

# CURSO RAMS

Fiabilidad, Disponibilidad,  
Mantenibilidad y Seguridad

## FECHAS Y HORARIO

(3 jornadas)  
30 y 31 de enero  
1 de febrero de 2012

Horario: 10.00 -19.00 h.

## LUGAR

Cetren Formación  
C/ Sierra de Cazorla, 1  
28290 Las Matas - Madrid

## PRECIO

Precio del curso: 1.300€  
Precio especial asociados de Cetren: 1.100€  
(incluye documentación del curso y servicio de catering-comidas)

## FORMA DE PAGO

Transferencia a cc:  
0234 001 02 9018757576 ó  
Talón nominativo a:  
Cetren Formación, S.L.U.

## INFORMACIÓN E INSCRIPCIONES

www.cetren.es (Formación)  
formacion@cetren.es

Mínimo 8 alumnos por curso

La industria ferroviaria está permanentemente bajo la presión de la seguridad en las operaciones, lo que requiere un enfoque permanente en los elementos RAMS: Fiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad.

Las normas UNE-EN 50126, 50128 y 50129 describen los conceptos, métodos y herramientas que deben tenerse en cuenta a la hora de la especificación y demostración de los requisitos RAMS, a lo largo de todo el ciclo de vida, tanto del material como de la infraestructura.

## DIRIGIDO A:

Toda persona relacionada con la seguridad del transporte ferroviario, tanto en lo que se refiere al proyecto constructivo y a la fabricación, como a la gestión de la operación y del mantenimiento.

## OBJETIVO:

Conocer los conceptos básicos y las técnicas de aplicación y análisis para realizar los estudios RAMS, según las Normas UNE-EN 50126, 50128 y 50129, tanto en la elaboración del proyecto constructivo y la fabricación, como en las operaciones ferroviarias.

# PROGRAMA

El curso consta de 6 módulos, repartidos en 3 jornadas (24 horas lectivas).

## 1º JORNADA:

### Módulo I: INTRODUCCIÓN A LA RAMS FERROVIARIA

- Definiciones y Generalidades
- Importancia de la RAMS
- Factores que afectan a la RAMS
- Interacción entre las RAMS
- Normas Europeas. Documentación de referencia
- La Agencia Europea del Ferrocarril (ERA)
- Normativa UNE-EN 50126
- Fases del ciclo de vida de un producto. Tareas RAMS en cada fase. Generación de documentación

### Módulo II: FIABILIDAD, DISPONIBILIDAD Y MANTENIBILIDAD EN EL ENTORNO FERROVIARIO

- Objeto y documentación base: UNE-EN-50126
- Responsabilidades a lo largo del ciclo de vida
- Ejemplo práctico: La interfaz A del sistema ERTMS
- Análisis de fiabilidad y disponibilidad
- Redundancias
- Mantenibilidad y tiempos característicos. Plan de mantenimiento

**Caso práctico:** Estructuración de un proyecto según las fases del ciclo de vida del producto.

**Caso práctico:** Estudio de la fiabilidad de un equipo mediante un diagrama de bloques de fiabilidad.



COLABORAN:

**ESM**

Investigación  
y Formación  
en Seguridad y  
Factores humanos



Instituto de Magnetismo Aplicado  
Laboratorio "Salvador Velayos"  
UCM-ADIF-CSIC



# PROGRAMA

## 2ª JORNADA:

### Módulo III: SEGURIDAD EN EL ENTORNO FERROVIARIO

- Normativa UNE-EN 50129
- Seguridad funcional y aceptación del riesgo
- Nivel de Integridad de la Seguridad (SIL). Obtención (Cálculos) del SIL
- Análisis de Seguridad
  - Definición de las funciones de seguridad y requisitos de seguridad
  - Brainstorming y apertura del Hazard Log
  - Análisis Preliminar de Amenazas (PHA)
  - Análisis de Fallos Funcionales (FFA)
  - Análisis de Riesgos de Montaje y mantenimiento (O&SHA)
  - Análisis de Amenazas del Sistema (SHA)
  - Final del Hazarg Log
  - Exportación de riesgos

**Caso práctico:** Realización del FFA, FTA y FMEAS de un elemento tipo.

- Safety Case (tipos, estructura)
- Evaluador Independiente de Seguridad (ISA). Requisitos del ISA, evaluación del diseño, desarrollo, producción e instalación, Informe de evaluación

**Caso práctico:** Realización de un brainstorming y apertura de Hazard Log.

### Módulo IV: SOFTWARE

- Normativa UNE-EN 50128
- Nivel de Integridad de Seguridad del Software
- Etapas del ciclo de vida del Software
- Especificación de requisitos, arquitectura y diseño del Software
- Integración SW-SW y SW-HW, Verificación y Validación del Software
- Mantenimiento del Software

## 3ª JORNADA:

### Módulo V: LOS FACTORES HUMANOS EN LA RAMS FERROVIARIA

- Trascendencia del riesgo de origen humano
- Los Factores Humanos y la Seguridad en la UNE-EN 50126
- Factores Humanos y su influencia en la RAMS:
  - Categorías de Factores
  - Complejidad en la independencia de variables
- Condiciones del Sistema, Condiciones de Operación, Condiciones de Mantenimiento
- Definiciones:
  - Factores Humanos
  - Error Humano
  - Fiabilidad Humana
- Clasificación de Factores humanos y sus Interfaces
- Concepto de Riesgo:
  - El error como ítem operativo
  - Tipos de error

**Caso práctico 1:** Identificación de Errores (Diseño, Operación, Mantenimiento).

**Caso práctico 2:** Factores Subyacentes (Diseño, Operación, Mantenimiento).

### Módulo VI: ANÁLISIS DE LOS RIESGOS DE ORIGEN HUMANO

- La relación causal errores-factores subyacentes
- Metodologías cualitativas
- Metodologías cuantitativas
- Métodos combinados
- La Matriz de Riesgos y ALARP
- El Juicio de Expertos
- Las Fuentes de Datos y el SIL. El reporte de riesgos
- Gestión de la RAMS Ferroviaria, Normativa Europea y Guías de Aplicación de la ERA
- Integración de los Factores Humanos en la Gestión de la Seguridad. Plan de Fiabilidad humana. Control y Auditorías en Factores Humanos

**Caso práctico 3:** Diagrama de Influencia y asignación de Defensas.