademais, a estimulación dos órganos sensoriais podería dar lugar a síntomas transitorios, como vertixe ou fosfenos retinianos. Estes efectos poderían provocar molestias temporais, alterar o coñecemento ou outras funcións cerebrais ou musculares e, por tanto, poderían repercutir na capacidade do traballador para traballar de maneira segura; en definitiva, poderían supor riscos para a seguraza.

3. Correntes nas extremidades.

c) Efectos indirectos: efectos causados pola presenza dun obxecto nun campo electromagnético que poida entrañar un risco para a saúde ou a seguraza, como:

1. Interferencias con equipamentos e dispositivos médicos electrónicos (incluídos os marcapasos cardíacos e outros dispositivos médicos implantados ou levados no corpo).
2. Risco de proxección de obxectos ferromagnéticos en campos magnéticos estáticos.
3. Activación de dispositivos electroexplosivos (detonadores).
4. Incendios e explosións resultantes da ignición de materiais inflamables mediante faíscas causadas por campos inducidos, correntes de contacto ou descargas en forma de faísca.
5. Correntes de contacto.

d) Valores límite de exposición (VLE): os valores que se estableceron a partir de consideracións biofísicas e biolóxicas, en particular sobre a base de efectos directos agudos e a curto prazo comprobados cientificamente, por exemplo os efectos térmicos e a estimulación eléctrica dos tecidos.

e) Valores límite de exposición relacionados con efectos para a saúde (VLE relacionados con efectos para a saúde): aqueles valores límite de exposición por cima dos cales os traballadores poden sufrir efectos adversos para a saúde, como o quecemento ou a estimulación dos tecidos nervioso e muscular.

f) Valores límite de exposición relacionados con efectos sensoriais (VLE relacionados con efectos sensoriais): aqueles valores límite de exposición por cima dos cales os traballadores poden estar sometidos a trastornos transitorios das percepcións sensoriais e a pequenos cambios nas funcións cerebrais.

g) Niveis de acción (NA): os niveis operativos establecidos para simplificar a demostración do cumprimento dos valores límite de exposición correspondentes ou, se for o caso, para tomar as medidas de protección ou prevención establecidas no presente real decreto.

A terminoloxía relativa aos niveis de acción usada no anexo II é a seguinte:

1. Para os campos eléctricos, entenderase por «niveis de acción inferiores» e «niveis de acción superiores» os niveis relacionados con medidas específicas de protección ou prevención establecidas neste real decreto.

2. Para os campos magnéticos, entenderase por «niveis de acción inferiores» os niveis correspondentes aos VLE relacionados con efectos sensoriais e por «niveis de acción superiores» os correspondentes a VLE relacionados con efectos para a saúde.

Artigo 3. *Ámbito de aplicación.*

1. As disposicións deste real decreto aplicaranse ás actividades en que os traballadores estean ou poidan estar expostos a riscos derivados dos campos electromagnéticos como consecuencia do seu traballo.

2. O presente real decreto refírese ao risco para a saúde e a seguraza dos traballadores debido aos efectos biofísicos directos coñecidos e aos efectos indirectos causados polos campos electromagnéticos. Non aborda os posibles efectos a longo prazo nin os riscos derivados do contacto con condutores en tensión.

3. Os valores límite de exposición establecidos neste real decreto refírense unicamente aos vínculos comprobados cientificamente entre os efectos biofísicos directos a curto prazo e a exposición a campos electromagnéticos.

4. As disposicións do Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, polo que se aproba o Regulamento dos servizos de prevención, aplicaranse plenamente ao conxunto do ámbito determinado no número 1 deste artigo, sen prexuízo das disposicións máis rigorosas ou específicas previstas neste real decreto.

Artigo 4. *Disposicións encamiñadas a evitar ou reducir a exposición.*

1. Os riscos derivados da exposición a campos electromagnéticos deberanse eliminar na súa orixe ou reducir ao nivel máis baixo posible, tendo en conta os avances técnicos e a dispoñibilidade de medidas para o control do risco na súa orixe.

A redución destes riscos basearase nos principios xerais de prevención establecidos no artigo 15 da Lei 31/1995, do 8 de novembro.

2. Sobre a base da avaliación de riscos mencionada no artigo 6, cando se superen os niveis de acción pertinentes, o empresario elaborará e aplicará un plan de acción que inclúa medidas técnicas e/ou de organización destinadas a evitar que a exposición supere os VLE relacionados con efectos para a saúde ou os VLE relacionados con efectos sensoriais.

Este plan de acción non será necesario cando a avaliación realizada de acordo co artigo 6, números 1, 2 e 3, demostre que non se superarán os valores límite de exposición correspondentes e, ademais, se poidan descartar riscos para a seguranza dos traballadores.

O plan de acción prestará especial atención aos seguintes aspectos:

- a) a adopción de métodos de traballo que signifiquen unha exposición menor a campos electromagnéticos;
- b) a escolla de equipamentos que xeren campos electromagnéticos menos intensos, tendo en conta o traballo a que se destinan;
- c) medidas técnicas para reducir a emisión e exposición incluíndo, cando sexa necesario, o uso de sistemas de bloqueo, blindaxes ou mecanismos similares de protección da saúde;
- d) medidas adecuadas de delimitación e acceso, como sinais, etiquetas, marcas no chan ou barreiras para limitar ou controlar o acceso;
- e) en caso de exposición a campos eléctricos, medidas e procedementos para controlar as correntes de contacto e as descargas en forma de faísca, mediante métodos técnicos e formación dos traballadores;
- f) programas adecuados de mantemento dos equipamentos de traballo e dos lugares e postos de traballo;
- g) o deseño e a disposición dos lugares e postos de traballo;
- h) a limitación da duración e intensidade da exposición;
- i) a dispoñibilidade de equipamentos adecuados de protección individual.

3. A partir da avaliación de riscos establecida no artigo 6, o empresario elaborará e aplicará un plan de acción que inclúa medidas técnicas e/ou de organización destinadas a evitar riscos para os traballadores especialmente sensibles, así como calquera outro risco debido aos efectos indirectos mencionados no citado artigo.

4. Ademais de facilitar a información prevista no artigo 8, e de conformidade co disposto no artigo 25 da Lei 31/1995, do 8 de novembro, o empresario adaptará as medidas establecidas no presente artigo ás necesidades dos traballadores especialmente sensibles e, se for o caso, ás avaliacións específicas. En particular, en relación coas traballadoras embarazadas cuxo estado xestacional sexa coñecido polo empresario ou traballadores que declarasen que levan dispositivos médicos implantados activos ou pasivos, como marcapasos cardíacos, ou que leven outros dispositivos médicos no corpo, como, por exemplo, bombas de insulina.

5. As zonas dos lugares de traballo en que, segundo a avaliación de riscos, exista a posibilidade de que os traballadores vaian estar expostos a campos electromagnéticos que superen os niveis de acción serán obxecto de sinalización, de acordo co Real decreto 485/1997, do 14 de abril, sobre disposicións mínimas en materia de sinalización de seguranza e saúde no traballo. Estas zonas identificaranse e limitarase o acceso a elas en caso necesario. Non serán necesarias sinalizacións nin restricións de acceso específicas para campos electromagnéticos cando o acceso a estas zonas estea convenientemente limitado por outros motivos e sempre que os traballadores fosen informados dos riscos derivados dos campos electromagnéticos.

6. Cando sexa de aplicación o artigo 5.3 a), adoptaranse medidas específicas tales como:

- a) a formación específica de traballadores;

b) o uso de medios técnicos, como, por exemplo, a posta á terra dos obxectos condutores ou a conexión dos traballadores con tales obxectos (conexión equipotencial);

c) o emprego, cando corresponda, de equipamentos de protección individual, como calzado illante, luvas e roupa de protección conforme o establecido no Real decreto 773/1997, do 30 de maio, sobre disposicións mínimas de seguranza e saúde relativas á utilización polos traballadores de equipamentos de protección individual.

7. Cando sexa de aplicación o artigo 5.4 a), adoptaranse medidas específicas de protección, como o control dos movementos.

8. Cando sexan de aplicación os números 3 e 4 do artigo 5 e cando un traballador informe dalgún síntoma ou trastorno transitorio, o empresario actualizará, se for necesario, a avaliación de riscos e as medidas de prevención. Entre os trastornos transitorios poden encontrarse:

- a) as percepcións sensoriais producidas por campos magnéticos variables no tempo.
- b) os efectos no funcionamento do sistema nervioso central na cabeza debidos a campos magnéticos variables no tempo.
- c) os efectos do campo magnético estático, como vertixe e náuseas.

Artigo 5. Valores límite de exposición e niveis de acción.

1. Para efectos deste real decreto:

- a) As magnitudes físicas relativas á exposición a campos electromagnéticos indícanse no anexo I.
- b) Os valores límite de exposición e os niveis de acción figuran nos anexos II e III.

2. O empresario garantirá que a exposición dos traballadores a campos electromagnéticos non supere nin os VLE relacionados con efectos para a saúde nin os VLE relacionados con efectos sensoriais, tanto para os efectos térmicos (anexo III) como para os efectos non térmicos (anexo II).

O empresario deberá demostrar o cumprimento dos VLE relacionados con efectos para a saúde e VLE relacionados con efectos sensoriais mediante a avaliación de riscos de conformidade co artigo 6. Se a exposición dos traballadores a campos electromagnéticos supera os ditos valores, o empresario tomará medidas inmediatas para reducir a exposición conforme o artigo 7.

3. Para efectos do presente real decreto, cando se demostre que non se superan os niveis de acción correspondentes que figuran nos anexos II e III, considerarase que o empresario cumpre cos VLE relacionados con efectos para a saúde e cos VLE relacionados con efectos sensoriais.

Se a exposición supera os niveis de acción, o empresario, conforme o artigo 4.2, tomará medidas para reducir a exposición, a menos que a avaliación realizada demostre que non se superan os valores límite de exposición correspondentes e se poidan descartar riscos para a seguranza.

Sen prexuízo do parágrafo anterior, a exposición poderá superar:

a) Os niveis de acción inferiores para os campos eléctricos (táboa 5), cando o xustifican a práctica ou o proceso sempre que non se superen os VLE relacionados con efectos sensoriais (táboa 3) ou ben se verifiquen as seguintes tres condicións:

- 1.^a que non se superen os VLE relacionados con efectos para a saúde (táboa 2),
- 2.^a que se preveñan as descargas excesivas en forma de faísca e as correntes de contacto (táboa 7) mediante as medidas específicas de protección establecidas no artigo 4.6, e
- 3.^a que se facilitase información sobre as situacións a que se refire o artigo 8, letra f).

b) Os niveis de acción inferiores para o campo magnético (táboa 6) cando ao longo da xornada laboral o xustifican a práctica ou o proceso, sempre que non se superen os

VLE relacionados con efectos sensoriais, para a cabeza e o tronco incluídos (táboa 3), ou ben se cumpran as seguintes catro condicións:

- 1.^a que a superación dos VLE relacionados con efectos sensoriais sexa soamente temporal;
- 2.^a que non se excedan os VLE relacionados con efectos para a saúde (táboa 2);
- 3.^a que se actúe, conforme o artigo 4.8, cando aparezan os síntomas transitorios mencionados nas alíneas a) e b) do citado número;
- 4.^a que se facilitase información sobre as situacións a que se refire o artigo 8, alínea f).

4. Sen prexuízo dos números 2 e 3 do presente artigo, a exposición poderá superar:

a) Os VLE relacionados con efectos sensoriais (táboa 1) cando, ao longo da xornada laboral, se xustifique pola práctica ou polo proceso que se satisfán os seguintes requisitos:

- 1.^o que a superación sexa soamente temporal,
- 2.^o que non se superen os VLE relacionados con efectos para a saúde (táboa 1),
- 3.^o que se adoptaron medidas de protección específicas conforme o artigo 4.7,
- 4.^o que se actúe, conforme o artigo 4.8, cando aparezan os síntomas transitorios mencionados na alínea c) do citado número, e
- 5.^o que se facilitase información sobre as situacións a que se refire o artigo 8, alínea f).

b) Os VLE relacionados con efectos sensoriais (táboas 3 e 9) durante a xornada laboral, cando se xustifique pola práctica ou polo proceso, sempre que:

- 1.^o a superación sexa temporal soamente,
- 2.^o non se superen os VLE relacionados con efectos para a saúde (táboas 2, 8 e 10),
- 3.^o se actúe, conforme o artigo 4.8, cando aparezan os síntomas transitorios mencionados nas alíneas a) e b) do citado número, e
- 4.^o se facilitase información sobre as situacións a que se refire o artigo 8, letra f).

Artigo 6. *Avaliación dos riscos.*

1. En cumprimento das obrigacións establecidas no artigo 16 da Lei 31/1995, do 8 de novembro, e do capítulo II, sección I, do Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, no caso de que os traballadores poidan estar expostos a campos electromagnéticos, o empresario deberá avaliar os riscos que deriven dos campos electromagnéticos no lugar de traballo, de maneira que se poidan definir e pór en práctica as medidas necesarias para reducir os riscos.

Sen prexuízo das obrigacións en materia de información aos traballadores establecidas na Lei 31/1995, do 8 de novembro, e neste real decreto, a dita avaliación poderase facer pública se así se solicita, de conformidade coas normas de dereito comunitario e nacionais aplicables. En particular, o tratamento dos datos de carácter persoal dos traballadores no curso deste tipo de avaliación deberase realizar de conformidade coa Lei orgánica 15/1999, do 13 de decembro, de protección de datos de carácter persoal, e a súa normativa de desenvolvemento. Salvo que exista un interese público superior na publicación, as autoridades competentes que posúan unha copia da avaliación poderán denegar unha solicitude de acceso a ela ou unha solicitude de que se faga pública, cando a súa publicidade poida menoscabar a protección dos intereses comerciais do empresario, incluídos os de propiedade intelectual ou industrial. Os empresarios poderanse negar a divulgar ou a facer pública a avaliación nas mesmas condicións, de conformidade coas normas de dereito comunitario e nacionais aplicables.

2. Para realizar a avaliación, o empresario identificará e avaliará os campos electromagnéticos no lugar de traballo, conforme o indicado na guía técnica a que se refire a disposición adicional única deste real decreto, nas guías da Comisión Europea e, cando corresponda, tendo en conta os niveis de emisión de campos electromagnéticos

comunicados polos fabricantes de equipamentos e, se for o caso, polos distribuidores, de conformidade coa normativa aplicable sobre seguranza xeral dos produtos.

3. Se o cumprimento dos valores límite de exposición non se pode determinar de maneira fiable baseándose en información facilmente accesible, a avaliación da exposición realizarase baseándose en medicións ou cálculos. Neste caso, a avaliación terá en conta as incertezas relativas ás medicións ou cálculos, como os erros numéricos, a modelización de fontes, a xeometría espectral e as propiedades eléctricas, tanto dos distintos tecidos biolóxicos como doutros materiais, determinadas conforme as boas prácticas correspondentes.

4. As avaliacións mencionadas no número 1 programaranse e efectuaranse coa periodicidade adecuada de conformidade co artigo 6 do Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro. Estas avaliacións serán realizadas por persoal cualificado para o desempeño de funcións de nivel superior coa especialidade de hixiene industrial, atendendo ao disposto no artigo 37 e no capítulo III do Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, canto á organización de recursos para o desenvolvemento de actividades preventivas.

Os datos obtidos da avaliación e, se for o caso, da medición dos campos electromagnéticos conservaranse de maneira que permita a súa consulta posterior. A documentación da avaliación axustarase ao disposto no artigo 23 da Lei 31/1995, do 8 de novembro, e no artigo 7 do Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro.

5. No marco do disposto nos artigos 15 e 16 da Lei 31/1995, do 8 de novembro, o empresario, ao avaliar os riscos, prestará particular atención aos seguintes aspectos:

- a) os VLE relacionados con efectos para a saúde e os VLE relacionados con efectos sensoriais, así como os niveis de acción a que fan referencia o artigo 5 e os anexos II e III do presente real decreto;
- b) a frecuencia, o nivel, a duración e o tipo de exposición, incluída a distribución do campo electromagnético polo lugar de traballo e no corpo do traballador;
- c) os efectos biofísicos directos;
- d) calquera efecto sobre a saúde e a seguranza dos traballadores especialmente sensibles, en especial as traballadoras embarazadas ou os traballadores que levan dispositivos médicos implantados activos ou pasivos, como marcapasos cardíacos, ou que levan outros dispositivos médicos no corpo, como por exemplo bombas de insulina.
- e) calquera efecto indirecto;
- f) a existencia de equipamentos substitutivos deseñados para reducir os niveis de exposición a campos electromagnéticos;
- g) a información apropiada obtida da vixilancia da saúde mencionada no artigo 10;
- h) a información facilitada polo fabricante do equipamento;
- i) calquera outra información pertinente sobre saúde e seguranza;
- j) as fontes de exposición múltiples;
- k) a exposición simultánea a campos de frecuencias múltiples.

6. Non será necesario realizar a avaliación da exposición nos lugares de traballo abertos ao público sempre que xa se procedese a unha avaliación conforme as disposicións sobre limitación da exposición do público en xeral aos campos electromagnéticos, se respecten as limitacións especificadas nelas con respecto aos traballadores e se descarten os riscos para a saúde e a seguranza. Considerarase que estes requisitos se cumpren cando os equipamentos destinados ao uso público se utilicen conforme a súa finalidade e a normativa de seguranza no produto, aplicable aos ditos equipamentos, que estableza niveis de seguranza máis estritos que os previstos neste real decreto, e non se utilice ningún outro equipamento.

7. O empresario deberá dispor dunha avaliación de riscos de conformidade co artigo 16 da Lei 31/1995, do 8 de novembro, e do capítulo II, sección I, do Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, e determinará as medidas que se deban adoptar conforme o artigo 4 deste real decreto. A avaliación dos riscos poderá incluír as razóns polas cales o empresario considera que a natureza e o alcance dos riscos relacionados cos campos electromagnéticos fan innecesaria unha avaliación máis detallada deles. A

avaliación dos riscos actualizarase periodicamente, en particular se se produciron cambios significativos que a poderían deixar desfasada, ou sempre que os resultados da vixilancia da saúde mencionados no artigo 10 poñan de manifesto a súa necesidade.

Artigo 7. *Limitación da exposición.*

1. A exposición dos traballadores non deberá superar en ningún caso:

- a) Os VLE relacionados con efectos para a saúde, a menos que se cumpran as condicións establecidas no artigo 11, alíneas a) ou c).
- b) Os VLE relacionados con efectos sensoriais, a menos que se aseguren os requisitos do artigo 5, números 3 ou 4.

2. Se, a pesar das medidas adoptadas polo empresario, se superan os VLE relacionados con efectos para a saúde ou os VLE relacionados con efectos sensoriais, o empresario intervirá con carácter inmediato para reducir a exposición a niveis inferiores a tales valores. Para isto, o empresario deberá determinar as causas polas cales se superaron os valores límite e, en consecuencia, modificará as medidas de protección e prevención para evitar que se volvan superar. Así mesmo, informará os delegados de prevención das circunstancias que deron lugar á sobreexposición.

3. A documentación sobre as medidas de prevención e protección adoptadas conservarase de forma que permita garantir o seguimento e a súa consulta posterior, conforme o disposto no artigo 23 da Lei 31/1995, do 8 de novembro, e no artigo 7 do Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro.

Artigo 8. *Información e formación dos traballadores.*

De conformidade co disposto nos artigos 18.1 e 19 da Lei 31/1995, do 8 de novembro, o empresario velará por que os traballadores que se poidan ver expostos no lugar de traballo aos riscos derivados dos campos electromagnéticos e/ou os seus representantes reciban a información e formación necesarias sobre o resultado da avaliación de riscos prevista no artigo 6, en particular sobre:

- a) As medidas adoptadas en aplicación do presente real decreto.
- b) O significado dos valores límite de exposición e os niveis de acción, así como os seus valores numéricos, os posibles riscos asociados e as medidas preventivas adoptadas.
- c) Os posibles efectos indirectos da exposición.
- d) Os resultados da avaliación, a medición ou os cálculos dos niveis de exposición a campos electromagnéticos efectuados de conformidade co artigo 6 deste real decreto.
- e) A forma de detectar os efectos adversos para a saúde derivados da exposición e o modo de informar sobre eles.
- f) A posibilidade de que xurdan síntomas e trastornos transitorios relacionados cos efectos no sistema nervioso central ou periférico.
- g) As circunstancias en que os traballadores teñen dereito a unha vixilancia da saúde.
- h) As prácticas de traballo seguras para reducir ao mínimo os riscos derivados da exposición.
- i) Os traballadores especialmente sensibles, como se establece no artigo 6.5.d), e no artigo 4, números 3 e 4, do presente real decreto.

Artigo 9. *Consulta e participación dos traballadores.*

A consulta e a participación dos traballadores e dos seus representantes sobre as cuestións a que se refire este real decreto realizaranse de conformidade co disposto no artigo 18.2 da Lei 31/1995, do 8 de novembro.

Artigo 10. *Vixilancia da saúde.*

1. O empresario garantirá unha adecuada vixilancia da saúde dos traballadores en función dos riscos inherentes ao traballo con exposición a campos electromagnéticos, tal e como se establece no artigo 22 da Lei 31/1995, do 8 de novembro, co fin de previr e diagnosticar o antes posible calquera efecto adverso para a saúde do traballador derivado da exposición a campos electromagnéticos.

A vixilancia da saúde será realizada a través da organización preventiva que adoptase a empresa e conforme o artigo 37.3 do Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro.

2. A vixilancia da saúde incluírá a elaboración e actualización da historia clínico-laboral dos traballadores suxeitos a ela conforme o disposto no número 1. O acceso, confidencialidade e contido das historias axustaranse ao establecido no artigo 22, números 2, 3 e 4, da Lei 31/1995, do 8 de novembro, no artigo 37.3.c) do Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, e na Lei orgánica 15/1999, do 13 de decembro, de protección de datos de carácter persoal. O traballador terá acceso, logo de solicitude, ao historial que o afecte persoalmente.

3. Se un traballador informa dun efecto indesexado ou inesperado para a saúde, ou en calquera caso en que se detecte unha exposición superior aos valores límite de exposición, o empresario velará por que o traballador afectado se poida beneficiar dos exames de saúde adecuados. Estes exames deberán estar dispoñibles durante as horas que escolla o traballador.

Artigo 11. *Excepcións.*

Sen prexuízo do disposto no artigo 4, número 1, como excepción do establecido no artigo 5, será de aplicación o seguinte:

a) a exposición poderá superar os valores límite de exposición se está relacionada coa instalación, o ensaio, o uso, o desenvolvemento, o mantemento ou a investigación de equipamentos de imaxe por resonancia magnética (IRM) para pacientes no ámbito sanitario, sempre que se cumpran todas as condicións seguintes:

1.^a que a avaliación de riscos realizada de conformidade co artigo 6 demostrase que se superaron os valores límite de exposición,

2.^a que, considerando o estado da técnica, se aplicasen todas as medidas técnicas e/ou de organización,

3.^a que as circunstancias xustifiquen debidamente a superación dos valores límite de exposición,

4.^a que se tivesen en conta as características do lugar de traballo, do equipamento de traballo ou as prácticas de traballo, e

5.^a que o empresario demostre que os traballadores seguen a estar protexidos contra os efectos adversos para a saúde e contra os riscos para a seguranza, en particular asegurándose de que se seguen as instrucións de uso seguro facilitadas polo fabricante de conformidade coa normativa aplicable.

b) a autoridade competente poderá autorizar que se aplique un sistema de protección equivalente ou máis específico para o persoal que traballe en instalacións militares operativas ou que participe en actividades militares, incluídos os exercicios militares internacionais conxuntos, sempre que se preveñan os efectos adversos para a saúde e os riscos para a seguranza;

c) os valores límite de exposición poderanse superar temporalmente, en circunstancias debidamente xustificadas, e só en canto se mantiver a debida xustificación, en sectores específicos ou para actividades específicas distintas ás sinaladas nas alíneas a) e b). A empresa deberá comunicar a dita situación á autoridade laboral competente xuntando documentación xustificativa da excepción. Para efectos da presente alínea, entenderase por «circunstancias debidamente xustificadas» aquelas en que se cumpran os seguintes criterios:

- 1.º que a avaliación dos riscos realizada de conformidade co artigo 6 puxese de manifesto que se superaron os valores límite de exposición,
- 2.º que, considerando o estado da técnica, se aplicasen todas as medidas técnicas e/ou de organización,
- 3.º que se tivesen en conta as características do lugar de traballo, o equipamento de traballo ou as prácticas de traballo, e
- 4.º que o empresario demostre que os traballadores continúan a estar protexidos contra os efectos adversos para a saúde e contra os riscos para a seguranza, tamén mediante o uso de normas e directrices comparables, máis específicas e recoñecidas internacionalmente.

Artigo 12. *Infraccións e sancións.*

Os incumprimentos do disposto neste real decreto serán sancionados conforme o disposto no texto refundido da Lei sobre infraccións e sancións na orde social, aprobado polo Real decreto legislativo 5/2000, do 4 de agosto.

Disposición adicional única. *Elaboración e actualización da Guía técnica.*

O Instituto Nacional de Seguranza e Hixiene no Traballo, de acordo co disposto no artigo 5.3 do Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, polo que se aproba o Regulamento dos servizos de prevención, elaborará e manterá actualizada unha guía técnica, de carácter non vinculante, para a avaliación e prevención dos riscos derivados da exposición a campos electromagnéticos nos lugares de traballo.

Disposición derradeira primeira. *Título competencial.*

Este real decreto dítase ao abeiro do disposto no artigo 149.1.7.^a da Constitución española, que atribúe ao Estado a competencia exclusiva en materia de lexislación laboral, sen prexuízo de ser executada polos órganos das comunidades autónomas.

Disposición derradeira segunda. *Incorporación de dereito da Unión Europea.*

Mediante este real decreto incorpórase ao dereito español a Directiva 2013/35/UE do Parlamento Europeo e do Consello, do 26 de xuño de 2013, sobre as disposicións mínimas de saúde e seguranza relativas á exposición dos traballadores aos riscos derivados de axentes físicos (campos electromagnéticos) (vixésima directiva específica conforme o artigo 16, número 1, da Directiva 89/391/CEE), e pola que se derroga a Directiva 2004/40/CE.

Disposición derradeira terceira. *Habilitación para o desenvolvemento regulamentario.*

Habílitase a ministra de Emprego e Seguranza Social, logo de informe favorable do ministro de Sanidade, Servizos Sociais e Igualdade, e logo de informe da Comisión Nacional de Seguranza e Saúde no Traballo, para ditar cantas disposicións sexan necesarias para a aplicación e desenvolvemento deste real decreto, así como para levar a cabo as adaptacións de carácter estritamente técnico dos seus anexos para adecuar o seu contido ás modificacións que se introduzan nos anexos da Directiva 2013/35/UE do Parlamento Europeo e do Consello, do 26 de xuño de 2013.

Disposición derradeira cuarta. *Entrada en vigor.*

Este real decreto entrará en vigor o día seguinte ao da súa publicación no «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid o 22 de xullo de 2016.

FELIPE R.

ANEXO I

Magnitudes físicas relativas á exposición a campos electromagnéticos

Para describir a exposición a campos electromagnéticos utilízanse as seguintes magnitudes físicas:

1. Intensidade de campo eléctrico (E): magnitude vectorial que corresponde á forza exercida sobre unha partícula cargada independentemente do seu movemento no espazo. Exprésase en volts divididos por metro (V/m).

Cómpre distinguir entre: «campo eléctrico ambiental» e «campo eléctrico *in situ*», inducido no interior do organismo como resultado da exposición ao campo eléctrico ambiental.

2. Intensidade de campo magnético (H): magnitude vectorial que, xunto coa densidade de fluxo magnético, determina un campo magnético en calquera punto do espazo. Exprésase en amperes divididos por metro (A/m).

3. Densidade de fluxo magnético ou indución magnética (B): magnitude vectorial definida en termos de forza exercida sobre cargas en movemento; exprésase en teslas (T).

No espazo libre e na materia biolóxica, a densidade de fluxo magnético e a intensidade de campo magnético pódense utilizar indiferentemente segundo a equivalencia:

$$B = \mu_0 H$$

Sendo $\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7}$ a permeabilidade magnética do baleiro.

4. Densidade de potencia (S): é o cociente da potencia radiante que incide perpendicular a unha superficie, dividida pola área desa superficie. Exprésase en watts divididos por metro cadrado (W/m^2). É unha magnitude apropiada para expresar a exposición a frecuencias moi altas, onde a profundidade de penetración do campo no corpo é baixa.

5. Corrente nas extremidades (I_L): corrente nas extremidades dunha persoa exposta a campos electromagnéticos dentro do intervalo de frecuencias comprendido entre 10 MHz e 110 MHz como resultado do contacto cun obxecto nun campo electromagnético ou o fluxo das correntes capacitivas inducidas nun corpo exposto. Exprésase en amperes (A).

6. Corrente de contacto (I_C): corrente que aparece cando unha persoa entra en contacto cun obxecto nun campo electromagnético. Exprésase en amperes (A). Prodúcese unha corrente de contacto en estado estacionario cando unha persoa está en contacto continuo cun obxecto nun campo electromagnético. No proceso do establecemento dese contacto, pódese producir unha descarga en forma de faíscas con correntes transitorias asociadas.

7. Carga eléctrica (Q): magnitude utilizada para medir as descargas en forma de faísca; exprésase en coulombs (C).

8. Absorción específica de enerxía (SA): é a enerxía absorbida por unidade de masa de tecido biolóxico; exprésase en joules divididos por quilogramo (J/kg).

Neste real decreto utilízase para establecer límites para os campos pulsantes na banda espectral das microondas.

9. Taxa de absorción específica de enerxía (SAR) sobre o corpo enteiro ou sobre unha parte localizada deste: é a taxa de enerxía que é absorbida por unidade de masa de tecido corporal. Exprésase en watts divididos por quilogramo (W/kg). A SAR de corpo enteiro é unha medida amplamente aceptada para relacionar os efectos térmicos adversos coa exposición a radiofrecuencias. Xunto á SAR media de corpo enteiro, os valores SAR locais son necesarios para avaliar e limitar a excesiva acumulación de enerxía localizada en pequenas partes do corpo como consecuencia dunhas condicións especiais de exposición. Como exemplo, a exposición dunha persoa a radiofrecuencias de poucos MHz (por exemplo, de quentadores dieléctricos) ou de persoas expostas ao campo próximo dunha antena.

Destas magnitudes, as que poden medirse directamente son a intensidade de campo eléctrico (E), a intensidade de campo magnético (H), a densidade de fluxo magnético (B), a densidade de potencia (S), a corrente de contacto (I_C) e a corrente nas extremidades (I_L)

ANEXO II

Efectos non térmicos

Valores límite de exposición e niveis de acción no intervalo de frecuencias: 0 Hz - 10 MHz

A. Valores límite de exposición (VLE)

A1. Valores límite de exposición de densidade de fluxo magnético externo de 0 a 1 Hz.

Son os límites para un campo magnético estático que non resulta afectado polo tecido corporal.

Os VLE relacionados con efectos sensoriais son os valores límite de exposición para condicións de traballo normais; están relacionados coas vertixes e outros efectos fisiolóxicos asociados a alteracións do equilibrio que aparecen, fundamentalmente, debido ao desprazamento do traballador dentro dun campo magnético estático.

Os VLE relacionados con efectos para a saúde en condicións de traballo controladas son aplicables temporalmente durante a xornada laboral cando así o xustifique a práctica ou o proceso, sempre que se adoptasen medidas preventivas, como o control dos movementos e a información aos traballadores.

Táboa 1. VLE para a densidade de fluxo magnético externo (B_0) de 0 Hz a 1 Hz

VLE relacionados con efectos sensoriais:	
Condicións de traballo normais	2 T
Exposición localizada nas extremidades	8 T
VLE relacionados con efectos para a saúde:	
Condicións de traballo controladas	8 T

A2. VLE relacionados con efectos para a saúde para o campo eléctrico *in situ* de 1 Hz a 10 MHz.

Son os límites para os campos eléctricos inducidos no interior do corpo a partir da exposición a campos eléctricos e magnéticos variables no tempo. Están relacionados coa estimulación eléctrica de todos os tecidos, incluída a cabeza, do sistema nervioso central e periférico.

Táboa 2. VLE relacionados con efectos para a saúde para o campo eléctrico *in situ* de 1 Hz a 10 MHz

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

Nota 1: «f» é a frecuencia expresada en hertz (Hz).

Nota 2: Os VLE relacionados con efectos para a saúde para un campo eléctrico *in situ* son valores pico espaciais no corpo enteiro da persoa exposta.

Nota 3: Os valores límite de exposición son valores de pico no tempo, que son iguais aos valores cuadráticos medios (RMS) multiplicados pola raíz cadrada de 2 para os campos sinusoidais. No caso dos campos non sinusoidais, a avaliación da exposición efectuada de conformidade co artigo 6 débese basear no método da ponderación de picos (filtraxe no dominio de tempo) explicado nas guías prácticas a que se fai referencia no citado artigo; non obstante, pódense aplicar outros procedementos de avaliación da exposición cientificamente probados e validados, sempre que dean resultados aproximadamente equivalentes e equiparables.

A3. VLE relacionados con efectos sensoriais para o campo eléctrico *in situ* de 1 Hz a 400 Hz.

Os VLE relacionados con efectos sensoriais (táboa 3) relaciónanse cos efectos dun campo eléctrico sobre o sistema nervioso central na cabeza, como fosfenos retinianos e cambios transitorios de pouca importancia nalgunhas funcións cerebrais.

Táboa 3. VLE relacionados con efectos sensoriais para o campo eléctrico *in situ* de 1 Hz a 400 Hz

Intervalo de frecuencias	E_0 (V/m)
$1 \text{ Hz} \leq f < 10 \text{ Hz}$	0,7f (pico)
$10 \text{ Hz} \leq f < 25 \text{ Hz}$	0,07 (pico)
$25 \text{ Hz} \leq f \leq 400 \text{ Hz}$	$0,0028 \times f$ (pico)

Nota 1: «f» é a frecuencia expresada en hertz (Hz).

Nota 2: Os VLE relacionados con efectos sensoriais para un campo eléctrico *in situ* son valores espaciais máximos na cabeza da persoa exposta.

Nota 3: Os valores límite de exposición son valores de pico no tempo, que son iguais aos valores cuadráticos medios (RMS) multiplicados pola raíz cadrada de 2 para os campos sinusoidais. No caso de campos non sinusoidais, a avaliación da exposición realizada de conformidade co artigo 6 basearase no método da ponderación de picos (filtraxe no dominio de tempo) explicado nas guías prácticas a que se fai referencia no citado artigo; non obstante, pódense aplicar outros procedementos de avaliación da exposición cientificamente probados e validados, sempre que dean resultados aproximadamente equivalentes e comparables.

B. Niveis de acción (NA)

As táboas seguintes recollen as magnitudes e valores físicos que se utilizan para definir os niveis de acción. Estes niveis establécense de tal forma que se garanta, mediante unha avaliación simplificada, o respecto dos valores límite de exposición ou dos valores a partir dos cales se deben adoptar as medidas de protección ou de prevención pertinentes precisadas no artigo 4:

- A táboa 4 especifica os niveis de acción NA (B_0) para a densidade de fluxo magnético para campos magnéticos estáticos.
- A táboa 5 indica os niveis de acción NA (E) para o campo eléctrico E, variable no tempo.
- A táboa 6 especifica os niveis de acción NA (B) para a densidade de fluxo magnético B variable no tempo.
- A táboa 7 especifica os niveis de acción NA (I_c) para a corrente de contacto.

Os niveis de acción corresponden a intensidades dos campos eléctricos e magnéticos calculados ou medidos, no lugar de traballo, en ausencia do traballador.

B1. Niveis de acción para campos magnéticos estáticos.

Táboa 4. Niveis de acción para campos magnéticos estáticos

Riscos	NA (B_0)
Interferencias con dispositivos médicos activos implantados, por exemplo marcapasos cardíacos.	0,5 mT
Risco de atracción e proxección de obxectos na proximidade de campos magnéticos intensos (> 100 mT)	3 mT

B2. Niveis de acción para o campo eléctrico.

Os niveis de acción inferiores (táboa 5) para os campos eléctricos externos baséanse no mantemento do campo eléctrico *in situ* por baixo dos valores límite de exposición (táboas 2 e 3) e na limitación, no ambiente de traballo, das descargas en forma de faísca.

Por baixo dos niveis de acción superiores, o campo eléctrico *in situ* non superará os valores límite de exposición (táboas 2 e 3) e evitaranse as descargas en forma de faísca molestas, sempre que se adopten as medidas de protección previstas no artigo 4.6.

Táboa 5. Niveis 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)
$1 \leq f < 25$ Hz	$2,0 \times 10^4$	$2,0 \times 10^4$
$25 \leq f < 50$ Hz	$5,0 \times 10^5/f$	$2,0 \times 10^4$
$50 \text{ Hz} \leq f < 1,64$ kHz	$5,0 \times 10^5/f$	$1,0 \times 10^6/f$
$1,64 \leq f < 3$ kHz	$5,0 \times 10^5/f$	$6,1 \times 10^2$
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10$ MHz	$1,7 \times 10^2$	$6,1 \times 10^2$

Nota 1: «f» é a frecuencia expresada en hertz (Hz).

Nota 2: Os NA (E) inferiores e NA (E) superiores son os valores cadráticos medios (RMS) da intensidade do campo eléctrico que son iguais aos valores de pico divididos pola raíz cadrada de 2 para un campo sinusoidal. En caso de campos non sinusoidais, a avaliación da exposición realizada de conformidade co artigo 6 basearase no método da ponderación de picos (filtraxe no dominio de tempo) explicado nas guías prácticas a que se fai referencia no citado artigo; non obstante, pódense aplicar outros procedementos de avaliación da exposición cientificamente probados e validados, sempre que dean resultados aproximadamente equivalentes e comparables.

Nota 3: Os niveis de acción representan os valores máximos calculados ou medidos na posición do corpo do traballador. Isto entraña unha avaliación moderada da exposición e un cumprimento automático dos valores límite de exposición en todas as condicións de exposición non uniformes. A fin de simplificar a avaliación do cumprimento dos valores límite de exposición, levada a cabo de conformidade co artigo 6, en condicións non uniformes particulares, estableceranse criterios para a obtención da media espacial dos campos medidos baseados nunha dosimetría ben establecida na guía mencionada no citado artigo. No caso dunha fonte moi localizada situada a unha distancia dalgúns centímetros do corpo, o campo eléctrico inducido determinarase dosimetricamente caso por caso.

B3. Niveis de acción para o campo magnético.

Os niveis de acción inferiores (táboa 6) son para frecuencias por baixo dos 400 Hz derivadas dos VLE relacionados con efectos sensoriais (táboa 3). Os niveis de acción para frecuencias por cima dos 400 Hz derivan dos VLE relacionados con efectos para a saúde para os campos eléctricos *in situ* (táboa 2).

Os niveis de acción superiores (táboa 6) proceden dos VLE relacionados con efectos para a saúde do campo eléctrico *in situ* relacionado coa estimulación eléctrica dos tecidos do sistema nervioso autónomo e periférico na cabeza e no tronco (táboa 2). O respecto dos niveis de acción superiores garante que non se superen os VLE relacionados con efectos para a saúde, mais non exclúe os efectos relacionados cos fosfenos retinianos e cambios transitorios de pouca importancia na actividade cerebral se a exposición da cabeza supera os niveis de acción inferiores para exposicións a frecuencias iguais ou inferiores a 400 Hz. Nese caso será de aplicación o artigo 4.6.

Os niveis de acción para a exposición das extremidades derivan dos VLE relacionados con efectos para a saúde para os campos eléctricos *in situ* relacionados coa estimulación eléctrica dos tecidos nas extremidades, tendo en conta que o campo magnético se acopla máis debilmente ás extremidades que ao corpo enteiro.

Táboa 6. Niveis de acción para campo magnético (B) de 1Hz a 10MHz

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

Nota 1: «f» é a frecuencia expresada en hertz (Hz).

Nota 2: Os niveis de acción inferiores e os niveis de acción superiores son os valores cuadráticos medios (RMS) que son iguais aos valores de pico divididos pola raíz cadrada de 2 para un campo sinusoidal. No caso de campos non sinusoidais, a avaliación da exposición realizada de conformidade co artigo 6 basearase no método da ponderación de picos (filtraxe no dominio de tempo) explicado nas guías prácticas a que se fai referencia no citado artigo; non obstante, pódense aplicar outros procedementos de avaliación da exposición cientificamente probados e validados, sempre que dean resultados aproximadamente equivalentes e equiparables.

Nota 3: Os niveis de acción para a exposición aos campos magnéticos representan valores máximos na posición do corpo do traballador. Isto entraña unha avaliación moderada da exposición e un cumprimento automático dos valores límite de exposición en todas as condicións de exposición non uniformes. A fin de simplificar a avaliación do cumprimento dos valores límite de exposición, levada a cabo de conformidade co artigo 6, en condicións non uniformes particulares, estableceranse criterios para a obtención da media espacial dos campos medidos baseados nunha dosimetría ben establecida na guía mencionada no citado artigo. No caso dunha fonte moi localizada situada a unha distancia dalgúns centímetros do corpo, o campo eléctrico inducido determinarase dosimetricamente caso por caso.

B4. Niveis de acción para correntes de contacto.

Táboa 7. Niveis de acción para a corrente de contacto I_c

Intervalo frecuencias	NA (I_c) en estado estacionario [mA] (RMS)
Até 2,5 kHz	1,0
$2,5 \leq f < 100$ kHz	$0,4 \times f$
$100 \text{ kHz} \leq f \leq 10$ GHz	40

Nota: «f» é a frecuencia expresada en kHz.

ANEXO III

Efectos térmicos

Valores límite de exposición e niveis de acción no intervalo de frecuencias: 100 kHz - 300 GHz

A. Valores límite de exposición (VLE)

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

Son os valores límite de potencia absorbida por unidade de masa de tecido corporal debida á exposición a campos eléctricos e magnéticos.

Táboa 8. VLE relacionados con efectos para a saúde para campos electromagnéticos de 100 kHz a 6 GHz

VLE relacionados con efectos para a saúde	SAR media ao longo de calquera período de seis minutos
VLE para o estrés térmico de corpo completo, expresado como SAR media para corpo enteiro	0,4 W/kg
VLE para o estrés térmico na cabeza e tronco, expresado como localizada en cabeza e tronco	10 W/kg
VLE para o estrés térmico nas extremidades, expresado como SAR localizada das extremidades.	20 W/kg

Nota: A masa para determinar a media de SAR localizada constitúe unha porción calquera de 10 g de tecido contiguo; a SAR máxima obtida desta forma debe ser o valor que se utilice para estimar a exposición. Estes 10 g de tecido deben ser unha masa de tecido contiguo con propiedades eléctricas practicamente homoxéneas. Ao especificar que se trata dunha masa de tecido contiguo, recoñécese que este concepto se pode utilizar na dosimetría informatizada, aínda que pode presentar dificultades á hora de efectuar medicións físicas directas. Pódese utilizar unha simple masa de tecido de forma xeométrica cúbica ou esférica.

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

Son os valores límite para a absorción específica de enerxía nunha pequena masa de tecido na cabeza procedente da exposición a campos electromagnéticos. Estes valores límite están relacionados coa prevención dos efectos auditivos causados pola exposición da cabeza a un campo pulsátil cuxa frecuencia pertenza á banda espectral das microondas.

Táboa 9. VLE relacionados con efectos sensoriais para campos electromagnéticos de 300 MHz a 6 GHz

Intervalo de frecuencias	Absorción específica de enerxía localizada (SA)
$0,3 \leq f \leq 6$ GHz	10 mJ/kg

Nota: A masa considerada para avaliar a SA localizada é de 10 g de tecido.

A3. Os VLE relacionados con efectos para a saúde para campos electromagnéticos de 6 a 300 GHz.

Son os valores límite de densidade de potencia dunha onda electromagnética incidente sobre a superficie do corpo.

Táboa 10. VLE relacionados con efectos para a saúde para campos electromagnéticos de 6 GHz a 300 GHz

Intervalo de frecuencias	Densidade de potencia (S)
$6 \text{ GHz} \leq f \leq 300 \text{ GHz}$	50 W/m ²

Nota: A media da densidade de potencia mídese sobre calquera superficie exposta de 20 cm². As medias das densidades de potencia máxima espaciais para 1 cm² non deberán ser superiores a 20 veces o valor de 50 W/m². As medias das densidades de potencia comprendidas entre 6 e 10 GHz débense calcular para calquera período de seis minutos. As medias das densidades de potencia para frecuencias superiores a 10 GHz calcularanse para un período de tempo de $68/f^{1,05}$ minutos (onde «f» é a frecuencia expresada en GHz) a fin de compensar unha redución progresiva da profundidade de penetración a medida que aumenta a frecuencia.

B. Niveis de acción (NA)

As táboas seguintes recollen as magnitudes e valores físicos que se utilizan para definir os niveis de acción. Estes niveis establécense de tal forma que se garanta, mediante unha avaliación simplificada, o respecto dos valores límite de exposición pertinentes ou dos valores a partir dos cales se deben adoptar as medidas de protección ou de prevención pertinentes precisadas no artigo 4:

- A táboa 11 indica os niveis de acción para os campos eléctrico, NA (E), e magnético, NA (B), así como para a densidade de potencia, NA (S), para campos variables no tempo.
- A táboa 12 especifica os niveis de acción para a corrente de contacto, NA (I_c), e para a corrente nas extremidades, NA (I_L).

Os niveis de acción corresponden aos valores de campo calculados ou medidos en ausencia do traballador, como os valores máximos na posición do corpo ou da parte deste especificada.

B1. Niveis de acción para campos eléctricos e magnéticos.

Os NA (E) e NA (B) derivan das SAR ou de valores límite de exposición de densidade de potencia (táboas 8 e 10) sobre a base dos niveis relacionados cos efectos térmicos internos causados pola exposición a campos eléctricos e magnéticos externos.

Táboa 11. Niveis de acción para campos eléctricos e magnéticos de 100 kHz a 300 GHz

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

Nota 1: «f» é a frecuencia expresada en hertz (Hz).

Nota 2: As medias dos [NA (E)]² e [NA (B)]² débense calcular para un período de seis minutos. Para os impulsos RF, a densidade de potencia de pico media calculada para a duración do impulso non deberá exceder 1.000 veces o valor NA (S) correspondente. Para os campos de frecuencias múltiples, a análise baséase na suma, tal como se explica nas guías prácticas a que se fai referencia no artigo 6.

Nota 3: Os NA (E) e os NA (B) representan os valores máximos calculados ou medidos na posición do corpo do traballador. Isto entraña unha avaliación moderada da exposición e un cumprimento automático dos valores límite de exposición en todas as condicións de exposición non uniformes. Para simplificar a avaliación do cumprimento dos valores límite de exposición, levada a cabo de conformidade co artigo 6, en condicións non uniformes particulares, na guía mencionada no citado artigo estableceranse criterios para a obtención da media espacial dos valores dos campos medidos baseados nunha dosimetría solidamente establecida. No caso dunha fonte moi localizada situada a unha distancia duns poucos centímetros do corpo, o cumprimento dos valores límite de exposición determinarase dosimetricamente caso por caso.

Nota 4: A media da densidade de potencia débese calcular sobre calquera superficie exposta de 20 cm². As medias das densidades de potencia máxima espacial para unha superficie de 1 cm² non deberán ser superiores a 20 veces o valor de 50 W/m². As medias das densidades de potencia comprendidas entre 6 e 10 GHz débense calcular para calquera período de seis minutos. As medias das densidades de potencia superiores a 10 GHz calcularanse para un período de tempo de $68/f^{1,05}$ minutos (onde «f» é a frecuencia expresada en GHz), a fin de compensar unha redución progresiva da profundidade de penetración a medida que aumenta a frecuencia.

B2. Niveis de acción para as correntes de contacto e as correntes inducidas nas extremidades.

Táboa 12. Niveis de acción para as correntes de contacto e correntes inducidas nas extremidades

Intervalo de frecuencias	NA (I_c) correntes de contacto en estado estacionario [mA] (RMS)	NA (I_L) correntes inducidas en extremidades [mA] (RMS)
$100 \text{ kHz} \leq f < 10 \text{ MHz}$	40	–
$10 \text{ MHz} \leq f \leq 110 \text{ MHz}$	40	100

Nota: A media do $[NA(I_L)]^2$ débese calcular para un período de seis minutos.