

# La Aplicación de Normas de Compatibilidad Electromagnética (CEM) en Pequeños Centros de Atención Médica en el Perú

**Cesar Castillo Cáceres**

Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú, ccastill@ucsm.edu.pe

**Jorge Castro Valdivia**

Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú, jorgelcv@hotmail.com

**Deidamia Chani Ollachica**

Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú, Deidamia19@yahoo.es

## RESUMEN

En el Perú, los grandes hospitales y centros de atención médica, fueron diseñados generalmente por consultoras transnacionales, sin embargo en los pequeños centros de atención médica y consultorios médicos, las instalaciones eléctricas las diseñan y ejecutan entidades privadas nacionales. La modernidad y el avance de la Electrónica en equipos de atención médica ha incrementado la instalación de equipos electrónicos altamente sensibles los mismos que están relacionados directamente con el diagnóstico y tratamiento de la salud, los cuales a su vez requieren instalaciones eléctricas con centros de control y automatización extremadamente confiables.

Por lo antes señalado, los diseñadores de instalaciones eléctricas tienen la necesidad de conocer y diseñar los proyectos eléctricos tomando en cuenta la Compatibilidad Electromagnética (CEM) para garantizar un óptimo funcionamiento de los equipos de atención médica. Las instalaciones eléctricas donde se utilizarán equipos sensibles a la contaminación electromagnética y de cuya interferencia dependerá la exactitud en el diagnóstico y efectividad en los procedimientos médicos especializados. Actualmente la CEM es una disciplina que trata de mejorar la convivencia entre elementos que pueden emitir perturbaciones electromagnéticas y/o de ser susceptibles de padecerlas.

Desde este punto de vista técnico se recomienda garantizar la compatibilidad electromagnética en la fase de diseño de la instalación.

## INTRODUCCION

### Compatibilidad electromagnética (CEM)

Es la aptitud de un dispositivo, equipo o sistema para funcionar satisfactoriamente en su ambiente electromagnético, sin introducir perturbaciones intolerables en ese ambiente o en otros dispositivos,

equipos, sistemas y soportar las producidas por otros dispositivos. Usualmente la compatibilidad electromagnética está regulada por normas que establecen los requisitos que deben cumplir los equipos. Cabe señalar que en el país aún no existe esta legislación pero a nivel del mundo y especialmente en países desarrollados las exigencias cada vez son más estrictas.

También se agrupa bajo el título de compatibilidad electromagnética al estudio de la problemática general de la generación, propagación, influencia sobre otros dispositivos, equipos, sistemas y medidas de corrección de interferencias electromagnéticas.

### Perturbación electromagnética

Se denomina así a cualquier fenómeno que pueda degradar el funcionamiento de un dispositivo, equipo o sistema. La naturaleza de esta perturbación electromagnética puede ser la de un ruido electromagnético, una señal indeseada o un cambio en el propio medio de propagación.

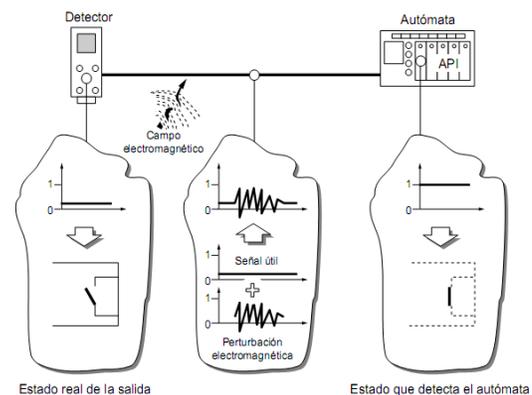


Figura 1: Esquema de perturbación electromagnética

Donde la Interferencia Electromagnética (IEM), se define como degradación en el funcionamiento de un dispositivo,

equipo o sistema causado por una perturbación electromagnética. Aunque en esta investigación sobre el tema se usan a veces indistintamente la denominación de interferencia electromagnética y de ruido electromagnético.

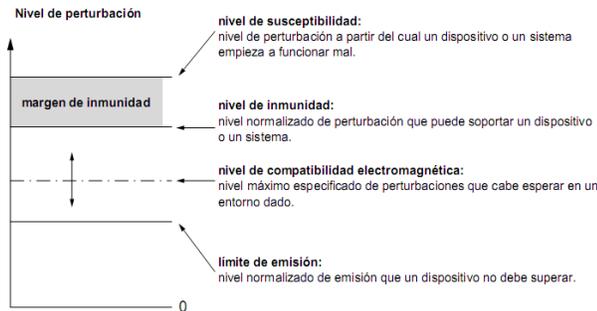


Figura 2: Escala de niveles de compatibilidad

## MATERIALES Y METODOS

Para facilitar el estudio de la CEM, el problema se ha dividido en tres partes, como son el origen, medios de propagación y receptores afectados por las interferencias



Figura 3: Componentes principales del fenómeno de la interferencia electromagnética

## RESULTADOS

Existen dos tipos de fuentes de interferencias electromagnéticas, las que se pueden considerar como fuentes de EMIs naturales y fuentes de EMIs que aparecen debido a la acción del hombre.

Como fuentes de EMIs naturales se encuentran los relámpagos que pueden llegar a ofrecer descargas de hasta 10 KV o efectos solares que afectan a la ionosfera.

Como fuentes de EMIs debido a la acción del hombre se encuentran las descargas electrostáticas, Sistemas eléctricos y electrónicos y elementos de telecomunicaciones.

## DISCUSION

Las fuentes de perturbaciones pueden ser «necesarias» (emisora de radio) o «no necesarias» (equipo de soldadura por arco). Pero se distinguen de forma general por las características de las perturbaciones que inducen: o espectro, o forma de onda, o el tiempo de subida, o la envolvente del espectro, o amplitud, o energía. El espectro, o banda de frecuencias cubierta por las perturbaciones, puede ser muy estrecho, como es el caso de los radiotéfonos, o por el contrario, muy ancho, como por ejemplo el horno de arco

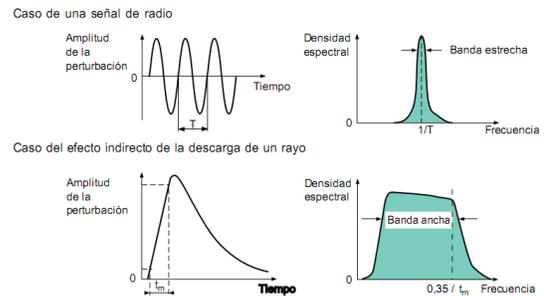


Figura 4: Ejemplo de características espectrales de perturbaciones

## CONCLUSIONES

Es inexistente la normatividad nacional específica que determine los estándares de las instalaciones eléctricas en un ambiente como el de un centro de atención médica, considerando el efecto de la compatibilidad electromagnética.

Los sistemas de transmisión de datos avanzan muy rápido según la tecnología y cada vez se utiliza mayores frecuencias para transmisión de datos y estas se hacen más susceptibles a inducciones o acoplamientos, lo que no se tiene en cuenta a la hora de un diseño.

## RECOMENDACIONES

Se debería de tomar en cuenta que el avance de la tecnología implica que las interferencias e inducción de perturbaciones principalmente en los sistemas de comunicaciones, por lo cual se debe de proponer normativas nacionales respecto a la compatibilidad electromagnética.

## REFERENCIAS

- Clayton, Paul (2006). Introduction to electromagnetic compatibility. pp 94.
- Ben Dhia, S. Okamoto. EMC of Integrated circuits, on-line e-learning course.
- David Chapman. Introducción a la compatibilidad electromagnética
- IEEE STD 602 (2009). IEEE recommended practice for electric system in health care facilities.
- Barcells, F. Daura (2009). Interferencias electromagnéticas en sistemas electrónicos.
- Joan Perez Lopez Veraguas (2010). Compatibilidad electromagnética.

### Autorización y renuncia

Los autores autorizan a LACCEI para publicar el documento en las actas del congreso. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que se expresa en el artículo.