

CONTENIDO

Tema 1	
El transporte ferroviario	1
1.1. El transporte.....	1
1.2. El transporte ferroviario	2
1.3. Historia del ferrocarril	2
1.4. Historia del ferrocarril en España.....	13
1.5. Descripción de la red ferroviaria española	22
1.6. Unidades de medida en el transporte ferroviario.....	27
Tema 2	
La normativa comunitaria del sector ferroviario europeo y legislación ferroviaria en España	29
2.1. Introducción.....	29
2.2. Las primeras directivas sobre el sector ferroviario.....	30
2.2.1. La Directiva 91/440.....	30
2.2.2. Las Directivas 95/18 y 19.....	31
2.3. El primer paquete ferroviario	32
2.4. Libro blanco del transporte.....	35
2.5. El segundo paquete ferroviario.....	35
2.6. El tercer paquete ferroviario	38
2.7. Ley del sector ferroviario	39
Tema 3	
La rodadura ferroviaria	45
3.1. Introducción.....	45
3.2. Resistencia al avance	45

3.3. Rozamiento debido al área de contacto	47
3.4. Rozamiento debido a los rodamientos	47
3.5. Rozamiento aerodinámico	48
3.6. Rozamiento debido a las rampas	49
3.7. Rozamiento debido a las curvas	50
3.8. Fuerzas motrices	51
3.9. Curvas de tracción	52
3.10. El frenado	53
3.11. Otras características del sistema ferroviario	54

Tema 4

La vía ferroviaria **55**

4.1. El camino de rodadura	55
4.2. Interacción entre la vía y el tren	56
4.3. Deslizamiento a la rodadura	58
4.4. El movimiento de lazo	60
4.5. Ancho de vía	64
4.6. Entrevías	65
4.7. Gálibos	66

Tema 5

Mecánica de la vía **77**

5.1. Tensiones y deformaciones en la superestructura	77
5.2. Parámetros elásticos de la vía	78
5.3. Estudio estático de la vía	80
5.4. Estudio dinámico de la vía	83
5.5. Trabajos de renovación de la superestructura. Tráficos equivalentes	83
5.6. Intervenciones de conservación	85
5.7. Cálculo de las tensiones dinámicas transmitidas a la plataforma	86
5.8. Análisis tensionales con elementos finitos	86
5.9. Comprobación de esfuerzos	87
5.10. Cálculo vertical	88
5.11. Cálculo transversal	89
5.12. Cálculo longitudinal	90

Tema 6

Geometría de la vía **93**

6.1. Introducción	93
6.2. Ejes de referencia	93

6.4. Trazado en planta	94
6.5. Alineaciones rectas	94
6.6. Elementos circulares.....	95
6.7. Tipos de curvas circulares	97
6.8. Peralte	98
6.9. Peralte teórico.....	99
6.10. Peralte práctico	101
6.11. Insuficiencia y exceso de peralte	102
6.12. Aceleraciones sin compensar.....	104
6.13. Vehículos basculantes	106
6.14. Curvas de transición	107
6.15. La clotoide.....	108
6.16. Cálculo de los elementos de una clotoide.....	110
6.17. Longitud mínima de transición.....	110
6.18. Trazado en alzado.....	111
6.19. Principales parámetros de diseño	116

Tema 7

Rectificación de alineaciones.....	117
7.1. Diagrama de flechas	117
7.2. Proyecto de diagrama de flechas rectificado	119
7.3. Condiciones de compatibilidad	120
7.4. Cálculo de ripados	121

Tema 8

El carril	125
8.1. Introducción.....	125
8.2. Funciones del carril	126
8.3. Perfil	126
8.4. Masa del carril.....	135
8.4.1. Criterios de elección de masa del carril.....	136
8.5. Resistencia al desgaste	137
8.6. Clase de desgastes	138
8.7. Otros defectos del carril.....	140
8.8. Longitud	142
8.9. El acero de los carriles.....	143
8.10. Fabricación del carril.....	143
8.11. Ensayos de recepción del carril	145
8.12. La vía sin junta	148
8.13. La soldadura	149
8.14. Neutralización.....	154

Tema 9

Traviesas	167
9.1. Introducción.....	167
9.2. Traviesas de madera	169
9.3. Traviesas metálicas.....	171
9.4. Traviesa de hormigón	172
9.5. Traviesa bibloque	173
9.6. Traviesa monobloque	178
9.7. Colocación de las traviesas.....	184
9.8. Control de calidad de las traviesas	184

Tema 10

Sujeciones	187
10.1. Introducción.....	187
10.2. Funciones y características de las sujeciones	187
10.3. Criterios de selección	188
10.4. Elementos de las sujeciones	188
10.5. Placas de asiento.....	190
10.6. Elementos de anclaje	191
10.7. Sujeción rígida.....	195
10.8. Sujeción elástica	196
10.9. Sujeciones de lámina elástica	199
10.10. Sujeciones de clip elástico.....	200
10.11. Control de calidad de las sujeciones.....	203

Tema 11

Juntas	205
11.1. Introducción.....	205
11.2. Función de las uniones embridadas	206
11.3. Partes de las uniones embridadas	206
11.4. Tipos de juntas.....	207
11.5. Juntas aislantes	208
11.6. Bridas y tornillos de brida	211
11.7. Calas	211
11.8. Problemática de las uniones embridadas	212

Tema 12

Aparatos de vía	213
12.1. Introducción.....	213
12.2. El desvío	214

12.3. El cambio.....	215
12.4. El cruzamiento.....	216
12.5. Cálculo aproximado del desvío	222
12.6. Clasificación de los desvíos.....	223
12.7. Representación gráfica de los desvíos	225
12.8. Denominación de los desvíos	226
12.9. Tipos de desvíos	227
12.10. Desdoblamiento de un desvío sencillo	234
12.11. Escapes	238
12.12. Travesías.....	240
12.13. Bretelles.....	245
12.14. Diagonales.....	246
12.15. Cambiadores de manos.....	247

Tema 13

Plataforma y capas de asiento.....	249
13.1. Introducción.....	249
13.2. La plataforma.....	249
13.3. Función de las capas de asiento.....	251
13.4. La capa de sub-balasto.....	251
13.5. La capa de balasto	253