



Aprenda técnicas para que su vehículo cumpla con la Directiva Europea de EMC

# Compatibilidad Electromagnética Ferroviaria



Impartido por

**3 Instructores Expertos**

Unico  
laboratorio  
acreditado por  
ENAC para medidas  
in situ de EMC  
en vehículo  
completo



Fernando Arteché



María Cristina  
Esteban Lallana



Mateo Iglesias Amella

Area de Investigación, Desarrollo  
y Servicios Tecnológicos

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ARAGÓN**

Directiva EMC

Interferencias

Aparatos

Requisitos de emisión e inmunidad

Instalaciones

Distribución del cableado

Sistemas de señalización  
y comunicación

Sistemas de tracción

Simulación

**¡Inscríbase ahora!**

**902 12 10 15**

inscrip@iir.es • www.iir.es

TAMBIEN EN INCOMPANY

**Madrid, 31 de Marzo de 2011**  
**Hotel NH Príncipe de Vergara**

**MADRID**  
Jueves, 31 de Marzo de 2011

## HORARIO

Recepción de los asistentes	9.15 h.
Apertura	9.30 h.
Café	11.00 – 11.30 h.
Almuerzo	14.00 – 15.30 h.
Fin de la Jornada y clausura del Seminario	18.30 h.

## Sesión de Fijación de Objetivos

Durante 15 minutos, los asistentes expondrán sus objetivos principales a alcanzar con este Seminario. Los Instructores los analizarán y, en función de las prioridades del grupo, harán énfasis en los puntos del programa de mayor interés. Esta Sesión sirve también para dar a conocer a los participantes entre sí y es imprescindible para la integración del grupo.

## PROGRAMA

### MODULO 1

#### Normativa: DIRECTIVA Compatibilidad Electromagnética

- Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2004/108/EC
- Normas armonizadas
  - > Vehículo completo
  - > Subestaciones
  - > Equipos de señalización
- Normas equipos a bordo de material rodante

### MODULO 2

#### Fundamentos de la EMC

- Compatibilidad electromagnética
  - > Fuentes de interferencia
  - > Caminos
  - > Receptores de interferencia
- Mecanismos de acoplamiento

### MODULO 3

#### APARATOS: requisitos de emisión e inmunidad

- EMC en equipos a bordo de material rodante
  - > Filtros
  - > Ferritas
  - > Apantallamientos

### MODULO 4

#### INSTALACIONES y distribución del cableado

- EMC en instalaciones

- > Cableado de las instalaciones
- > Armarios

### MODULO 5

#### Sistemas de SEÑALIZACION Y COMUNICACION

- EMC sistemas de señalización y comunicación
  - > Definición de sistemas de señalización y comunicación
  - > Circuitos vía
  - > Detectores de ejes
  - > Medida de la compatibilidad con los sistemas de señalización y comunicación, EN 50238

### MODULO 6

#### Sistemas de TRACCION

- EMC en sistemas de tracción
  - > Convertidor de tracción y auxiliares
  - > Normativa de aplicación EN 61247-1
  - > Fuentes y víctimas de EMC en sistemas de tracción
    - Armónicos
    - Conmutaciones
    - Electrónica asociada a los convertidores

### MODULO 7

#### SIMULACION y soluciones para apantallamiento

- Modelado de campos electromagnéticos en sistemas ferroviarios
  - > Cableado: campo magnético
  - > Filtro de los convertidores de tracción
  - > Apantallamientos



## Impartido por 3 Instructores Expertos



**Fernando Arteche**

Responsable Técnico de  
Uso Racional de la Energía  
**INSTITUTO TECNOLOGICO  
DE ARAGON**

Doctor en Ingeniería Eléctrica por la Universidad de Oviedo, con mención Doctor Europeo. Entre 1999-2006 trabajó en el CERN (Laboratorio Europeo de Física de Partículas), Ginebra, Suiza en el diseño del acelerador y del sistema de potencia del experimento CMS. Posteriormente, entre 2006-2007, realizó un post-doctorado en el Imperial College de Londres en la integración de los sistemas electrónicos de detectores de trazas de silicio para física de altas energías. A partir de mediados de 2007 se incorporó al grupo de Compatibilidad Electromagnética (EMC) del Instituto Tecnológico de Aragón en Zaragoza donde realizó estudios y ensayos de EMC para el sistema ferroviario (material rodante y sistemas de señalización). Desde finales de 2008 es Responsable Técnico del grupo Uso Racional de la Energía del ITA donde se estudian y diseñan sistemas regenerativos y de alta eficiencia energética para el transporte (ferrocarril y automoción), ascensores y edificios.



**María Cristina Esteban Lallana**

Area de Investigación,  
Desarrollo y Servicios  
Tecnológicos

**INSTITUTO TECNOLOGICO DE ARAGON**  
Ingeniera Industrial por la Universidad de Zaragoza. Desde 1995, está trabajando en el ITA en el laboratorio eléctrico como Responsable Técnico del mismo. El laboratorio consta de una sección de Compatibilidad Electromagnética acreditada por ENAC desde 1996. Los principales trabajos los ha realizado en estudios y

ensayos en el campo de la compatibilidad electromagnética y seguridad eléctrica para instalaciones complejas, aplicaciones ferroviarias, y en general para equipos eléctricos y electrónicos en un ambiente industrial. Desde 2007, forma parte también del grupo de Seguridad funcional del ITA en el cual se aúnan las filosofías de la compatibilidad electromagnética y el análisis de fiabilidad y seguridad de los productos eléctricos y electrónicos. Desde 2002, es Vocal del Comité Nacional de Normalización CTN 208 de compatibilidad electromagnética y desde 2005 del CTN 203 subcomité SC9 de aplicaciones ferroviarias.



**Mateo Iglesias Amella**

Area de Investigación,  
Desarrollo y Servicios  
Tecnológicos  
**INSTITUTO TECNOLOGICO  
DE ARAGON**

Técnico del laboratorio de Seguridad Funcional (S.F.) del Instituto Tecnológico de Aragón (ITA). Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones por la Universidad de Zaragoza (2000). En el año 2004, entra a formar parte del grupo de compatibilidad electromagnética (EMC) del ITA como Técnico de Laboratorio, especializándose en ensayos de EMC para aplicaciones ferroviarias, aplicables tanto a aparatos a bordo del material rodante como al propio vehículo completo. En 2007 pasa a formar parte del laboratorio de S.F. del ITA realizando simulaciones, planes de EMC, diagnosis, y diversos estudios, relacionados de nuevo todos ellos con aplicaciones ferroviarias. Desde finales de 2007 es Vocal del Comité Nacional de Normalización CTN 215 Equipos y métodos de medida relacionados con los campos electromagnéticos en el entorno humano.

## Un Seminario específicamente diseñado para:

**Compañías Ferroviarias  
y Administradores de  
Infraestructuras Ferroviarias**

**Ferrocarriles Metropolitanos**

**Operadores Ferroviarios Públicos  
y Privados**

**Empresas de Fabricación y  
Mantenimiento de Infraestructuras  
y Material Ferroviario**

**Empresas de Consultoría  
e Ingeniería Ferroviaria**

**Empresas de Transportes  
Metropolitanos adscritos a  
Consortios y Gestores Ferroviarios**

**Administraciones Públicas**

**Con los cargos de:**

- > Director Técnico
- > Jefe de Explotación
- > Responsable de Mantenimiento
- > Jefe de Estudios y Proyectos
- > Responsable de Ingeniería
- > Responsable de Infraestructuras
- > Director de Innovación Tecnológica
- > Jefe de Instalaciones
- > Responsable de Infraestructuras
- > Responsable de Señalización
- > Responsable de Ferrocarriles
- > Responsable de Tecnología
- > Ingeniero de Proyectos

### Media Partners

formaZion.com

MAFEX

TecniRail  
Ferretería Experta

vía libre



Todas las novedades en  
¡Síguenos!

[http://twitter.com/iiR\\_Spain](http://twitter.com/iiR_Spain)



## ¿Cómo inscribirse?

Elija entre estas 5 opciones para enviarnos sus datos

[www.iir.es](http://www.iir.es)    [inscrip@iir.es](mailto:inscrip@iir.es)

▶ t: 902 12 10 15 - 91 700 48 70

▶ f: 91 319 62 18

▶ Príncipe de Vergara, 109  
28002 Madrid

El Departamento de Atención al Cliente se pondrá en contacto con Vd. para confirmar su inscripción

### **Compatibilidad Electromagnética Ferroviaria**

Madrid, 31 de Marzo de 2011    CS0338

**PRECIO**    **1.299€ + 18% IVA**

Consulte Precios Especiales en América Latina



**+ formación por - dinero**

Infórmese de los nuevos Packs de Cursos

Ofertas no acumulables con otras promociones o descuentos

### **LUGAR DE CELEBRACION**

Hotel NH Príncipe de Vergara  
Príncipe de Vergara, 92. 28006 Madrid. Tel. 91 563 26 95

Div. C/L

### **iiR España y la ANCED le TRAMITAN SU BONIFICACION**

Beneficiése de las bonificaciones de la Fundación Tripartita para la Formación en Empleo-FTFE, nuestros cursos cumplen con el mínimo de horas exigido y además le proporcionamos toda la documentación necesaria para que el mismo sea bonificable

No puedo asistir. Estoy interesado en su documentación

iiR le recuerda que la inscripción a nuestras jornadas es personal

## INFORMACION GENERAL

### **CERTIFICADO DE ASISTENCIA**

A todos los asistentes que lo deseen se le expedirá un Certificado Acreditativo de Asistencia a este evento.

### **CANCELACION**

Si Vd. no puede asistir, tiene la opción de que una persona le sustituya en su lugar. Para cancelar su asistencia, comuníquenoslo con, al menos, 2 días laborables antes del inicio del evento. Se le enviará la documentación una vez celebrado el evento (\*\*\*) y le será retenido un 30% del precio de la inscripción en concepto de gastos administrativos. Pasado este periodo no se reembolsará el importe de la inscripción.

iiR le recuerda que la entrada a este acto únicamente estará garantizada si el pago del evento es realizado antes de la fecha de su celebración.

(\*\* En caso de cancelación del evento por parte de iiR el asistente podrá elegir la documentación de otro evento)

Hasta 5 días antes, iiR se reserva el derecho de modificar la fecha de celebración del curso o de anularlo, en estos casos se emitirá un vale aplicable en futuros cursos o se devolverá el 100% del importe de la inscripción.

### **ALOJAMIENTO**

Beneficiése de la mejor tarifa disponible en el Hotel correspondiente y en los Hoteles de la Cadena NH haciendo su reserva a través de Viajes Iberia, e-mail: [madrid.santiagobernabeu16@viajesiberia.com](mailto:madrid.santiagobernabeu16@viajesiberia.com) o Tel. 91 411 08 56, indicando que está Vd. inscrito en un evento de iiR España.



### **TRANSPORTE OFICIAL TERRESTRE**

Los asistentes a los eventos que iiR España celebre en 2010 obtendrán un descuento del 30% en trenes de: Alta Velocidad-Larga Distancia, Alta Velocidad-Media Distancia y Cercanías-Media Distancia-Convenional. Beneficiése de este descuento descargando el documento de asistencia en [www.iir.es/renfe](http://www.iir.es/renfe) y presentándolo en cualquier punto de venta RENFE, al adquirir el billete.



**Datos personales:** En cumplimiento con el artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de Diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos de que los datos personales que aporte en el presente formulario serán incorporados a los ficheros de "Institute for International Research España, S.L.", debidamente inscritos ante la Agencia Española de Protección de Datos, y cuyas finalidades son la gestión y cumplimiento de la relación establecida como consecuencia de la inscripción en el evento a que hace referencia, así como la gestión por parte de iiR de la selección de los asistentes al mismo, así como la realización de envíos publicitarios acerca de las actividades, servicios, ofertas, promociones especiales y de documentación de diversa naturaleza y por diferentes medios de información comercial, además de la información de la que se disponga para la promoción de eventos, seminarios, cursos o conferencias que pudieran resultar de interés para los inscritos, de acuerdo con las labores de segmentación y obtención de perfiles relativa a los mismos, todo ello al objeto de personalizar el trato conforme a sus características y/o necesidades. Mediante la presente, usted queda informado y consiente que sus datos puedan ser cedidos a patrocinadores, publicaciones, expositoriales en ferias u otros sujetos en base a la relación que iiR mantiene con los mismos para procurar una mayor eficiencia de la gestión de sus actividades. Para el ejercicio de los derechos de acceso, rectificación, cancelación u oposición de sus datos por parte de iiR, deberá remitir un escrito identificado con la referencia "Protección de Datos" a "Institute for International Research España, S.L.", con domicilio social en la calle Príncipe de Vergara nº109, 28002 Madrid, en el que se concrete la solicitud y al que acompañe fotocopia de su Documento Nacional de Identidad.



## iiR Doc

iiR España le ofrece la documentación formativa más completa de su sector  
**Subestaciones Reversibles**

Para adquirirla, contacte con:  
**Dpto. Documentación** • Tel. 91 700 01 79  
[documentacion@iirspain.com](mailto:documentacion@iirspain.com)  
[www.iir.es/doc](http://www.iir.es/doc)

## Análisis de mercado



*iConsiga su informe!*  
[spita@iirspain.com](mailto:spita@iirspain.com)

## ¿Por qué elegir iiR?

iiR España es líder desde hace más de **20 años** en el desarrollo y gestión de contenidos y eventos para empresas. Pertenecemos al **Grupo Informa plc**, el mayor especialista en contenidos académicos, científicos, profesionales y comerciales a nivel mundial. Cotizado en la Bolsa de Londres, el grupo cuenta con **10.500 empleados en 40 países, 150 unidades operativas** y más de **120 líneas de negocio** distintas:

- **+ 12.000 eventos** a través de compañías como **iiR, IBC o Euroforum**
- **+ 40.000 títulos académicos** en catálogo a través de marcas tan prestigiosas como **Taylor & Francis o Routledge**
- Soluciones estratégicas de **performance improvement** a través de marcas tan reconocidas como **ESI Internacional, Achieve Global, Forum o Huthwaite**

**En España**, ofrece un servicio de formación e información integral con productos innovadores que, anualmente, eligen más de **8.000 profesionales**:

- **Programas presenciales**: + 500 seminarios, cursos, conferencias, encuentros y congresos de producción propia anuales
- **Formación In Company**: + 200 cursos diseñados e impartidos de forma exclusiva para cada empresa
- **Formación on line**: Written Courses, E-learning, Web Seminars, Eventos Virtuales y Documentación Técnica de alto valor añadido y contenido de máximo interés

Además, comparte sinergias de negocio con **Grupo Info**: empresa editora de las revistas técnicas Infomarine, Infopower, Infoenviro e Infodomus.

### **¿Sabe que iiR es mucho más que eventos?**

**Descubra todos nuestros servicios**

### **Formación In Company**

**Paloma Palencia**  
Tel. 91 700 06 80 • [ppalencia@iirspain.com](mailto:ppalencia@iirspain.com)

### **Documentación On Line**

**Cristina Carpe**  
Tel. 91 700 01 79 • Fax 91 141 36 15 • [documentacion@iirspain.com](mailto:documentacion@iirspain.com)

### **Acciones de patrocinio y eventos a medida**

**Nacho Flores**  
Tel. 91 700 49 05 • Móvil: 609 883 316 • [sponsor@iir.es](mailto:sponsor@iir.es)

### **Written Courses**

**Dpto. Customer Relations**  
Tels. 902 12 10 15 / 91 700 48 70 • [emartin@iirspain.com](mailto:emartin@iirspain.com)

### **E-learning**

**Susana Conde**  
Tel. 91 700 42 75 • [sconde@iirspain.com](mailto:sconde@iirspain.com)

### **Eventos Virtuales**

**Dpto. Sponsor**  
Tel. 91 700 49 05 • [sponsor@iir.es](mailto:sponsor@iir.es)

[www.informa.com](http://www.informa.com)

[www.iir.es](http://www.iir.es)

PDF