



# Curso Online de **Composición, Carga, Formación y Frenado de los trenes**

*Cálculo y normativa UIC aplicada a la composición del tren, el cargamento y el frenado seguro antes de su puesta en circulación.*



  
Iniciativas Empresariales  
*| estrategias de formación*



MANAGER  
BUSINESS  
SCHOOL

Tel. 900 670 400 - [attcliente@iniciativasempresariales.com](mailto:attcliente@iniciativasempresariales.com)  
[www.iniciativasempresariales.com](http://www.iniciativasempresariales.com)

BARCELONA - BILBAO - MADRID - SEVILLA - VALENCIA - ZARAGOZA

# Composición, Carga, Formación y Frenado de los trenes

## Presentación

Para que los trenes puedan circular con garantías de seguridad y eficiencia es necesario que, en el proceso previo a la salida y durante todo su recorrido, se apliquen determinadas reglas y pautas en operaciones tales como la elección y puesta a disposición del material, la disposición y aseguramiento de la carga, la ordenación de la composición y formación del tren, pruebas de frenado, señalización, etc.

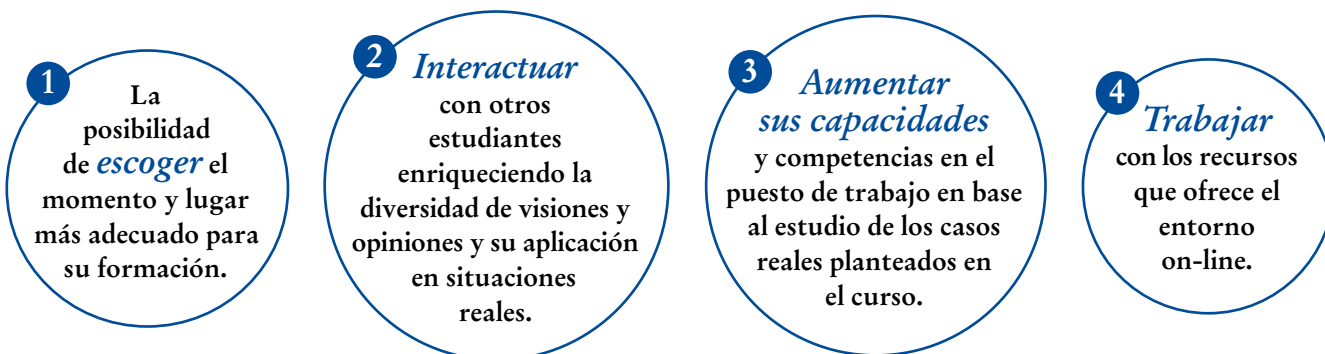
Este curso se fundamenta en las prescripciones de cargamento de la UIC y su adecuado cumplimiento para garantizar la seguridad en la circulación. Para ello es preciso asegurarse que los métodos empleados sean apropiados para cada situación, pudiendo ser necesario, según el caso, adoptar medidas adicionales. Además, se especifican las normas relacionadas con la composición, carga, formación y frenado que deberán cumplir los trenes antes de su puesta en circulación, así como las instrucciones que recogen disposiciones o especificaciones necesarias en relación con su composición, carga, formación y frenado.

Es una formación estructurada en 4 módulos donde se analiza:

- La composición del tren y las prescripciones de cargamento teniendo en cuenta la utilización de los vagones, su carga y la distribución de la mercancía.
- La cobertura de los cargamentos, las dimensiones máximas y los diferentes tipos de galibo de cargamento.
- Los diferentes mecanismos de freno de los trenes (freno automático, freno de estacionamiento y frenos auxiliares), su señalización y la documentación a entregar, así como las diferentes marcas de freno, la realización de enganches y desenganches y la forma de realizar las pruebas de frenado.

## La Formación E-learning

Nuestros cursos e-learning dan respuesta a las necesidades formativas de la empresa permitiendo:



# Composición, Carga, Formación y Frenado de los trenes

## Objetivos del curso:

---

- Conocer los diferentes tipos de tren, su composición y formación, así como las prescripciones generales de cargamento.
- Determinar la carga de los vagones y los límites del volumen del cargamento.
- Conocer las reglas fundamentales para el acondicionamiento de la mercancía y los modos de carga y sujeción dependiendo de la misma y del tipo de tren.
- Conocer cómo funcionan los frenos de los trenes (automático y de estacionamiento).
- Describir algunos de los dispositivos esenciales del freno automático, así como la funcionalidad de cada uno de ellos.
- Conocer los métodos de realización de enganches y desenganches de vehículos.
- Proporcionar consideraciones generales y particularidades de las pruebas de frenado.
- Conocer las pruebas de frenado a realizar antes de que el tren pueda ser puesto a servicio para su circulación de forma segura.
- Conseguir tener menos incidentes por carga mal distribuida o sujeta.
- Disponer de procedimientos más claros (checklist) y mejor coordinación entre operaciones, seguridad y logística.

## Dirigido a:

---

Empresas que necesitan asegurar la operación ferroviaria “antes de la salida”: formación/composición del tren, control del cargamento, verificación del frenado y pruebas operativas, minimizando incidencias y paradas. Especialmente recomendado para:

- Operadores ferroviarios (mercancías y/o viajeros) que quieran homogeneizar procedimientos de composición, frenado y pruebas, y reducir riesgos operativos.
- Terminales intermodales, puertos secos y centros logísticos con playa de vías, donde la calidad de la carga, distribución, sujeción y gálidos impacta directamente en la seguridad y puntualidad.
- Empresas de maniobras y/o servicios ferroviarios (“last mile”, patio, formación de trenes) que necesiten reforzar la ejecución correcta de enganches, continuidad y pruebas de freno.
- Gestores y/o propietarios de vagones y talleres de material rodante para alinear el conocimiento operativo del freno con mantenimiento, disponibilidad y gestión de incidencias.
- Industrias que utilizan el ferrocarril (química, siderurgia, automoción, energía, cemento, agroalimentario, etc.) para mejorar la preparación del cargamento y la coordinación con operadores/terminales.

# Composición, Carga, Formación y Frenado de los trenes

## Estructura y Contenido del curso

El curso tiene una duración de 50 horas lectivas 100% online que se realizan a través de la plataforma e-learning de Iniciativas Empresariales que permite el acceso de forma rápida y fácil a todo el contenido:

### Manual de Estudio

4 módulos de formación que contienen el temario que forma parte del curso y que ha sido elaborado por profesionales en activo expertos en la materia.

### Material Complementario

En cada uno de los módulos que le ayudará en la comprensión de los temas tratados.

### Ejercicios de aprendizaje y pruebas de autoevaluación

para la comprobación práctica de los conocimientos adquiridos.

**Bibliografía y enlaces** de lectura recomendados para completar la formación.

## Metodología 100% E-learning



### Aula Virtual \*

Permite el acceso a los contenidos del curso desde cualquier dispositivo las 24 horas del día los 7 días de la semana.

En todos nuestros cursos es el alumno quien marca su ritmo de trabajo y estudio en función de sus necesidades y tiempo disponible.



### Soporte Docente Personalizado

El alumno tendrá acceso a nuestro equipo docente que le dará soporte a lo largo de todo el curso resolviendo todas las dudas, tanto a nivel de contenidos como cuestiones técnicas y de seguimiento que se le puedan plantear.



\* El alumno podrá descargarse la APP Moodle Mobile (disponible gratuitamente en Google Play para Android y la Apple Store para iOS) que le permitirá acceder a la plataforma desde cualquier dispositivo móvil y realizar el curso desde cualquier lugar y en cualquier momento.



# Composición, Carga, Formación y Frenado de los trenes

## Contenido del Curso

### MÓDULO 1. Composición y cargamento

14 horas

#### 1.1. Composición y formación del tren:

- 1.1.1. Tipos de tren.
- 1.1.2. Masa, longitud, velocidad máxima y capacidad de frenado de los trenes.
- 1.1.3. Composición y formación del tren.

#### 1.2. Prescripciones generales de cargamento:

- 1.2.1. Personal de operaciones del tren.
- 1.2.2. Glosario.

#### 1.3. Prescripciones de cargamento:

- 1.3.1. Campo de aplicación.
- 1.3.2. Solicitaciones durante el transporte.
- 1.3.3. Mercancías que componen el cargamento.
- 1.3.4. Unión de los objetos en unidades de cargamento.
- 1.3.5. Rozamiento.
- 1.3.6. Utilización de vagones UTI (ILU) y de sus elementos:
  - 1.3.6.1. Reglas fundamentales.
  - 1.3.6.2. Piso del vagón.
  - 1.3.6.3. Paredes, bordes y puertas.
  - 1.3.6.4. Dispositivos de recubrimiento con lona.
  - 1.3.6.5. Teleros.
  - 1.3.6.6. Elementos de fijación.
  - 1.3.6.7. Equipamientos integrados para la sujeción de la mercancía.

#### 1.4. Carga de los vagones:

- 1.4.1. Categorías de las líneas.
- 1.4.2. Límite de carga.
- 1.4.3. Distribución de la carga.
- 1.4.4. Cargas concentradas.
- 1.4.5. Verificación de la distribución de la carga.
- 1.4.6. Vehículos sin cuadro de cargas o sin marcas de velocidad.

#### 1.5. Límites del volumen del cargamento:

- 1.5.1. Gálibo de cargamento.
- 1.5.2. Cargamento que rebasa el testero del vagón.
- 1.5.3. Vagones de seguridad.
- 1.5.4. Vagones compuestos de elementos acoplados por enganche permanente, vagones múltiples y vagones articulados.
- 1.5.5. Vagones compuestos de elementos acoplados, múltiples y articulados.

## MÓDULO 2. Acondicionamiento y formación de cargamentos

16 horas

En el momento de la carga de las mercancías deberemos tener en cuenta, tanto la naturaleza de las mismas como las características del vagón y de las líneas a recorrer. La seguridad de la explotación ferroviaria no podrá verse comprometida ni por un desplazamiento de la mercancía o de la posición de su centro de gravedad, ni por la influencia del viento o la presencia de nieve o hielo sobre la superficie del cargamento. Éste deberá estar dispuesto de manera estable y asegurado en sentido longitudinal y transversal contra la elevación, caída, desplazamiento, rodadura y basculación. Las mercancías no podrán resultar dañadas a causa de su posición o de su fijación.

### 2.1. Acondicionamiento de la mercancía - Modos de carga y sujeción:

- 2.1.1. Reglas fundamentales.
- 2.1.2. Mercancías cargadas a granel:
  - 2.1.2.1. Las mercancías ligeras susceptibles de elevarse por efecto del viento.
  - 2.1.2.2. Las mercancías pesadas susceptibles de caer del vagón por efecto de vibraciones en la marcha o de los choques de maniobras.
- 2.1.3. Mercancías de tipo pulverulento:
  - 2.1.3.1. Mercancías cargadas en vagones normales o especiales.
  - 2.1.3.2. Las mercancías susceptibles de ser dispersadas por el viento.
- 2.1.4. Mercancías cargadas de manera compacta o rígida:
  - 2.1.4.1. Contención por medio de las paredes, bordes o teleros.
  - 2.1.4.2. Contención por relleno de espacios vacíos y utilización de puntales.
  - 2.1.4.3. Contención por medio de calces de retención o deslizaderas de madera.
  - 2.1.4.4. Amarre directo.
- 2.1.5. Cargamento con posibilidad de desplazamiento longitudinal:
  - 2.1.5.1. Dispositivos de deslizamiento.
  - 2.1.5.2. Espacios libres en los extremos del cargamento.
  - 2.1.5.3. Limitación del desplazamiento por deslizamiento.
  - 2.1.5.4. Amarre indirecto.
  - 2.1.5.5. Contención del cargamento por medio de la utilización de elementos antideslizantes.
- 2.1.6. Mercancías susceptibles de rodar:
  - 2.1.6.1. Mercancías con eje en sentido transversal del vagón.
  - 2.1.6.2. Mercancías con el eje en sentido longitudinal del vagón.
  - 2.1.6.3. Vehículos y máquinas sobre ruedas o cadenas.
- 2.1.7. Mercancías susceptibles de bascular.
- 2.1.8. Mercancías apiladas:
  - 2.1.8.1. Intercalares.
  - 2.1.8.2. Ataduras.
  - 2.1.8.3. Sujeción.
- 2.1.9. Mercancías cargadas sobre varios vagones:
  - 2.1.9.1. Unidades rígidas.

# Composición, Carga, Formación y Frenado de los trenes

2.1.9.2. Unidades flexibles.

## **2.2. Cobertura de los cargamentos:**

2.2.1. Recubrimiento con toldos:

2.2.1.1. Fijación de las ataduras mediante nudo doble.

2.2.2. Recubrimiento con rejillas o redes.

## **2.3. Unidades de transporte intermodal (UTI).**

## **2.4. Transportes excepcionales.**

## **MÓDULO 3. Frenado de los trenes**

12 horas

### **3.1. Frenado.**

#### **3.2. Freno automático:**

3.2.1. Accionamiento.

3.2.2. Comprobación del funcionamiento.

#### **3.3. Dispositivos del freno automático:**

3.3.1. Tubería de freno automático (TFA).

3.3.2. Tubería de depósitos principales (TDP).

3.3.3. Semiacoplamientos.

3.3.4. Grifo de aislamiento.

3.3.5. Válvula de aflojamiento.

3.3.6. Llave de aislamiento.

3.3.7. Depósito auxiliar.

3.3.8. Cambiador de régimen.

3.3.9. Cambiador de potencia:

3.3.9.1. Cambiador manual de potencia.

3.3.9.2. Cambiador automático de potencia.

3.3.9.3. Cambiador autocontinuo de potencia.

3.3.10. Regulador del freno.

3.3.11. Cilindro de freno.

3.3.12. Timonería.

3.3.13. Zapatas.

3.3.14. Dispositivo antibloqueo.

3.3.15. Croquis mecanismos de freno.

#### **3.4. Frenos complementarios:**

3.4.1. Hidráulico.

3.4.2. Eléctrico (reostático y recuperación).

3.4.3. Magnético de patines.

## Composición, Carga, Formación y Frenado de los trenes

3.4.4. Electroneumático.

### **3.5. Porcentaje de frenado automático:**

3.5.1. Vehículos sin freno en la composición.

3.5.2. Distribución de vehículos por régimen de frenado.

3.5.3. Casos particulares.

3.5.4. Cálculo del porcentaje de frenado disponible.

3.5.5. Valores mínimos de los manómetros.

3.5.6. Accionamiento del freno automático.

### **3.6. Avería en el freno automático:**

3.6.1. Disminución de la presión en TFA durante la marcha.

3.6.2. Vehículos que sufran averías o acusen deficiencias durante la marcha.

### **3.7. Marcas de freno:**

3.7.1. Marcas características del equipo de freno.

3.7.2. Freno automático del material motor.

3.7.3. Valores para el cálculo del porcentaje de frenado.

3.7.4. Freno automático del material remolcado:

3.7.4.1. Vehículos con cambiador manual de potencia.

3.7.4.2. Vehículos con cambiador automático de potencia.

3.7.4.3. Vehículos con cambiador de régimen y sin cambiador de potencia.

3.7.4.4. Vehículos con cambiador autocontinuo de potencia y con régimen G y P exclusivamente.

3.7.4.5. Vehículos con equipo de freno autocontinuo de potencia e inscripción de la masa en orden de marcha y con régimen R y además G o P.

3.7.5. Vagones múltiples.

3.7.6. Vehículos sin inscripción del valor del freno automático.

### **3.8. Criterios para la implantación de los SGS en relación a las pruebas de frenado.**

## MÓDULO 4. Enganches y pruebas de frenado

8 horas

### **4.1. Freno de estacionamiento:**

4.1.1. Utilización del freno de estacionamiento.

4.1.2. Accionamiento del freno de estacionamiento:

4.1.2.1. Frenos de manivela o volante.

4.1.2.2. Frenos de resorte.

4.1.3. Comprobación de la posición.

### **4.2. Cálculo del porcentaje de frenado disponible:**

4.2.1. Inscripciones de freno de estacionamiento.



## Composición, Carga, Formación y Frenado de los trenes

### **4.3. Enganches y desenganches:**

- 4.3.1. Personal encargado de su realización.
- 4.3.2. Aparatos de tracción (enganche mecánico).
- 4.3.3. Semiacoplamientos de freno.
- 4.3.4. Tubería de alta presión.
- 4.3.5. Desacoplamiento.
- 4.3.6. Semiacoplamientos sin servicio.

### **4.4. Enganche mecánico semiautomático tipo Alliance:**

- 4.4.1. Acoplamiento mecánico.
- 4.4.2. Desacoplamiento mecánico.

### **4.5. Pruebas de frenado:**

- 4.5.1. Consideraciones generales.
- 4.5.2. Comprobaciones previas a la realización de las pruebas.
- 4.5.3. Particularidades durante la realización de las pruebas.
- 4.5.4. Comunicaciones durante las pruebas de frenado.
- 4.5.5. Continuidad de la tubería de alta presión.
- 4.5.6. Disposiciones particulares aplicables a los automotores.

### **4.6. Prueba completa.**

### **4.7. Prueba parcial.**

### **4.8. Prueba de continuidad.**

### **4.9. Verificación de acoplamiento:**

- 4.9.1. Supresión de las pruebas.

### **4.10. Tren dispuesto para circular:**

- 4.10.1. Entrega de la documentación del tren al maquinista.
- 4.10.2. Tren dispuesto por parte del maquinista.

# Composición, Carga, Formación y Frenado de los trenes

## Autor



### Moisés Requejo

Ingeniero Industrial (Técnicas Energéticas). Máster en Dirección de Empresas. Formador y consultor en temas ferroviarios para profesionales, ingenieros y técnicos del sector.

## Titulación

Una vez finalizado el curso el alumno recibirá el diploma que acreditará el haber superado de forma satisfactoria todas las pruebas propuestas en el mismo.

