

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 0.- INTRODUCCIÓN | 9 |
| 1.- DEFINICIONES..... | 15 |
| 2.- CONSIDERACIONES PREVIAS | 21 |
| 2.1.- Campo de Aplicación | 21 |
| 2.2.- Definición, Objeto y Justificación de la Conservación | 21 |
| 2.3.- Clasificación de Elementos Fundamentales de los Puentes | 22 |
| 2.3.1.- Elementos estructurales | 22 |
| 2.3.1.1.- Superestructura | 23 |
| 2.3.1.2.- Subestructura | 24 |
| 2.3.1.3.- Infraestructura | 25 |
| 2.3.1.4.- Elementos de conexión | 26 |
| 2.3.2.- Elementos no estructurales | 27 |
| 2.3.2.1.- Elementos de protección | 27 |
| 2.3.2.2.- Elementos auxiliares | 28 |
| 2.4.- Clasificación de Puentes | 30 |
| 2.4.1.- Por su función | 31 |
| 2.4.2.- Por su ubicación | 32 |
| 2.4.3.- Por sus condicionantes | 33 |
| 2.4.3.1.- Clima | 33 |
| 2.4.3.2.- Agresividad del medio ambiente | 34 |
| 2.4.3.3.- Terreno | 35 |
| 2.4.4.- Por su estructura | 36 |
| 2.4.4.1.- Superestructura | 36 |
| 2.4.4.2.- Subestructura | 44 |
| 2.4.4.3.- Infraestructura | 47 |
| 3.- INSPECCIÓN | 49 |
| 3.1.- Tipos de Inspección | 50 |
| 3.1.1.- Inspección rutinaria | 50 |
| 3.1.2.- Inspección principal | 51 |
| 3.1.3.- Inspección especial | 51 |
| 3.2.- Sistemática de la Inspección | 51 |
| 3.2.1.- Plan de Inspección | 52 |

| | |
|---|-----------|
| 3.2.2.- Plazos entre Inspecciones | 54 |
| 3.2.3.- Metodología de la Inspección | 56 |
| 3.2.4.- Documentación | 62 |
| 3.2.5.- Medios humanos y materiales necesarios | 63 |
| 3.2.5.1.- Medios humanos | 63 |
| 3.2.5.2.- Medios materiales | 65 |
| 4.- VALORACIÓN | 67 |
| 4.1.- Generalidades | 67 |
| 4.2.- Seguridad Estructural | 68 |
| 4.2.1.- Estudio teórico | 70 |
| 4.2.2.- Estudio experimental | 71 |
| 4.2.3.- Método mixto | 72 |
| 4.3.- Otros Criterios | 72 |
| 5.- MANTENIMIENTO | 75 |
| 5.1.- Definición | 75 |
| 5.2.- Objetivos | 75 |
| 5.3.- Delimitación de los Trabajos de Mantenimiento y Refuerzo | 75 |
| 5.4.- Tipos de Mantenimiento | 76 |
| 5.4.1.- Mantenimiento rutinario | 76 |
| 5.4.2.- Mantenimiento especializado | 77 |
| 5.4.3.- Mantenimiento preventivo | 78 |
| 5.5.- Organización de los Trabajos de Mantenimiento | 78 |
| 5.6.- Factores Importantes para una Adecuada Política de Mantenimiento | 79 |
| 6.- DOCUMENTACIÓN | 81 |
| 6.1.- Utilidad | 81 |
| 6.2.- Contenido | 82 |
| 6.3.- Organización | 82 |
| 7.- RECOMENDACIONES PARA LA VIABILIDAD Y OPTIMIZACIÓN DE LA CONSERVACIÓN | 87 |
| 7.1.- Impermeabilización de Tableros | 87 |
| 7.2.- Acabado Superficial | 87 |
| 7.3.- Aparatos de Apoyo | 88 |
| 7.4.- Topes Sísmicos | 90 |
| 7.5.- Juntas de Calzada | 90 |
| 7.6.- Juntas de Acera | 91 |

| | |
|--|------------|
| 7.7.- Losas de Transición | 91 |
| 7.8.- Barreras y Barandillas | 92 |
| 7.9.- Desagües | 92 |
| 7.10.- Gálibo en Pasos a Distinto Nivel | 92 |
| 7.11.- Accesibilidad | 93 |
| 7.12.- Diseño Estructural | 93 |
| 7.13.- Empleo de Sales | 93 |
| 7.14.- Dirección de Obra | 94 |
| | |
| 8.- CLASIFICACIÓN DE DEFECTOS TÍPICOS EN PUENTES PRETENSADOS .. | 95 |
| 8.1.- Defectos de Índice de Gravedad 1 | 100 |
| 8.2.- Defectos de Índice de Gravedad 2 | 101 |
| 8.3.- Defectos de Índice de Gravedad 3 | 103 |
| 8.4.- Defectos de Índice de Gravedad 4 | 104 |
| 8.5.- Defectos de Índice de Gravedad 5 | 105 |
| 8.6.- Defectos de Índice de Gravedad 6 | 105 |
| | |
| ANEJO I.- TÉCNICAS DE AUSCULTACIÓN PARA LA ESTIMACIÓN DE LA CALIDAD Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES CONSTITUTIVOS DE PUENTES DE HORMIGÓN PRETENSADO | 107 |
| I.1.- Ensayos “In Situ” | 107 |
| I.1.1.- Estimación de resistencias de hormigones | 107 |
| I.1.1.1.- Extracción de probetas testigo “in situ” | 108 |
| I.1.1.2.- Métodos no destructivos | 108 |
| I.1.1.3.- Métodos parcialmente destructivos | 110 |
| I.1.2.- Otras propiedades del hormigón | 112 |
| I.1.3.- Estado de armaduras activas y pasivas | 112 |
| I.1.3.1.- Métodos electromagnéticos (Pachómetros) | 113 |
| I.1.3.2.- Métodos radioactivos | 113 |
| I.1.3.3.- Métodos de los potenciales electroquímicos | 115 |
| I.1.3.4.- Método de la intensidad o velocidad de corrosión | 115 |
| I.2.- Ensayos en Laboratorio | 117 |
| | |
| ANEJO II.- FUNCIONAMIENTO ESTRUCTURAL DE UN PUENTE DE HORMIGÓN PRETENSADO EN UN INSTANTE DADO | 119 |
| II.1.- Introducción | 119 |
| II.2.- Estudio Local de una Estructura | 119 |
| II.3.- Estudio Global de una Estructura | 122 |
| II.3.1.- Métodos sin suministro de carga | 122 |

| | |
|--|-----|
| II.3.2.- Métodos con suministro de carga | 123 |
| II.3.2.1.- Carga estática | 123 |
| II.3.2.2.- Carga dinámica | 127 |

ANEJO III.- MEDIOS Y TÉCNICAS PARA LA REPARACIÓN Y REFUERZO

DE PUENTES PRETENSADOS 133

| | |
|--|-----|
| III.1.- Introducción | 133 |
| III.2.- Reparaciones y Refuerzos | 133 |
| III.2.1.- Reparaciones ordinarias | 134 |
| III.2.2.- Grandes reparaciones | 141 |
| III.2.3.- Refuerzos | 142 |
| III.3.- Medios y Técnicas de Reparación y Refuerzo | 145 |
| III.3.1.- Reparación o refuerzo con hormigón armado | 146 |
| III.3.2.- Reparación o refuerzo con hormigón proyectado (gunita) | 147 |
| III.3.3.- Reparación o refuerzo con adición de chapas y perfiles metálicos | 149 |
| III.3.3.1.- Reparación o refuerzo con perfiles metálicos superpuestos | 150 |
| III.3.3.2.- Reparación o refuerzo con chapas metálicas ancladas | 150 |
| III.3.3.3.- Reparación o refuerzo con chapas metálicas encoladas | 150 |
| III.3.4.- Inyección de fisuras | 153 |
| III.3.5.- Reinyección de las vainas de tendones de pretensado | 153 |

ANEJO IV.- UTILIZACIÓN DEL PRETENSADO PARA LA REPARACIÓN Y

REFUERZO DE PUENTES 155

| | |
|--|-----|
| IV.1.- Introducción | 155 |
| IV.2.- Generalidades | 155 |
| IV.3.- Consideraciones sobre el Dimensionamiento de un Refuerzo con Pretensado ... | 157 |
| IV.4.- Elementos Integrantes del Pretensado de Refuerzo | 159 |
| IV.4.1.- Sistemas de protección del pretensado | 159 |
| IV.4.2.- Anclajes de Pretensado | 161 |
| IV.4.3.- Diafragmas de anclaje y de desvío | 162 |
| IV.4.4.- Dispositivos antivibración | 163 |
| IV.5.- Ejemplos de Utilización del Pretensado | 164 |