
INDICE

1. INTRODUCCION.....	19
1.1. CONSIDERACIONES PREVIAS.....	19
1.2. EVOLUCION HISTORICA.....	19
1.3. SITUACION INTERNACIONAL.....	24
1.4. DESARROLLO DEL DOCUMENTO.....	25
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	28
2. CIMENTACION.....	29
2.1. CIMENTACION PROFUNDA.....	29
2.1.1. Pilotes.....	29
2.1.2. Información geotécnica.....	30
2.1.3. Capacidad portante.....	30
2.1.4. Métodos de perforación.....	30
2.1.5. Diámetros.....	32
2.1.6. Profundidades de perforación.....	33
2.1.7. Profundidades de entubación recuperable.....	34
2.1.8. Verticalidad.....	35
2.1.9. Controles, verificación de la integridad y reconocimiento de punta.....	35
2.1.10. Plataformas de trabajo.....	37
2.1.11. Hormigones.....	38
2.1.12. Encepados.....	40
2.2. CIMENTACION SUPERFICIAL.....	41
2.2.1. Introducción.....	41
2.2.2. Materiales.....	42
2.2.2.1. Hormigón.....	42
2.2.2.2. Armaduras pasivas.....	42
2.2.2.3. Armaduras activas.....	42
2.2.3. Proceso constructivo de las losas de cimentación.....	43
2.2.3.1. Excavación.....	43
2.2.3.2. Preparación del suelo.....	44
2.2.3.3. Disposición de las armaduras.....	45
2.2.3.4. Hormigonado.....	47

2.2.4. Control de ejecución.....	49
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	50
3. MUROS DE CONTENCION.....	51
3.1. INTRODUCCION.....	51
3.2. INFORMACION GEOTECNICA.....	52
3.3. EJECUCION DE MUROS PANTALLA CONTINUOS.....	52
3.3.1. Proceso general.....	52
3.3.2. Arriostramiento.....	55
3.3.3. Cuantías de armadura.....	56
3.3.4. Espesores y apertura en planta.....	57
3.3.5. Profundidad y verticalidad.....	57
3.3.6. Métodos de excavación.....	58
3.3.7. Impermeabilidad.....	59
3.3.8. Acabados.....	60
3.3.9. Conexión de la pantalla con el resto de la estructura.....	60
3.4. PLATAFORMAS DE TRABAJO.....	61
3.5. HORMIGONES.....	61
4. SOPORTES.....	63
4.1. INTRODUCCION.....	63
4.2. REALIZACIONES.....	64
4.3. EJECUCION DE TIPOLOGIAS HABITUALES.....	66
4.3.1. Soportes metálicos.....	66
4.3.2. Soportes de hormigón.....	70
4.3.3. Soportes mixtos.....	72
5. FORJADOS.....	77
5.1. INTRODUCCION.....	77
5.1.1. Características.....	77
5.1.2. Clasificación.....	78
5.1.3. Tipologías.....	79
5.2. ENCOFRADOS.....	80
5.2.1. Generalidades.....	80
5.2.2. Sistemas desmontables.....	81
5.2.2.1. Encofrados totalmente recuperables (ECR).....	81
5.2.2.2. Encofrados parcialmente recuperables (ECC).....	83
5.2.3. Encofrados industrializados o mesas (EM).....	84
5.2.3.1. Mesas móviles.....	84
5.2.3.2. Mesas automovibles.....	86
5.3. SINGULARIDADES.....	87
5.3.1. Interacción con otros elementos estructurales.....	87
5.3.1.1. Unión pilar-forjado.....	87

5.3.1.2. Unión forjado-muro (núcleo central).....	90
5.3.2. Singularidades propias.....	91
5.4. APUNTALAMIENTO.....	91
5.4.1. Bases de cálculo.....	91
5.4.2. Método de las curvas de referencia.....	92
5.5. EJECUCION.....	95
5.5.1. Generalidades.....	95
5.5.2. Proceso constructivo.....	97
5.5.2.1. Forjado colaborante.....	97
5.5.2.2. Forjado de prelosa.....	100
5.5.2.3. Forjado alveolar.....	101
5.5.2.4. Forjado pretensado.....	101
5.5.2.5. Desapuntalamiento.....	101
5.5.3. Programación.....	102
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	105
6. HORMIGONES.....	107
6.1. INTRODUCCION.....	107
6.2. HORMIGON DE ALTA RESISTENCIA.....	109
6.2.1. Introducción.....	109
6.2.2. Componentes de los hormigones de alta resistencia.....	110
6.2.2.1. Cemento.....	110
6.2.2.2. Áridos.....	111
6.2.2.3. Agua.....	111
6.2.2.4. Aditivos.....	111
6.2.2.5. Adiciones. Microsílice o humo de sílice.....	112
6.2.2.6. Dosificación.....	113
6.2.3. Características del hormigón fresco.....	113
6.2.3.1. Docilidad o trabajabilidad.....	113
6.2.3.2. Fraguado.....	114
6.2.4. Propiedades físicas.....	114
6.2.4.1. Resistencia a compresión.....	114
6.2.4.2. Diagrama tensión-deformación.....	115
6.2.4.3. Módulo de elasticidad.....	115
6.2.4.4. Fragilidad.....	115
6.2.4.5. Retracción.....	116
6.2.4.6. Fluencia.....	116
6.2.5. Durabilidad.....	116
6.2.5.1. Porosidad y Permeabilidad.....	117
6.2.5.2. Ataque químico. Reacción árido-álcali.....	118
6.2.5.3. Corrosión de armaduras.....	119
6.3. HORMIGON AUTOCOMPACTANTE.....	120
6.3.1. Introducción.....	120

6.3.2. Componentes del hormigón autocompactante.....	120
6.3.2.1. Generalidades.....	120
6.3.2.2. Cemento.....	121
6.3.2.3. Adiciones.....	121
6.3.2.4. Áridos.....	122
6.3.2.5. Aditivos.....	123
6.3.2.6. Pigmentos.....	124
6.3.2.7. Fibras.....	124
6.3.2.8. Agua de mezcla.....	125
6.3.3. Propiedades estructurales.....	125
6.3.3.1. Introducción.....	125
6.3.3.2. Resistencia a compresión.....	125
6.3.3.3. Resistencia a tracción.....	125
6.3.3.4. Módulo de elasticidad.....	125
6.3.3.5. Fluencia.....	126
6.3.3.6. Retracción.....	126
6.3.3.7. Coeficiente de dilatación térmica.....	127
6.3.3.8. Adherencia en las armaduras, el pretensado y los cables.....	127
6.3.3.9. Capacidad de esfuerzo cortante entre capas de hormigonado.....	128
6.3.3.10. Resistencia al fuego.....	128
6.3.3.11. Durabilidad.....	128
6.3.4. Especificación.....	129
6.3.4.1. Requisitos básicos.....	129
6.3.4.2. Requisitos adicionales.....	130
6.3.4.3. Requisitos en estado fresco.....	130
6.3.5. Dosificación de la mezcla.....	131
6.3.5.1. Generalidades.....	131
6.3.5.2. Principios de diseño de la mezcla.....	131
6.3.5.3. Métodos de ensayo.....	131
6.3.5.4. Diseño básico de la mezcla.....	133
6.3.5.5. Enfoque del diseño de la mezcla.....	133
6.3.6. Producción de HAC preparado y elaborado en obra o planta.....	133
6.3.6.1. Introducción.....	133
6.3.6.2. Almacenaje de los componentes.....	134
6.3.6.3. Equipos de mezclado y ensayos de la mezcla.....	134
6.3.6.4. Procesos de mezclado en planta.....	135
6.3.7. Control de producción.....	136
6.3.7.1. Componentes.....	136
6.3.7.2. Producción.....	136
6.3.7.3. Transporte y entrega.....	137
6.3.7.4. Recepción en obra.....	137
6.3.7.5. Puesta en obra por bombeo.....	138
6.3.7.6. Curado.....	139
6.3.8. Encofrados para hormigón autocompactante.....	139
6.3.8.1. Hormigón autocompactante y encofrado.....	139
6.3.8.2. Estanqueidad de los encofrados.....	139

6.4. HORMIGON LIGERO.....	140
6.4.1. Introducción.....	140
6.4.2. Componentes del hormigón ligero.....	140
6.4.2.1. Áridos.....	140
6.4.2.2. Cemento.....	141
6.4.2.3. Agua.....	141
6.4.2.4. Aditivos.....	141
6.4.3. Propiedades del hormigón ligero.....	141
6.4.3.1. Densidad.....	141
6.4.3.2. Resistencia.....	142
6.4.3.3. Elasticidad.....	142
6.4.3.4. Reología.....	143
6.4.3.5. Adherencia.....	143
6.4.3.6. Aislamiento térmico.....	144
6.4.3.7. Comportamiento acústico.....	144
6.4.3.8. Comportamiento ante el fuego.....	145
6.4.4. Durabilidad.....	145
6.4.4.1. Permeabilidad.....	145
6.4.4.2. Heladicidad – Ciclos de hielo/deshielo.....	146
6.4.4.3. Resistencia química.....	146
6.4.4.4. Resistencia a la abrasión.....	147
6.4.5. Dosificación.....	147
6.4.5.1. Amasado.....	148
6.4.5.2. Transporte.....	148
6.4.6. Fabricación y puesta en obra.....	148
6.4.6.1. Fabricación.....	148
6.4.6.2. Transporte y puesta en obra.....	149
6.4.7. Control de producción.....	150
6.4.7.1. Control de componentes.....	150
6.4.7.2. Control del hormigón fresco.....	150
6.4.7.3. Control de resistencias.....	150
6.5. EJECUCION Y PUESTA EN OBRA DEL HORMIGON EN EDIFICIOS ALTOS.....	151
6.5.1. Particularidades del proceso constructivo.....	151
6.5.1.1. Estructura vertical. Pilares y pantallas.....	151
6.5.1.2. Estructura horizontal y núcleos rígidos.....	152
6.5.2. Requerimientos de la dosificación del hormigón en EGA.....	155
6.5.2.1. Resistencia.....	155
6.5.2.2. Cohesión e integridad.....	156
6.5.3. Influencia de los tiempos de producción en la fabricación del hormigón.....	156
6.5.3.1. Amasado.....	157
6.5.3.2. Transporte.....	157
6.5.3.3. Vertido.....	158
6.5.4. Medidas de protección y curado.....	159
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	160

7. BOMBEO DE HORMIGON.....	163
7.1. INTRODUCCION.....	163
7.2. PROCESO DE BOMBEO DE HORMIGON.....	164
7.2.1. Bombeo con autobombas.....	164
7.2.2. Bombeo con bombas estacionarias.....	165
7.2.3. Emplazamiento de la bomba de hormigón.....	165
7.3. SELECCION DE LA BOMBA DE HORMIGON.....	166
7.3.1. Potencia de la bomba de hormigón. Número de identificación técnica.....	166
7.3.2. Presión de bombeo.....	166
7.3.2.1. Longitud de la tubería.....	166
7.3.2.2. Diámetro de la tubería.....	167
7.3.2.3. Caudal de diseño.....	167
7.3.2.4. Consistencia del hormigón.....	167
7.3.2.5. Altura de bombeo.....	167
7.3.2.6. Codos instalados en la tubería.....	168
7.3.3. Tablas para determinar la presión de bombeo.....	169
7.3.3.1. Ejemplo de cálculo.....	170
7.4. TUBERIA DE TRANSPORTE.....	171
7.4.1. Generalidades respecto a la tubería.....	171
7.4.2. Diámetro de la tubería.....	172
7.4.3. Unión por bridas. Tipos de acoplamientos.....	172
7.4.4. Espesor de pared y desgaste de las tuberías.....	172
7.4.5. Tramos de salida de la bomba de hormigón y reducciones.....	173
7.4.6. Tramos especiales.....	174
7.4.7. Mangueras intermedias y finales.....	174
7.4.8. Accesorios de tubería.....	175
7.4.8.1. Válvulas de cierre.....	175
7.4.8.2. Desviaciones de tubería.....	176
7.4.8.3. Tubos de descarga.....	176
7.4.8.4. Cabezal de limpieza.....	176
7.4.9. Colocación de la tubería.....	176
7.4.9.1. Anclajes y fijaciones.....	178
7.4.9.2. Trazado vertical.....	178
7.4.9.3. Tramo inicial para la tubería vertical.....	178
7.4.10. Limpieza de la tubería.....	179
7.5. DISTRIBUCION DEL HORMIGON.....	180
7.5.1. Distribución del hormigón con plumas separadas.....	180
7.5.2. Distribución del hormigón con manguera final.....	182
7.6. BOMBEO DE HORMIGON EN CONDICIONES EXTREMAS.....	182
7.6.1. Bombeo de hormigón con temperaturas exteriores altas.....	182
7.6.2. Bombeo de hormigón con temperaturas exteriores bajas.....	183
7.7. HORMIGON BOMBEABLE.....	183
7.7.1. Tecnología general del hormigón.....	184

7.7.2. Finos. Mortero fino.....	184
7.7.3. Influencia del tamaño, forma y constitución de la superficie de los áridos sobre la bombeabilidad del hormigón.....	185
7.7.4. Composición granulométrica del hormigón bombeable.....	185
7.7.5. Consistencia del hormigón bombeable.....	186
7.8. ADITIVOS Y HORMIGON BOMBEABLE.....	187
7.8.1. Agentes aireantes.....	187
7.8.2. Plastificantes y superplastificantes.....	188
7.9. BOMBEO DE HORMIGON LIGERO.....	188
7.10. ENSAYOS PREVIOS.....	188
7.10.1.Realización de la prueba.....	190
8. PARAMENTOS DE HORMIGON.....	191
8.1. INTRODUCCION.....	191
8.2. SISTEMA DE ENCOFRADOS DE MUROS.....	192
8.2.1. Tradicional.....	192
8.2.2. Encofrado a una cara.....	193
8.2.3. Encofrado trepante.....	194
8.2.4. Encofrado autotrepante.....	194
8.2.5. Trepa guiada.....	194
8.2.6. Encofrado deslizante.....	194
8.3. ENCOFRADO TREPANTE.....	195
8.3.1. Descripción.....	195
8.3.2. Panel de encofrado.....	196
8.3.3. Unidad de trepa.....	196
8.3.4. Elementos de conexión.....	196
8.3.5. Anclajes.....	196
8.3.6. Plataformas interiores de trepa.....	198
8.4. ENCOFRADO AUTOTREPANTE.....	199
8.4.1. Descripción.....	199
8.4.2. Encofrados autotrepantes para huecos interiores.....	201
8.4.3. Ejecución monolítica de muros y losas.....	201
8.4.4. Ventajas de los encofrados autotrepantes.....	202
8.4.5. Comparación entre encofrados trepantes y autotrepantes en edificios de gran altura.....	204
8.4.6. Tipología de forjados.....	205
8.4.7. Puesta en obra de la ferralla.....	205
8.4.8. Montaje y puesta en marcha de un encofrado autotrepante.....	206
8.4.9. Modos operativos, limitaciones y rendimientos de los encofrados autotrepantes.....	207
8.4.10. Encofrados de huecos, puertas y ventanas.....	208
8.5. TREPA GUIADA.....	208
8.6. ENCOFRADO DESLIZANTE.....	210
8.6.1. Descripción del sistema de encofrado deslizante.....	211
8.7. SELECCION DEL TIPO DE ENCOFRADO.....	216

8.8. CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA EN EL PROYECTO.....	218
8.9. CONEXION MURO – ESTRUCTURA HORIZONTAL.....	218
8.9.1. Viga metálica.....	219
8.9.2. Viga de hormigón in situ.....	219
8.9.3. Viga de hormigón prefabricada.....	220
8.9.4. Forjados armados (losa maciza o losa colaborante).....	220
9. ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGON.....	223
9.1. INTRODUCCION.....	223
9.2. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PREFABRICADOS.....	225
9.2.1. Pilares y vigas.....	225
9.2.2. Forjados.....	227
9.2.3. Núcleos rígidos.....	227
9.2.4. Paneles portantes.....	228
9.2.5. Escaleras.....	229
9.3. FACHADAS.....	230
9.3.1. Introducción.....	230
9.3.2. Tipología.....	231
9.3.3. Acabados.....	231
9.3.4. Sustentación y tipos de unión.....	233
9.4. PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE.....	235
9.4.1. Elementos de suspensión.....	235
9.4.2. Situaciones transitorias y fases de construcción.....	236
9.4.3. Ejecución de las uniones.....	236
9.4.4. Tolerancias de ejecución.....	238
9.4.5. Seguridad en la ejecución.....	238
9.4.6. Medidas o recomendaciones a tener en cuenta en el montaje.....	239
10. GRUAS TORRE.....	241
10.1. INTRODUCCION.....	241
10.2. ELECCION DE LAS GRUAS Y ESTUDIO DE IMPLANTACION.....	241
10.2.1. Tipo del giratorio.....	241
10.2.2. Tipo de torre.....	241
10.2.3. Capacidad.....	242
10.2.3.1. Alcance y número de grúas.....	242
10.2.3.2. Cargas.....	242
10.2.3.3. Servicio.....	243
10.2.3.4. Cimentación.....	243
10.2.4. Alturas inicial y final.....	249
10.2.5. Mecanismos.....	249
10.2.6. Varios.....	250
10.3. GRUAS AUTOESTABLES.....	250
10.4. GRUAS ARRIOSTRADAS AL EDIFICIO.....	251
10.4.1. Fases de trepado.....	254
10.4.2. Marco de arriostramiento.....	254

10.4.3. Anclajes al edificio.....	256
10.4.4. Sistema de trepado.....	257
10.4.4.1. Telescopaje interior.....	257
10.4.4.2. Telescopaje exterior.....	260
10.4.5. Desmontaje.....	261
10.5. GRUAS TREPADORAS DENTRO DEL EDIFICIO.....	261
10.5.1. Montaje inicial y fases de trepado.....	262
10.5.2. Detalles.....	264
10.5.3. Esfuerzos.....	265
10.5.4. Desmontaje.....	268
10.5.4.1. Desmontaje con grúa torre exterior.....	268
10.5.4.2. Desmontaje con medios auxiliares.....	268
10.6. SISTEMAS DE SEGURIDAD.....	269
10.6.1. Anemómetro.....	270
10.6.2. Anticolisión.....	270
10.6.3. Restricción del área de trabajo.....	271
10.6.4. Registro y transmisión de datos.....	271
10.6.5. Aumento de la capacidad de carga.....	271
10.7. MONTAJES ESPECIALES.....	272
11. INTERRELACION DE LA ESTRUCTURA CON OTROS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.....	275
11.1. INTRODUCCION.....	275
11.2. INTERRELACION ENTRE ESTRUCTURA E INSTALACIONES.....	275
11.2.1. Interrelación en alzado. Plantas técnicas.....	275
11.2.2. Interrelación con el núcleo central.....	278
11.2.3. Interrelación en planta.....	279
11.3. INTERRELACION ENTRE FACHADA Y ESTRUCTURA.....	280
11.3.1. Partes de una fachada industrializada.....	281
11.3.1.1. Paneles.....	281
11.3.1.2. Estructura auxiliar.....	282
11.3.1.3. Juntas.....	282
11.3.1.4. Anclajes.....	283
11.3.2. Ejecución de fachadas en edificios altos.....	285
11.3.2.1. Muros cortina.....	286
11.3.2.2. Fachadas mediante carpinterías.....	286
11.3.2.3. Fachadas prefabricadas de hormigón.....	287
11.4. INTERRELACION ENTRE ASCENSORES Y ESTRUCTURA.....	287
12. TOPOGRAFIA.....	291
12.1. SISTEMAS TOPOGRÁFICOS.....	291
12.2. REFERENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS.....	292
12.3. REPLANTEO.....	292

12.4. ELEMENTOS VERTICALES.....	293
12.4.1. Núcleos.....	293
12.4.2. Pilares y muros.....	295
12.5. FORJADOS.....	296
12.6. FACHADAS.....	297
13. ORGANIZACION DE LA OBRA.....	299
13.1. INTRODUCCION.....	299
13.2. MEDIOS PARA LA CONSTRUCCION DE UN EGA.....	300
13.2.1. Grúas Torre.....	300
13.2.2. Montacargas.....	301
13.2.3. Ascensores de obra.....	304
13.2.4. Transporte del hormigón.....	304
13.2.5. Encofrados de núcleo.....	305
13.2.6. Otros medios auxiliares.....	305
13.2.7. Acopios y logística.....	306
13.2.8. Protección contra el fuego y extinción de incendios durante la ejecución de la obra.....	307
13.3. ORGANIZACION DE LA OBRA.....	308
13.3.1. Ciclo de construcción de la estructura de planta tipo.....	308
13.3.1.1. Separación de actividades.....	308
13.3.1.2. División en zonas de trabajo.....	310
13.3.2. Secuencia de actividades.....	310
14. CONTROL.....	313
14.1. INTRODUCCION.....	313
14.2. CONTROL DE MATERIALES.....	313
14.2.1. Cementos.....	313
14.2.1.1. Tipos indicados.....	313
14.2.1.2. Ensayos sobre cementos.....	315
14.2.2. Áridos.....	316
14.2.2.1. Consideraciones.....	316
14.2.2.2. Ensayos a realizar sobre los áridos.....	316
14.2.3. Aditivos para hormigón.....	317
14.2.4. Adiciones para hormigón.....	318
14.2.5. Hormigones.....	318
14.2.5.1. Características a controlar.....	318
14.2.5.2. Establecimiento de los lotes de control.....	319
14.2.5.3. Ensayos y pruebas.....	319
14.2.5.4. Ensayos de control durante la ejecución.....	321
14.2.5.5. Curvas de endurecimiento.....	322
14.2.5.6. Otros ensayos.....	323
14.2.5.7. Hormigón convencional.....	323
14.2.5.8. Hormigón de resistencia elevada.....	323

14.2.5.9. Hormigón de alta resistencia (HAR).....	323
14.2.5.10. Hormigón autocompactante (HAC).....	324
14.2.5.11. Hormigón estructural ligero (HL).....	325
14.2.6 Aceros para armar.....	326
14.2.6.1. Barras corrugadas y malla electrosoldada.....	326
14.2.6.2. Empalmes mecánicos.....	327
14.2.7. Aceros para postesar.....	328
14.2.8 Chapa de acero plegada.....	328
14.3. CONTROL DE EJECUCION.....	329
14.3.1. Introducción.....	329
14.3.2. Sistema de control de calidad de ejecución.....	329
14.3.2.1. Control de producción.....	329
14.3.2.2. Control de recepción.....	330
14.3.3. Nivel de Control de ejecución.....	330
14.3.3.1. Control de producción.....	331
14.3.3.2. Control de recepción.....	331
14.3.4. Actividades de control de ejecución.....	331
14.3.4.1. Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución.....	331
14.3.4.2. Comprobaciones de replanteo y geométricas.....	332
14.3.4.3. Cimbras, andamiajes y apuntalamientos.....	332
14.3.4.4. Encofrados.....	332
14.3.4.5. Armaduras pasivas.....	333
14.3.4.6. Armaduras activas.....	334
14.3.4.7. Transporte del hormigón.....	334
14.3.4.8. Vertido del hormigón.....	335
14.3.4.9. Compactación del hormigón.....	335
14.3.4.10. Juntas de trabajo, contracción y dilatación.....	336
14.3.4.11. Desencofrado y descimbrado.....	336
14.3.4.12. Acabado y curado.....	337
14.3.4.13. Comprobación de elementos terminados.....	337
14.4. TOLERANCIAS.....	338
14.5. INSTRUMENTACION. CONTROL EN SERVICIO DEL EDIFICIO.....	344
14.5.1. Necesidad de la instrumentación.....	344
14.5.2. La instrumentación en edificios altos. Monitorización.....	344
14.5.3. Diseño del sistema de monitorización.....	344
14.5.4. Magnitudes a medir.....	346
14.5.5. Sistemas de medida en monitorización estática.....	346
14.5.5.1. Sistemas topográficos.....	347
14.5.5.2. Extensómetros.....	347
14.5.5.3. Clinómetros.....	348
14.5.5.4. Fotogrametría terrestre.....	348
14.5.5.5. Sistemas GPS.....	348
14.5.5.6. Estaciones meteorológicas.....	348
14.5.6. Sistemas de medida en monitorización dinámica.....	349
14.5.7. Tratamiento y transmisión de resultados.....	349
14.5.8. Sistema de instrumentación total.....	351

ache

14.5.8.1. Instrumentación y comportamiento estructural.....	351
14.5.8.2. Comportamiento en servicio de la estructura.....	352
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	353
BIBLIOGRAFÍA.....	355