

Índice

PRÓLOGO	3
PRESENTACIÓN	5
GRUPO DE TRABAJO	7
ÍNDICE	9
INTRODUCCIÓN	13

Parte I. Fundamentos teóricos

1. DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA	17
2. ACCIONES CONSIDERADAS	19
2.1. Criterios generales	19
2.2. Valores característicos de las acciones	20
2.2.1. Acciones permanentes (G)	20
2.2.2. Acciones permanentes de valor no constante (G*)	21
2.2.3. Acciones variables (Q)	24
2.2.4. Acciones accidentales (A)	30
2.2.5. Interacción longitudinal vía-tablero	31
2.3. Valores representativos de las acciones.....	31
2.4. Valores de cálculo de las acciones	32
2.4.1. Estados Límite Últimos (E.L.U.)	32
2.4.2. Estados Límite de Servicio (E.L.S.)	33
2.5. Combinación de acciones	33
2.5.1. Estados Límite Últimos	33
2.5.2. Estados Límite de Servicio	35
3. CÁLCULO DEL TABLERO	37
3.1. Cálculo longitudinal estático	37
3.1.1. Modelo de cálculo	37
3.1.2. Esfuerzos resultantes del cálculo	37
3.1.3. Comprobación del E.L.S. de fisuración	37
3.1.4. Comprobación del E.L.S. de deformaciones y vibraciones	38
3.1.5. Comprobación de E.L.U. de agotamiento por flexocompresión	43
3.1.6. Comprobación de E.L.U. de cortante y torsión	43
3.1.7. Comprobación de E.L.U. de fatiga	43
3.2. Cálculo longitudinal dinámico	49
3.2.1. Introducción	49
3.2.2. Cálculo estático y coeficiente de impacto envolvente	49

3.2.3. Coeficiente de impacto para los trenes reales	50
3.2.4. Cálculo estático con coeficiente de impacto envolvente extendido a otras estructuras no resonantes	53
3.2.5. Integración directa en el tiempo con modelos de cargas móviles	54
3.2.6. Cálculo dinámico simplificado mediante la impronta dinámica del tren	55
3.2.7. Integración en el tiempo con interacción vehículo-estructura	56
3.3. Interacción vía-tablero	56
3.3.1. Justificación de la necesidad del cálculo de interacción	56
3.3.2. Modelo de cálculo	57
3.3.3. Acciones a considerar	60
3.3.4. Comprobaciones	64

Parte II. Tablero Isostático

1. DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA	69
1.1. Descripción general. Definición geométrica	69
1.2. Emplazamiento	69
1.3. Materiales	70
1.4. Aspectos generales del cálculo realizado	70
2. ACCIONES CONSIDERADAS	73
2.1. Criterios generales	73
2.2. Valores característicos de las acciones	73
2.2.1. Acciones permanentes (G)	73
2.2.2. Acciones permanentes de valor no constante (G*)	74
2.2.3. Acciones variables (Q)	76
2.2.4. Acciones accidentales (A)	78
2.2.5. Interacción longitudinal vía-tablero	79
3. CÁLCULO DEL TABLERO	81
3.1. Cálculo longitudinal estático	81
3.1.1. Modelo de cálculo	81
3.1.2. Esfuerzos resultantes del cálculo	82
3.1.3. Comprobación del E.L.S. de fisuración	83
3.1.4. Comprobación del E.L.S. de deformaciones y vibraciones	83
3.1.5. Comprobación de E.L.U. de agotamiento por flexocompresión	91
3.1.6. Comprobación de E.L.U. de cortante y torsión	91
3.1.7. Comprobación de E.L.U. de fatiga	92
3.2. Cálculo longitudinal dinámico	93
3.2.1. Introducción	93
3.2.2. Cálculo estático y coeficiente de impacto envolvente	96
3.2.3. Cálculo estático y coeficiente de impacto real	97

3.2.4. Integración directa en el tiempo con modelos de cargas móviles	97
3.2.5. Cálculo estático con coeficiente de impacto envolvente extendido a otras estructuras no resonantes	103
3.2.6. Cálculo dinámico simplificado mediante la impronta dinámica del tren	103
3.2.7. Integración en el tiempo con interacción vehículo-estructura	103
3.3. Interacción vía-tablero	104
3.3.1. Descripción del viaducto	104
3.3.2. Modelo de cálculo	104
3.3.3. Acciones a considerar	106
3.3.4. Comprobaciones	108

Parte III. Tablero Hiperestático

1. DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA	117
1.1. Descripción general. Definición geométrica	117
1.2. Emplazamiento	118
1.3. Materiales	118
1.4. Aspectos generales del cálculo realizado	118
2. ACCIONES CONSIDERADAS	121
2.1. Criterios generales	121
2.2. Valores característicos de las acciones	121
2.2.1. Acciones permanentes (G)	121
2.2.2. Acciones permanentes de valor no constante (G*)	122
2.2.3. Acciones variables (Q)	126
2.2.4. Acciones accidentales (A)	132
2.2.5. Interacción longitudinal vía-tablero	132
3. CÁLCULO DEL TABLERO	133
3.1. Cálculo longitudinal estático	133
3.1.1. Modelo de cálculo	133
3.1.2. Esfuerzos resultantes del cálculo	134
3.1.3. Comprobación del E.L.S. de fisuración	135
3.1.4. Comprobación del E.L.S. de deformaciones y vibraciones	137
3.1.5. Comprobación de E.L.U. de agotamiento por flexocompresión	141
3.1.6. Comprobación de E.L.U. de cortante y torsión	142
3.1.7. Comprobación de E.L.U. de fatiga	142
3.2. Cálculo longitudinal dinámico	143
3.2.1. Introducción	143
3.2.2. Cálculo estático y coeficiente de impacto envolvente	146
3.2.3. Cálculo estático y coeficiente de impacto real	147
3.2.4. Integración directa en el tiempo con modelos de cargas móviles ..	147

3.2.5. <i>Cálculo estático con coeficiente de impacto envolvente extendido a otras estructuras no resonantes</i>	153
3.2.6. <i>Cálculo dinámico simplificado mediante la impronta dinámica del tren</i>	153
3.2.7. <i>Integración en el tiempo con interacción vehículo-estructura</i>	153
3.3. Interacción vía-tablero	153
3.3.1. <i>Descripción del viaducto</i>	153
3.3.2. <i>Modelo de cálculo</i>	153
3.3.3. <i>Acciones a considerar</i>	155
3.3.4. <i>Comprobaciones</i>	158

Anejos

ANEJO 1. TABLERO ISOSTÁTICO – ESFUERZOS Y TENSIONES DE HIPÓTESIS BÁSICAS	169
ANEJO 2. TABLERO ISOSTÁTICO – ESFUERZOS Y TENSIONES DE HIPÓTESIS COMPUESTAS	177
ANEJO 3. TABLERO ISOSTÁTICO – DESPLAZAMIENTOS Y GIROS DE INTERACCIÓN VÍA-TABLERO	185
ANEJO 4. TABLERO HIPERESTÁTICO – ESFUERZOS DE HIPÓTESIS BÁSICAS	195
ANEJO 5. TABLERO HIPERESTÁTICO – ESFUERZOS Y TENSIONES DE HIPÓTESIS COMPUESTAS	227
ANEJO 6. TABLERO HIPERESTÁTICO – GRÁFICOS DE ESTADOS LÍMITE DE SEGURIDAD DEL TRAFICO	237
ANEJO 7. TABLERO HIPERESTÁTICO – GRÁFICOS DE E.L.U. DE FATIGA	249
ANEJO 8. TABLERO HIPERESTÁTICO – COEFICIENTES DE IMPACTO ..	253
ANEJO 9. TABLERO HIPERESTÁTICO – DESPLAZAMIENTOS Y GIROS DE INTERACCIÓN VÍA-TABLERO	261