

---

# ***ASPECTOS NORMATIVOS RELATIVOS A LA EXPOSICIÓN LABORAL A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS***

**José María de Bona Numancia**

**AIPREX**



colegio oficial  
**ingenieros de telecomunicación**

**Exposición laboral a Campos electromagnéticos:  
la complejidad de la evaluación de los riesgos**  
7 de Noviembre de 2018



La presentación tiene tres partes:

Un breve repaso de los aspectos normativos implicados en la prevención este tipo de factor de riesgo.

Unos comentarios y conclusiones relativos al RD

Unos comentarios y conclusiones relativos a la Guía europea

Unas ideas finales

El artículo 40.2 de la Constitución Española encomienda a los poderes públicos, como uno de los principios rectores de la política social y económica, velar por la seguridad e higiene en el trabajo

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales

Directiva 89/391/CEE, relativa a la aplicación de las medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo

La Ley y sus normas reglamentarias constituyen legislación laboral

Desarrollo Reglamentario

Establece en su artículo 8 la misión y las funciones esenciales del INSST

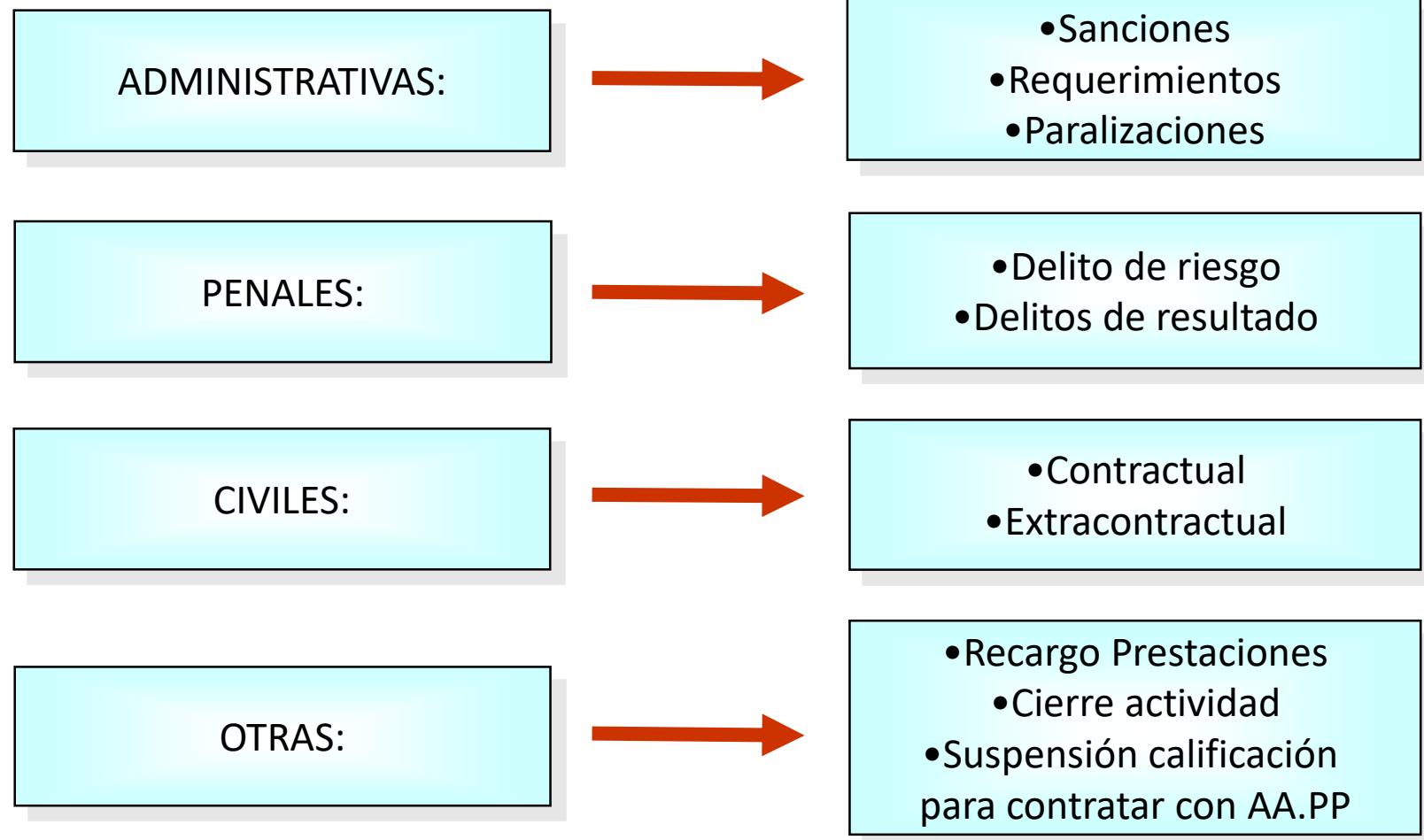
Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo"

Guía no vinculante de buenas prácticas para la aplicación de la Directiva 2013/35/UE sobre campos electromagnéticos

**GOBIERNO**

# TIPOS DE RESPONSABILIDADES



# LA MADRE DE TODAS LAS NORMAS

EN CUMPLIMIENTO DEL DEBER DE PROTECCION, EL EMPRESARIO DEBERA **GARANTIZAR** LA SEGURIDAD Y LA SALUD DE LOS TRABAJADORES A SU SERVICIO EN TODOS LOS ASPECTOS RELACIONADOS CON EL TRABAJO

LA EFECTIVIDAD DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS DEBERÁ PREVER LAS DISTRACCIONES O IMPRUDENCIAS **NO TEMERARIAS** QUE PUDIERA COMETER EL TRABAJADOR

# LA HIJA PREFERIDA DE LA MADRE ANTERIOR

## LEY 36/2011 REGULADORA DE LA JURISDICCIÓN SOCIAL

### Artículo 96.2: Carga de la prueba en casos de discriminación y en accidentes de trabajo

En los procesos sobre responsabilidades derivadas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales **corresponderá a los deudores de seguridad y a los concurrentes en la producción del resultado lesivo probar** la adopción de las medidas necesarias para prevenir o evitar el riesgo, así como cualquier factor excluyente o minorador de su responsabilidad. No podrá apreciarse como elemento exonerador de la responsabilidad la culpa no temeraria del trabajador ni la que responda al ejercicio habitual del trabajo o a la confianza que éste inspira.

## **ASPECTOS DEL REAL DECRETO**

El RD no entra en los aspectos técnicos, dejando éstos para la Guía

La ciencia no ha podido demostrar la existencia de daños para la salud en  
los casos de exposición a CEM

El RD se llena de ambigüedades que cubren eventualidades desconocidas

Hagamos un breve repaso por algunos párrafos del  
RD que justifican estos comentarios

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

¿Existe una relación concreta y cerrada de riesgos y efectos?

¿Los riesgos y los efectos son exclusivos de los CEM?

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

evitar riesgos para los **trabajadores especialmente sensibles**, así como cualquier otro riesgo debido a los efectos indirectos mencionados en el precitado artículo

Cuando un trabajador informe de algún síntoma o trastorno transitorio, el empresario actualizará, si fuera necesario, la evaluación de riesgos y las medidas de prevención. Entre dichos trastornos transitorios pueden encontrarse:

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

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

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 geometríapectral y las propiedades eléctricas, tanto de los distintos tejidos biológicos como de otros materiales**, determinadas con arreglo a las **buenas prácticas correspondientes**.

**Dichas evaluaciones serán realizadas por personal cualificado para el desempeño de funciones de nivel superior con la especialidad de higiene industrial**

**incluida la distribución del campo electromagnético** por el lugar de trabajo y en el cuerpo del trabajador

Excepciones:

que la evaluación de riesgos ... haya **demostrado** que se han superado los valores límite de exposición

que, habida cuenta del **estado de la técnica**, se hayan aplicado **todas** las medidas técnicas y/o de organización

que las circunstancias **justifiquen debidamente** la superación de los valores límite de exposición

que se hayan tenido en cuenta las **características** del lugar de trabajo, del equipo de trabajo o las prácticas de trabajo

que el empresario **demuestre** que los trabajadores siguen estando protegidos contra los efectos adversos para la salud y contra los riesgos para la seguridad

los valores límite de exposición podrán superarse temporalmente, en circunstancias **debidamente justificadas**

# CONCLUSIONES

1. No parece lógico que, ante un factor de riesgo cuyos efectos no están constatados pero pueden suponer daño para la salud, el legislador deje en el terreno de la ambigüedad las acciones para evitarlo.
2. Ante una denuncia por daños, cuyo origen es discutible, se deja al evaluador absolutamente indefenso, sujeto exclusivamente al criterio del Juez y de la calidad de las peritaciones.
3. Supongamos que sea necesario incurrir en tantas y tantas ambigüedades, como forma de forzar el mejor estudio posible a la hora de evaluar el factor de riesgo. En ese caso, existe la contradicción de dejar su análisis a técnicos cuya titulación no garantiza en absoluto la realización del mejor estudio posible.

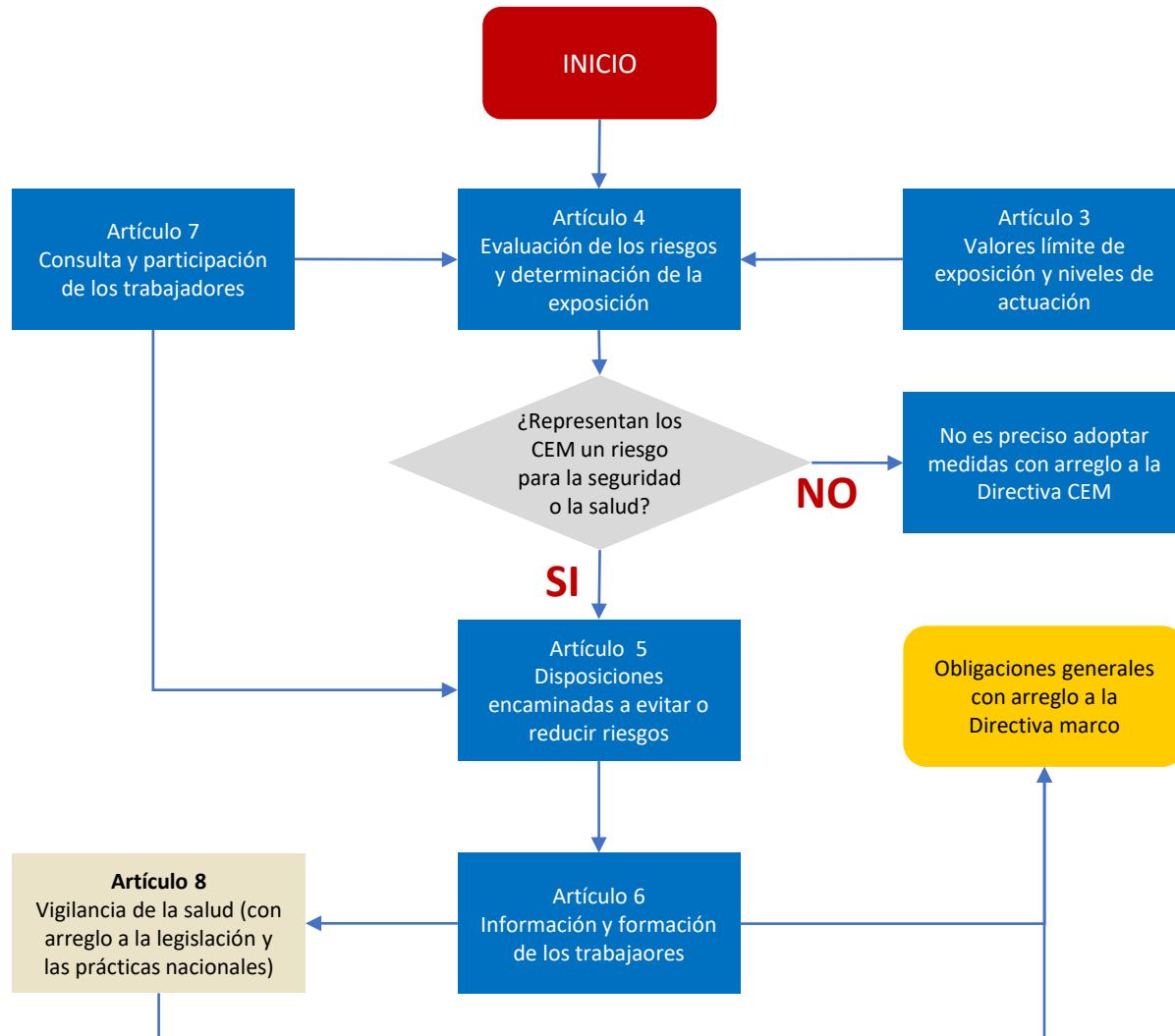
## **ASPECTOS DE LA GUÍA TÉCNICA**

El Gobierno no ha elaborado por el momento una Guía, por lo que se aplica la editada por la Unión Europea

Lo anterior puede ser un indicio de la dificultad que tiene este tema. Alguna CCAA si lo ha hecho, aunque no resuelve los problemas que se plantean y que veremos y, en todo caso, remiten a la Europea

Como veremos, existen dos supuestos: lugares de trabajo en los se decide que es suficiente con cumplir las instrucciones de los fabricantes, y aquellos en los que es necesario un estudio profundo. En el primer caso se corre el riesgo de omitir situaciones desconocidas para el técnico evaluador, si éste no es un experto en el análisis de CEM

Hagamos un breve repaso por algunos párrafos de la GUIA



En caso de superarse los NA, el empresario **podría tratar de demostrar** el cumplimiento de los VLE y la ausencia de otros riesgos para la seguridad derivados de la presencia de CEM, **si es posible**. No obstante, en muchos casos **podría** ser mas sencillo y barato adoptar medidas para prevenir los riesgos que **demostrar** el cumplimiento de los VLE

También es importante garantizar que la evaluación se ocupe tanto de las actividades ordinarias como de las extraordinarias o intermitentes. Entre otras, cabe citar:

- limpieza,
- mantenimiento,
- revisión,
- reparación,
- instalaciones nuevas,
- puesta en servicio,
- desmantelamiento.

El primer paso para la identificación de los peligros relativos a los CEM consiste en **identificar** las actividades y los equipos que generan campos electromagnéticos en el lugar de trabajo.

La evaluación de riesgos derivados de las interacciones directas de campos electromagnéticos con los trabajadores deberá tener en cuenta las **características de los campos accesibles**. Los principales factores que afectan a la magnitud de cualquier peligro son la frecuencia o las frecuencias presentes y la intensidad del campo. Sin embargo, otros factores, tales como la **forma de onda, la uniformidad espacial y los cambios en la intensidad de campo a lo largo del tiempo** también pueden ser importantes.

Los campos electromagnéticos pueden generar riesgos para la seguridad y la salud a través de la **interacción con objetos presentes en el campo**. La Directiva CEM exige que tales riesgos también se evalúen, si bien por separado de los riesgos derivados de los efectos directos.

**La evaluación completa de la exposición de los trabajadores y la comparación con los VLE pueden ser complejas y quedar fuera del ámbito de aplicación de la guía**

Los siguientes tipos de organización pueden contar con los **conocimientos técnicos y los instrumentos necesarios** para prestar ayuda (al empresario, para hacer la evaluación):

- instituciones nacionales de seguridad y salud
- centros de investigación (como universidades)
- fabricantes de instrumentos de medición o sus agentes
- consultores comerciales especializados

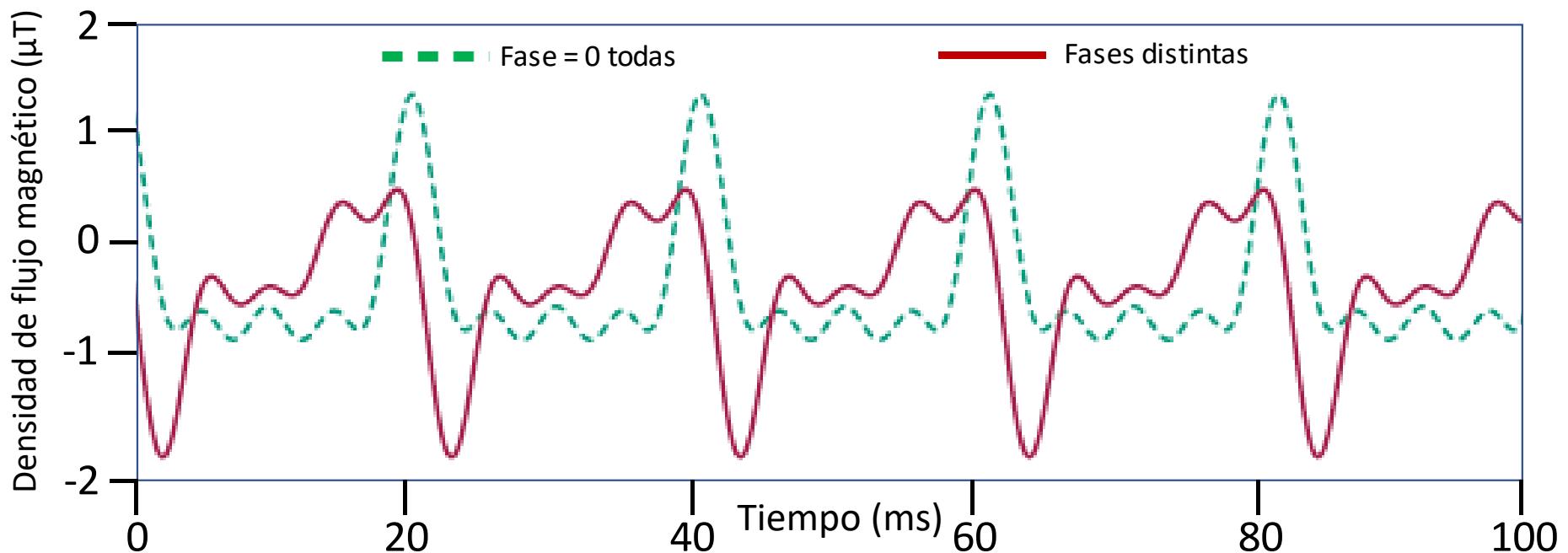
Al dirigirse a cualquier proveedor externo en busca de ayuda, el empresario se cerciorara de que aquel sea **competente** y preste el servicio requerido. Los empresarios deben comprobar que el proveedor de servicios:

- cuente con personal que disponga de **conocimiento y experiencia** sobre la aplicación de los VLE y los NA pertinentes y sobre los eventuales **métodos de calculo** necesarios
- cuente con personal que disponga de **conocimiento y experiencia** sobre el tipo de evaluación necesaria
- utilice **instrumentos capaces de medir** los campos precisos, teniendo en cuenta factores como los componentes de frecuencia, las características de pulso y las formas de onda
- sea capaz de **calcular la incertidumbre** de cualesquiera mediciones que efectúe

El empresario depende del proveedor externo para seleccionar los NA y los VLE adecuados y para generar datos que sean adecuados para la comparación. Los proveedores habrán de disponer de un sistema de garantía de calidad que asegure que los datos sean fiables. También tendrán que facilitar un **informe escrito que explique al empresario qué significa la evaluación y aporte conclusiones claras**. Si procede, el informe presentara recomendaciones con respecto a futuras medidas

Determinar el tipo de instrumento necesario para efectuar las mediciones. Las formas de ondas sinusoidales simples a una frecuencia concreta pueden evaluarse mediante el uso de instrumentos de banda ancha sencillos y los resultados pueden compararse directamente con los NA. Las formas de onda complejas precisan de la aplicación de **técnicas espectrales sofisticadas para identificar los diversos componentes de la frecuencia y efectuar análisis complejos como RMS, métodos de detección de cresta o promedios ponderados** para su comparación con los NA

Figura D.17. Ejemplo del efecto de las fases de los componentes espectrales en la forma de onda. Ambas formas de onda constan de ondas cosinusoidales a 50 Hz, 100 Hz, 150 Hz y 200 Hz. La única diferencia entre las dos formas de onda consiste en que, por una parte, todas las fases de los componentes espectrales se han puesto a cero (línea punteada verde), mientras que las fases de tres componentes espectrales de la otra forma de onda (línea continua roja) se han modificado



Los NA inferiores son constantes entre 25 Hz y 300 Hz, por consiguiente, para los NA inferiores:

Todas las fases = 0:  $EI_{WPM \text{ No térmico}} = \frac{1,53 \text{ mT}}{1 \text{ mT}\sqrt{2}} \approx 1,08 \Rightarrow \text{No conforme}$

Fases distintas:  $EI_{WPM \text{ No térmico}} = \frac{1,38 \text{ mT}}{1 \text{ mT}\sqrt{2}} \approx 0,97 \Rightarrow \text{Conforme}$

# CONCLUSIONES

1. La Guía deja muy claras las dificultades técnicas que implica una correcta evaluación
2. Insiste en numerosas ocasiones para que los estudios sean llevados a cabo por personal competente EN ESTE TERRENO
3. Se aleja de los títulos para centrarse en la profesionalidad
4. Pone numerosos ejemplos de tipo técnico que demuestran la necesidad de contar con personal experto en campos electromagnéticos
5. En los estudios que incluyen esta técnica, su enseñanza es como mínimo de un año, contando con un buen conocimiento previo de la física y las matemáticas
6. Al dar por buena la Guía europea, hubiera sido adecuado resaltar los aspectos técnicos que contiene, para evitar que los Técnicos prevencionistas cuya formación de base no sea conocedora de los CEM, adquieran una falsa seguridad
7. No se advierte al empresario sobre la necesidad de asegurarse una correcta contratación de las evaluaciones, como indica la Guía

## A MODO DE RESUMEN

Debería publicarse una Guía Técnica que, si bien dejase como válida la Europea, advirtiera de la necesidad de contar con Técnicos y/o expertos en CEM, así como tratar de otra forma el asunto de los posibles daños (tal y como está redactado puede dar lugar a que se presenten denuncias por síntomas cuya relación con los CEM no está probada).

# MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

