

Indice

1. BIBLIOGRAFIA, 1
 - 1.1. Historia de los puentes, 1
 - 1.2. Proyecto, configuración y construcción, 1
 - 1.3. Cálculo de los puentes, 3
 - 1.4. Prescripciones y normas como bases de proyecto, 3
 - 1.4.1. Secciones transversales, pendientes, transiciones, etc., 3
 - 1.4.2. Hipótesis de cargas, 3
 - 1.4.3. Cálculo y dimensionado, detalles constructivos, 4
 - 1.4.4. Disposiciones técnicas StB, disposiciones complementarias, aprobaciones del Instituto para la Técnica Constructiva, decretos del BMV (Ministerio de Transportes) o de los Estados, 4
 - 1.4.5. Reglamentos extranjeros, 5
2. CONCEPTOS Y NOTACION, 6
 - 2.1. Conceptos, 6
 - 2.2. Notaciones, 9
3. HISTORIA DE LA CONSTRUCCION DE PUENTES, 11
4. MATERIALES PARA PUENTES MONOLITICOS, 13
 - 4.1. Piedras naturales, 13
 - 4.1.1. Ventajas de las piedras naturales, 13.
 - 4.1.2. Propiedades de las piedras naturales, 13
 - 4.1.3. Tipos de aparejo de piedras naturales (ver también la DIN 1053), 14
 - 4.1.3.1. Albañilería frontal, 14
 - 4.1.3.2. Revestimientos o recubrimientos, 15
 - 4.1.3.3. Aparejos de albañilería, 15
 - 4.1.4. Resistencia de la albañilería y del mortero, 17
 - 4.2. Sillares artificiales, 17
 - 4.3. Hormigón, 17
 - 4.4. Aceros, 18
 - 4.5. Recubrimientos e impermeabilizaciones, 18
 - 4.5.1. Recubrimientos (pavimentos), 18
 - 4.5.2. Impermeabilizaciones, 18
 - 4.6. Materiales sintéticos, no metálicos o similares, 19
5. ¿COMO SE ORIGINA EL PROYECTO DE UN PUENTE?, 20
 - 5.1. Datos para el proyecto, 20
 - 5.2. El proceso creador del proyecto de grandes puentes, 21
 - 5.3. Elaboración del proyecto final para ejecución, 22

6. TIPOS DE ESTRUCTURAS PORTANTES DE PUENTES MONOLITICOS, 24
 - 6.1. Puentes en viga, 24
 - 6.1.1. Sistemas estáticos, 24
 - 6.1.2. Formas de las vigas, 26
 - 6.2. Puentes aporricados, 27
 - 6.2.1. Sistemas estáticos, 28
 - 6.2.2. Formas de pórticos, 29
 - 6.3. Puentes en arco, 31
 - 6.3.1. Sistemas estáticos, 31
 - 6.3.2. Formas de arco, 33
 - 6.4. Puentes colgantes, 36
 - 6.5. Puentes atirantados, 36
7. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS, 39
 - 7.1. Procedimientos constructivos con hormigón "in situ", 39
 - 7.1.1. Encofrado sobre cimbras fijas, 39
 - 7.1.2. Encofrado sobre cimbras desplazables, 40
 - 7.1.3. Hormigonado sobre cimbras, 42
 - 7.1.4. Construcción por voladizos sucesivos, con hormigón "in situ", 42
 - 7.2. Procedimientos constructivos con elementos prefabricados, 45
 - 7.2.1. Elementos prefabricados que cubren un tramo entero, 45
 - 7.2.2. Dovelas (segmentos) prefabricadas, 46
 - 7.3. Procedimiento de avance por módulos, 48
8. ELECCION DE LA SECCION TRASVERSAL DE LOS PUENTES, 51
 - 8.1. Generalidades, 51
 - 8.1.1. Losas de hormigón "in situ", 51
 - 8.1.2. Losas constituidas por piezas prefabricadas, 53
 - 8.2. Vigas-placa de hormigón "in situ", 55
 - 8.3. Vigas-placa invertidas. Puentes con tablero inferior de hormigón "in situ", 58
 - 8.4. Vigas-placa prefabricadas, 59
 - 8.5. Vigas de cajones huecos de hormigón "in situ", 61
 - 8.6. Vigas-cajón de segmentos prefabricados, 66
 - 8.7. Secciones transversales para losas de tablero suspendido, 66
 - 8.8. Secciones transversales para puentes ferroviarios, 67
9. CONFIGURACION DE LOS BORDES DE PUENTES, 68
 - 9.1. Vigas de borde, defensas laterales, cordones de acera, 68
 - 9.2. Barandas, 72
 - 9.3. Protección contra el viento, 74
 - 9.4. Protección contra el ruido, 74
 - 9.5. Franjas centrales, 75
10. SUSTENTACION DE LOS PUENTES, 76
 - 10.1. Requerimientos funcionales, 76
 - 10.2. Formas y mecanismos de apoyo, 76
 - 10.3. Estribos, 77
 - 10.3.1. Estribos para puentes pequeños, 78
 - 10.3.2. Alas de los estribos de puentes pequeños, 80
 - 10.3.3. Estribo elevado económico, 83
 - 10.3.4. Estribos de puentes mayores, 84
 - 10.3.5. Desagüe de los estribos, 86
 - 10.3.6. Losa de transición, 86
 - 10.4. Pilares, 89
 - 10.4.1. Pilares-pared, 89
 - 10.4.2. Pilares-columna, 91
 - 10.5. Reacciones de apoyo y elección del tipo de apoyo, 95
 - 10.5.1. Esfuerzos, 95
 - 10.5.2. Elección de la forma de sustentación, 96
 - 10.5.3. Sustentación de puentes en cruces oblicuos, 98
 - 10.5.4. Sustentación de puentes en curva, 99
 - 10.5.5. Dirección de la variación de longitud para puentes anchos o en curva, 101
11. DIRECTIVAS RELATIVAS AL DIMENSIONAMIENTO, AL GRADO DE PRETENSADO Y A LAS ARMADURAS MINIMAS, 104
 - 11.1. Capacidad portante de esfuerzos característicos por cargas y por coacción, 104

- 11.2. Elección del grado de pretensado, 108
- 11.3. Verificación de la capacidad de uso, 110
- 11.4. Armaduras mínimas para puentes, 110
- 12. DIMENSIONADO Y CONSTRUCCION DE PUENTES-LOSA, 115
 - 12.1. Puentes-losa rectangulares, 115
 - 12.1.1. Losas monolíticas rectangulares, esfuerzos característicos, 115
 - 12.1.2. Armadura de acero para hormigón, en las losas macizas, 116
 - 12.1.3. Losa monolítica de hormigón pretensado, 118
 - 12.1.4. Losas huecas, 119
 - 12.2. Puentes-losa oblicuos de un solo tramo, 121
 - 12.2.1. Generalidades, 121
 - 12.2.2. Momentos flexores, 122
 - 12.2.3. Reacciones de apoyo, mecanismos de apoyo y esfuerzos trasversales, 125
 - 12.2.4. Armaduras de losas oblicuas, 131
 - 12.2.5. Pretensado de losas oblicuas, 132
 - 12.3. Puentes-losa oblicuos continuos, 135
- 13. DIMENSIONADO Y CONSTRUCCION DE PUENTES EN VIGA-PLACA, 138
 - 13.1. Generalidades, 138
 - 13.2. Dimensionado de la losa del tablero, 140
 - 13.2.1. Determinación de los esfuerzos característicos, 140
 - 13.2.2. Momentos flexores para losas de tablero, 140
 - 13.2.3. Esfuerzos de corte en las losas de tablero, 147
 - 13.2.4. Pretensado trasversal de las losas de tablero (Dimensionado), 148
 - 13.2.5. Losas pretensadas centradamente, según Y. Guyon, 149
 - 13.3. Vigas principales de puentes en viga-placa, 150
 - 13.3.1. Partes de las vigas principales y sus tipos de solicitaciones, 150
 - 13.3.2. La viga-placa con una sola alma, 154
 - 13.3.3. La viga-placa con varias almas (emparrillado de vigas), 154
 - 13.4. Armadura de los puentes en viga-placa, 157
 - 13.4.1. Losas de tablero, 157
 - 13.4.2. Vigas principales, 158
 - 13.4.3. Vigas trasversales, 162
 - 13.5. Pretensado de puentes en viga-placa, 162
 - 13.5.1. Trazado de elementos tensores en losa de tablero, 162
 - 13.5.2. Trazado de elementos tensores en vigas principales, 164
 - 13.6. Puentes de vigas-placa, curvos y oblicuos, 169
 - 13.6.1. Vigas-placa curvas, 169
 - 13.6.2. Vigas-placa oblicuas, 170
- 14. DIMENSIONADO Y CONSTRUCCION DE PUENTES EN VIGA-CAJON, 173
 - 14.1. Generalidades, 173
 - 14.2. Losa de tablero de vigas-cajón, 174
 - 14.3. Vigas-cajón como vigas principales, 175
 - 14.4. Armadura y pretensado de vigas-cajón, 181
 - 14.4.1. Trazado de elementos tensores en vigas principales, 181
 - 14.4.2. Armado y pretensado de las almas, 185
 - 14.4.3. Armado y pretensado de la losa de fondo, 188
 - 14.5. Vigas trasversales con sección en cajón, 189
 - 14.6. Puentes de vigas-cajón en curva y oblicuos, 191
 - 14.6.1. Puentes de vigas-cajón en curva, 191
 - 14.6.2. Vigas-cajón oblicuas, 196
- 15. JUNTAS DE TRABAJO Y DE ACOPLAMIENTO, 198
 - 15.1. Medidas contra fisuración por temperatura, 198
 - 15.2. Medidas relativas a anclajes en las juntas, 199
 - 15.3. Medidas relativas a juntas de acoplamiento, 200
- 16. MECANISMOS DE APOYO DE PUENTES, 204
 - 16.1. Exigencias para mecanismos de apoyo, 204
 - 16.2. Tipos de apoyo, 206
 - 16.2.1. Articulaciones de hormigón, 206
 - 16.2.2. Mecanismos de apoyo de acero, 206
 - 16.2.3. Mecanismo de apoyo con capas de elastómeros, 208
 - 16.2.4. Mecanismos de apoyo fijo "Neotopf", 211
 - 16.2.5. Mecanismo de apoyo deslizante "Neotopf", 213

- 16.2.6. Otros tipos de mecanismos de apoyo deslizantes, 215
- 16.3. Apoyos resistentes a tracción, 215
- 16.4. Instalación, control y mantenimiento de los mecanismos de apoyo, 217

17. TRANSICIONES DE LA CALZADA, 219

18. DESAGUES, 226

Bibliografía, 229