

ÍNDICE DE MATERIAS

PRÓLOGO	1
ALCANCE	2
UNIDADES	3
NOTACIONES	4
PARTE A	
1.1 MATERIALES Y ELEMENTOS AUXILIARES	7
1.2 ACCIONES. COEFICIENTES DE SEGURIDAD. COMBINACIÓN DE ACCIONES	15
1.3 CÁLCULO DE ESFUERZOS	19
1.4 COMPROBACIONES TENSIONALES	21
1.5 ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS	31
1.6 ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO	35
1.7 DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS AL PROYECTO	41
1.8 DURABILIDAD	53
1.9 INSTALACIONES Y EQUIPOS DE FABRICACIÓN	55
1.10 PROCESOS DE FABRICACIÓN	59
1.11 MANEJO, TRANSPORTE, MONTAJE Y EJECUCIÓN EN OBRA	65
1.12 CALIFICACIÓN Y REPARACIÓN DE DEFECTOS SUPERFICIALES	69
1.13 CONTROL DE CALIDAD	73
1.14 MANTENIMIENTO	75
1.15 PROYECTO MEDIANTE ENSAYOS	77
1.16 RESISTENCIA AL FUEGO	87
1.17 SEGURIDAD EN EL TRABAJO	93
1.18 ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES	101
1.19 CONSIDERACIONES DE DEMOLICIÓN EN EL PROYECTO	103
1.20 GESTIÓN DE LA CALIDAD	105
PARTE B	
CAPÍTULO 01: FORJADOS DE VIGUETAS Y LOSAS NERVADAS	
1.1 INTRODUCCIÓN	111
1.2 ALCANCE	113
1.3 MATERIALES Y ELEMENTOS AUXILIARES	115
1.3.1 CEMENTO	115
1.3.2 ADITIVOS	115
1.3.3 HORMIGÓN	115
1.3.4 ARMADURAS PASIVAS	115
1.3.5 ARMADURAS ACTIVAS	116
1.3.6 PIEZAS DE ENTREVIGADO	117
1.3.7 ELEMENTOS AUXILIARES: PUNTALES	122
1.4 ACCIONES. COEFICIENTES DE SEGURIDAD. COMBINACIÓN DE ACCIONES	122
1.4.1 ACCIONES	122
1.4.2 COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD	124

1.4.3	COMBINACIÓN DE ACCIONES	124
1.5	CÁLCULO	125
1.5.1	CÁLCULO DE ESFUERZOS	125
1.5.2	ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS	125
1.5.3	ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO	126
1.6	DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS AL PROYECTO	126
1.6.1	CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA LAS ZONAS SÍSMICAS	126
1.7	DURABILIDAD	127
1.8	FABRICACIÓN	127
1.8.1	INSTALACIONES Y EQUIPOS DE FABRICACIÓN	127
1.8.2	PROCESO DE FABRICACIÓN	129
1.9	MANEJO, TRANSPORTE, MONTAJE Y EJECUCIÓN EN OBRA	130
1.9.1	MANEJO Y TRANSPORTE	131
1.9.2	MONTAJE Y EJECUCIÓN EN OBRA	131
1.10	CONTROL DE CALIDAD	133
1.10.1	CONTROL DE FABRICACIÓN	133
1.11	PROYECTO MEDIANTE ENSAYOS.	134
1.12	RESISTENCIA AL FUEGO	135
1.12.1	INTRODUCCIÓN	135
1.12.2	COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO DE ELEMENTOS A FLEXIÓN: FORJADOS	135
1.12.3	UN CASO PARTICULAR: LOS FORJADOS NERVADOS	136
1.12.4	MÉTODOS PARA LA COMPROBACIÓN DE ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS FORJADOS. TABLAS DE ESPECIFICACIONES.	137
1.13	HABITABILIDAD	138
1.13.1	AISLAMIENTO TÉRMICO	138
1.13.2	AISLAMIENTO ACÚSTICO	138
1.13.3	IMPERMEABILIDAD	139

CAPÍTULO 02: FORJADOS DE LOSAS ALVEOLARES

2.1	ALCANCE	141
2.2	MATERIALES	141
2.2.1	HORMIGÓN	141
2.2.2	ARMADURAS ACTIVAS	142
2.2.3	ARMADURAS PASIVAS	142
2.3	ACCIONES. COEFICIENTES DE SEGURIDAD. COMBINACIÓN DE ACCIONES	142
2.3.1	ACCIONES	142
2.3.2	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD	143
2.3.3	COMBINACIÓN DE ACCIONES	143
2.4	CÁLCULO	143
2.4.1	CÁLCULO DE ESFUERZOS	143
2.4.2	ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS	152
2.4.3	ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO	159
2.5	DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS AL PROYECTO	160
2.5.1	ESPEORES DE ALMAS Y ALAS	160
2.5.2	RECUBRIMIENTOS	161
2.5.3	DISTRIBUCIÓN DE ARMADURAS	161
2.5.4	JUNTAS	161
2.5.5	DETALLES CONSTRUCTIVOS	162
2.6	FABRICACIÓN	166
2.6.1	TOLERANCIAS DE FABRICACIÓN	166
2.6.2	HORMIGONADO Y CURADO	168
2.6.3	TRANSFERENCIA DEL PRETENSADO	169
2.7	MANEJO, TRANSPORTE Y MONTAJE	170
2.7.1	MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE	170

Recomendaciones para el Proyecto, ejecución y montaje de elementos prefabricados

2.7.2	MONTAJE	171
2.8	CONTROL DE CALIDAD	172
2.8.1	CONTROL DE MATERIALES	172
2.8.2	CONTROL DE FABRICACIÓN	172
2.8.3	CONTROL DE EJECUCIÓN	172
2.9	RESISTENCIA AL FUEGO	173
2.9.1	EVALUACIÓN MEDIANTE ENSAYOS	174
2.9.2	EVALUACIÓN MEDIANTE CÁLCULO	174
2.9.3	APLICACIÓN DE TABLAS	174
2.10	HABITABILIDAD	178
2.10.1	AISLAMIENTO TÉRMICO	178
2.10.2	AISLAMIENTO ACÚSTICO	178

CAPÍTULO 03: ELEMENTOS LINEALES PARA NAVES Y EDIFICIOS

3.1	ALCANCE	179
3.2	MATERIALES Y ELEMENTOS AUXILIARES	180
3.3	ACCIONES. COEFICIENTES DE SEGURIDAD. COMBINACIÓN DE ACCIONES	180
3.3.1	ACCIONES ESTÁTICAS	180
3.3.2	ACCIONES DINÁMICAS	183
3.3.3	TOLERANCIAS	183
3.3.4	SITUACIONES TRANSITORIAS. FASES DE CONSTRUCCIÓN	184
3.3.5	ACCIONES ACCIDENTALES. COLAPSO PROGRESIVO	185
3.4	CÁLCULO	186
3.4.1	DATOS DE MATERIALES PARA EL PROYECTO	186
3.4.2	CÁLCULO DE ESFUERZOS	187
3.4.3	ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS	195
3.4.4	ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO	207
3.5	DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS AL PROYECTO	208
3.5.1	ENLACES	208
3.5.2	JUNTAS	210
3.5.3	UNIONES DE PILAR Y ZAPATA	212
3.5.4	UNIONES PILAR-PILAR	216
3.5.5	UNIONES VIGA-PILAR	217
3.5.6	UNIONES EN PÓRTICOS CON DINTEL A DOS AGUAS	221
3.5.7	CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA LAS ZONAS SÍSMICAS	224

CAPÍTULO 04: ELEMENTOS PARA PUENTES Y ACUEDUCTOS

4.1	INTRODUCCIÓN	227
4.2	ALCANCE	228
4.3	MATERIALES Y ELEMENTOS AUXILIARES	229
4.3.1	PRODUCTOS ALIGERANTES	229
4.3.2	IMPERMEABILIZANTES DE MASA	229
4.4	ACCIONES	229
4.4.1	PUENTES DE CARRETERA Y PASARELAS PEATONALES	229
4.4.2	PUENTES DE FERROCARRIL	230
4.4.3	ACUEDUCTOS	230
4.4.4	ACCIONES INDUCIDAS POR EQUIPOS AUXILIARES DE CONSTRUCCIÓN	231
4.5	CÁLCULO	232
4.5.1	CÁLCULO DE ESFUERZOS	232
4.5.2	CÁLCULO DE TENSIONES. ESTUDIO SECCIONAL (ESFUERZOS DADOS).	240
4.5.3	ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS	241
4.5.4	ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO	243
4.6	DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS AL PROYECTO	246

4.6.1	REQUISITOS DE LOS PRODUCTOS TERMINADOS	247
4.6.2	UNIONES ENTRE ELEMENTOS	249
4.7	FABRICACIÓN	250
4.7.1	PROCESO DE FABRICACIÓN	250
4.8	MANEJO, TRANSPORTE Y MONTAJE	253
4.8.1	NORMA GENERAL	253
4.8.2	DURACIÓN DE LOS ACOPIOS	254
4.8.3	TRANSPORTE POR FERROCARRIL	254
4.8.4	MANIPULACIÓN DE PILAS	255
4.9	CONTROL DE CALIDAD	256
4.10	TABLEROS DE DOVELAS PREFABRICADAS	256
4.10.1	ALCANCE	256
4.10.2	DIMENSIONES Y RANGO DE UTILIZACIÓN	257
4.10.3	JUNTAS	257
4.10.4	LLAVES	258
4.10.5	PRETENSADO	259
4.10.6	CÁLCULO	260
4.10.7	FABRICACIÓN DE DOVELAS	263
4.10.8	COLOCACIÓN DE DOVELAS	264

CAPÍTULO 05: LOSAS Y BÓVEDAS PARA OBRAS DE PASO BAJO TERRAPLÉN

5.1	MARCOS PARA OBRAS DE PASO BAJO TERRAPLÉN	269
5.1.1	INTRODUCCIÓN	269
5.1.2	ALCANCE	269
5.1.3	MATERIALES Y ELEMENTOS AUXILIARES	270
5.1.4	ACCIONES. COEFICIENTES DE SEGURIDAD. COMBINACIÓN DE ACCIONES	270
5.1.4.1	COEFICIENTES DE SEGURIDAD	273
5.1.4.2	COMBINACIÓN DE ACCIONES	274
5.1.5	CÁLCULO	274
5.1.5.1	CÁLCULO DE ESFUERZOS.	274
5.1.5.2	COMPROBACIONES TENSIONALES EN SERVICIO.	274
5.1.5.3	ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS (INCLUSO RASANTE).	275
5.1.5.4	ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO.	275
5.1.6	DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS AL PROYECTO	275
5.1.6.1	ACABADOS Y VARIOS.	275
5.1.7	ASPECTOS GENERALES	276
5.2	PÓRTICOS PARA OBRAS DE PASO BAJO TERRAPLÉN	276
5.2.1	INTRODUCCIÓN	276
5.2.2	ALCANCE	277
5.2.3	MATERIALES Y ELEMENTOS AUXILIARES	278
5.2.4	ACCIONES. COEFICIENTES DE SEGURIDAD. COMBINACIÓN DE ACCIONES	278
5.2.4.1	ACCIONES.	278
5.2.4.2	COEFICIENTES DE SEGURIDAD.	278
5.2.4.3	COMBINACIÓN DE ACCIONES.	278
5.2.5	CÁLCULO	280
5.2.5.1	CÁLCULO DE ESFUERZOS.	280
5.2.5.2	COMPROBACIONES TENSIONALES EN SERVICIO.	280
5.2.5.3	ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS.	280
5.2.5.4	ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO	280
5.2.6	DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS AL PROYECTO	280
5.2.7	ASPECTOS GENERALES	280
5.3	BÓVEDAS PARA OBRAS DE PASO BAJO TERRAPLÉN	281
5.3.1	INTRODUCCIÓN	281
5.3.2	ALCANCE	282

Recomendaciones para el Proyecto, ejecución y montaje de elementos prefabricados

5.3.3	MATERIALES Y ELEMENTOS AUXILIARES	283
5.3.4	ACCIONES. COEFICIENTES DE SEGURIDAD. COMBINACIÓN DE ACCIONES	283
5.3.4.1	ACCIONES.	283
5.3.4.2	COEFICIENTES DE SEGURIDAD.	283
5.3.4.3	COMBINACIÓN DE ACCIONES.	283
5.3.5	CÁLCULO	284
5.3.5.1	CÁLCULO DE ESFUERZOS.	284
5.3.5.2	COMPROBACIONES TENSIONALES EN SERVICIO.	285
5.3.5.3	ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS.	285
5.3.5.4	ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO.	286
5.3.6	DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS AL PROYECTO	286
5.3.7	ASPECTOS GENERALES	287

CAPÍTULO 06: MUROS DE CONTENCIÓN

6.1	MUROS DE GRAVEDAD	289
6.1.1	INTRODUCCIÓN	289
6.1.2	ALCANCE	290
6.1.3	MATERIALES Y ELEMENTOS AUXILIARES	290
6.1.4	ACCIONES. COEFICIENTES DE SEGURIDAD. COMBINACIÓN DE ACCIONES	291
6.1.4.1	ACCIONES.	291
6.1.4.2	COEFICIENTES DE SEGURIDAD.	293
6.1.4.3	COMBINACIÓN DE ACCIONES.	294
6.1.5	CÁLCULO	294
6.1.5.1	CÁLCULO DE ESFUERZOS.	294
6.1.5.2	COMPROBACIONES TENSIONALES EN SERVICIO.	295
6.1.5.3	ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS.	296
6.1.5.4	ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO	296
6.1.6	DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS AL PROYECTO	296
6.1.7	ASPECTOS GENERALES	296
6.2	MUROS EN MÉSULA	297
6.2.1	INTRODUCCIÓN	297
6.2.2	ALCANCE	297
6.2.3	MATERIALES Y ELEMENTOS AUXILIARES	298
6.2.4	ACCIONES. COEFICIENTES DE SEGURIDAD. COMBINACIÓN DE ACCIONES	299
6.2.4.1	ACCIONES.	299
6.2.4.2	COEFICIENTES DE SEGURIDAD.	303
6.2.4.3	COMBINACIÓN DE ACCIONES.	304
6.2.5	CÁLCULO	305
6.2.5.1	CÁLCULO DE ESFUERZOS.	305
6.2.5.2	COMPROBACIONES TENSIONALES EN SERVICIO.	306
6.2.5.3	ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS.	306
6.2.5.4	ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO.	306
6.2.6	DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS AL PROYECTO	307
6.2.7	ASPECTOS GENERALES	308
6.3	MUROS DE SUELO REFORZADO	309
6.3.1	INTRODUCCIÓN	309
6.3.1.1	MACIZO DE SUELO REFORZADO.	309
6.3.1.2	PARAMENTO.	309
6.3.2	ALCANCE	310
6.3.3	MATERIALES Y ELEMENTOS AUXILIARES	311
6.3.3.1	HORMIGÓN.	311
6.3.3.2	COMPONENTES: CEMENTO, ÁRIDOS, AGUA Y ADITIVOS.	311
6.3.3.3	DESENCOFRANTE.	311
6.3.3.4	ARMADURAS PASIVAS.	311
6.3.3.5	SEPARADORES.	311

6.3.3.6	ELEMENTOS DE SUSPENSIÓN E IZADO.	311
6.3.3.7	ELEMENTO DE UNIÓN ESCAMA-ARMADURA.	311
6.3.3.8	ELEMENTOS AUXILIARES.	312
6.3.4	ACCIONES. COEFICIENTES DE SEGURIDAD. COMBINACIÓN DE ACCIONES	312
6.3.4.1	ACCIONES.	312
6.3.4.2	COEFICIENTES DE SEGURIDAD.	315
6.3.4.3	COMBINACIÓN DE ACCIONES.	316
6.3.5	CÁLCULO	318
6.3.5.1	CÁLCULO DE ESFUERZOS.	318
6.3.5.2	COMPROBACIONES TENSIONALES	320
6.3.5.3	ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS.	321
6.3.5.4	ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO.	321
6.3.6	DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS AL PROYECTO	322
6.3.6.1	PREDIMENSIONAMIENTO. CONSIDERACIONES CONSTRUCTIVAS.	322
6.3.7	DURABILIDAD	324
6.3.7.1	CONDICIONES ELECTROQUÍMICAS DEL MATERIAL A EMPLEAR.	324
6.3.7.2	ESPEORES DE SACRIFICIO.	324
6.3.8	FABRICACIÓN	325
6.3.8.1	INSTALACIONES Y EQUIPOS DE FABRICACIÓN ESPECÍFICOS.	325
6.3.8.2	PROCESO DE FABRICACIÓN.	325
6.3.9	MANEJO, TRANSPORTE, MONTAJE Y EJECUCIÓN EN OBRA	327
6.3.9.1	MANEJO Y TRANSPORTE.	327
6.3.9.2	MONTAJE Y EJECUCIÓN COMPLEMENTARIA EN OBRA.	328
6.3.10	REPARACIÓN DE DEFECTOS	332
6.3.10.1	PROBLEMAS Y DEFECTOS RELACIONADOS CON EL ENTORNO.	332
6.3.10.2	PROBLEMAS Y DEFECTOS RELACIONADOS CON EL RELLENO.	334
6.3.11	CONTROL DE CALIDAD	335
6.3.11.1	CONTROL DE LOS MATERIALES CONSTITUYENTES.	335
6.3.11.2	FABRICACIÓN E INSPECCIÓN DEL HORMIGÓN.	335
6.3.11.3	FABRICACIÓN E INSPECCIÓN DEL ACERO ELABORADO Y ARMADO.	336
6.3.11.4	RESTO DE ELEMENTOS.	337
6.3.11.5	CONTROL DEL PROCESO DE FABRICACIÓN.	337
6.3.11.6	INSPECCIÓN FINAL DE LAS ESCAMAS.	337
6.3.11.7	CONTROL DEL PROCESO DE CARGA.	338
6.3.11.8	CONTROL DEL PROCESO DE MONTAJE.	338
6.3.12	RESISTENCIA AL FUEGO	338
6.4	APÉNDICE 1: IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS	339
6.4.1	ELEMENTO PREFABRICADO: MURO DE GRAVEDAD	339
6.4.2	ELEMENTO PREFABRICADO: MURO DE CONTENCIÓN DE TIERRAS	341
6.4.3	ELEMENTO PREFABRICADO: MURO DE TIERRA ARMADA (SUELO REFORZADO)	343

CAPÍTULO 07: ELEMENTOS PARA EDIFICIOS CON PANELES

7.1	ALCANCE	349
7.1.1	CAMPO DE APLICACIÓN	349
7.1.2	EXTENSIÓN DEL CAMPO DE APLICACIÓN	350
7.2	MATERIALES Y ELEMENTOS AUXILIARES	350
7.2.1	HORMIGÓN	350
7.2.2	ARMADURAS	350
7.2.3	CHAPAS Y PERFILES DE ACERO LAMINADO	350
7.2.4	PERFILES ESPECIALES DE ANCLAJE	350
7.2.5	MATERIALES DE SOLDADURA	351
7.2.6	MOLDES	351
7.2.7	DESENCOFRANTE	352
7.2.8	CALAS Y CUÑAS DE NIVELACIÓN	352

Recomendaciones para el Proyecto, ejecución y montaje de elementos prefabricados

7.2.9	MORTERO DE RELLENO	352
7.2.10	SELLANTE	352
7.3	ACCIONES ESPECIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD A CONSIDERAR	353
7.3.1	ACCIONES EXTRAORDINARIAS	354
7.3.2	COMBINACIONES DE ACCIONES EXTRAORDINARIAS	354
7.4	CÁLCULO Y DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS AL PROYECTO	354
7.4.1	RECOMENDACIONES GENERALES	354
7.4.2	INTEGRIDAD ESTRUCTURAL.	362
7.4.3	CÁLCULO DE ESFUERZOS	368
7.4.4	DIMENSIONAMIENTO	374
7.4.5	UNIONES DE LOS PANELES DE CERRAMIENTO	393
7.5	DURABILIDAD	395
7.5.1	GENERALIDADES	395
7.5.2	MATERIALES	395
7.5.3	PROTECCIÓN DE LOS MATERIALES	396
7.5.4	RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS	396
7.6	FABRICACIÓN	398
7.6.1	GENERALIDADES	398
7.6.2	TOLERANCIAS DE FABRICACIÓN	398
7.6.3	ACABADOS	400
7.6.4	ACOPIO	401
7.7	MANEJO, TRANSPORTE Y MONTAJE	402
7.7.1	DIMENSIONAMIENTO	402
7.7.2	MANIPULACIÓN	403
7.7.3	CARGA Y EXPEDICIÓN	403
7.7.4	MONTAJE	404
7.7.5	REALIZACIÓN DE LAS UNIONES	409
7.7.6	PREVENCIÓN DE ACCIDENTES	410
7.8	MANTENIMIENTO	412
7.8.1	CONSERVACIÓN	412
7.8.2	REPARACIÓN	413
7.9	CONTROL DE CALIDAD	413
7.10	HABITABILIDAD	413
7.10.1	ESTANQUIDAD AL AIRE DE LOS MUROS EXTERIORES	413
7.10.2	ESTANQUIDAD AL AGUA	414
7.10.3	AISLAMIENTO TÉRMICO	421
7.10.4	AISLAMIENTO ACÚSTICO	426

CAPÍTULO 08: TUBOS Y GALERÍAS

8.1	ALCANCE	427
8.2	MATERIALES Y ELEMENTOS AUXILIARES	428
8.2.1	CEMENTO	428
8.2.2	AGUA	428
8.2.3	ÁRIDOS	428
8.2.4	ADITIVOS	429
8.2.5	HORMIGONES Y MORTEROS	429
8.2.6	ARMADURAS PASIVAS	430
8.2.7	ARMADURAS ACTIVAS	430
8.2.8	CHAPA DE ACERO	430
8.2.9	MATERIALES ELASTOMÉRICOS PARA JUNTAS	431
8.2.10	PINTURAS	432
8.3	ACCIONES. COEFICIENTES DE SEGURIDAD. COMBINACIÓN	433
8.3.1	TUBERÍA SIN PRESIÓN	455
8.3.2	TUBERÍA DE PRESIÓN	455

8.3.3	TUBERÍA DE HINCA	456
8.4	CÁLCULO	457
8.4.1	CÁLCULO DE ESFUERZOS PARA LOS TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO CON CAMISA DE CHAPA Y DE HORMIGÓN POSTENSADO CON CAMISA DE CHAPA	457
8.4.2	DIMENSIONAMIENTO	459
8.5	FABRICACIÓN	484
8.5.1	TIPOS DE FABRICACIÓN	484
8.5.2	MOLDES	486
8.5.3	CAMISAS DE CHAPA	486
8.5.4	JAULAS DE ARMADURA PASIVA	486
8.5.5	COLOCACIÓN Y TESADO DE ARMADURAS ACTIVAS	487
8.5.6	HORMIGONADO	488
8.5.7	CURADO DEL HORMIGÓN	488
8.5.8	RECUBRIMIENTOS Y REVESTIMIENTOS	489
8.5.9	OPERACIONES FINALES	489
8.5.10	TOLERANCIAS DE FABRICACIÓN	490
8.6	MANEJO, TRANSPORTE, MONTAJE Y EJECUCIÓN EN OBRA	493
8.6.1	MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE	493
8.6.2	INSTALACIÓN	494
8.6.3	APOYOS	500
8.6.4	MONTAJE	502
8.6.5	JUNTAS	502
8.6.6	RELLENOS	505
8.6.7	COMPACTACIÓN	505
8.6.8	OBRAS DE FÁBRICA	506
8.6.9	PRUEBAS EN OBRA	508
8.6.10	PATOLOGÍA	510
8.6.11	CARACTERÍSTICAS ESPECIALES PARA LA INSTALACIÓN DE GALERÍAS	513
8.7	CONTROL DE CALIDAD	515
8.7.1	PRUEBAS Y ENSAYOS	515
8.7.2	PREFABRICACIÓN	521
8.7.3	CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA	521
8.7.4	CONTROL DE EJECUCIÓN	521
8.8	PROYECTO MEDIANTE ENSAYOS	522
8.8.1	DETERMINACIÓN DE LA CLASE RESISTENTE PARA TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO	522
8.8.2	CÁLCULO DE TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO PARA HINCA	525
8.9	NOTACIÓN	527
8.9.1	MAYÚSCULAS ROMANAS	527
8.9.2	MINÚSCULAS ROMANAS	529
8.9.3	MAYÚSCULAS GRIEGAS	531
8.9.4	MINÚSCULAS GRIEGAS	531

CAPÍTULO 09: PILOTES

9.1	INTRODUCCIÓN	533
9.2	ALCANCE	533
9.3	MATERIALES Y ELEMENTOS AUXILIARES	535
9.3.1	MATERIALES	535
9.3.2	AZUCHES	536
9.3.3	JUNTAS	537
9.3.4	ENCEPADOS Y PIEZAS DE ATADO	540
9.4	ACCIONES	541
9.4.1	SITUACIONES DE PROYECTO	541

Recomendaciones para el Proyecto, ejecución y montaje de elementos prefabricados

9.4.2	ACCIONES	542
9.4.3	COEFICIENTES DE SEGURIDAD	545
9.4.4	COMPROBACIÓN DE SECCIONES. PANDEO	545
9.5	DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS AL PROYECTO	545
9.5.1	INFORMACIÓN NECESARIA PARA EL PROYECTO	545
9.5.2	RECUBRIMIENTOS	547
9.5.3	ARMADO	547
9.5.4	FUERZA DE PRETENSADO	548
9.6	FABRICACIÓN	549
9.6.1	INSTALACIONES Y EQUIPOS DE FABRICACIÓN	549
9.6.2	EJECUCIÓN	550
9.7	MANEJO, TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA	554
9.7.1	ESTUDIO DE EJECUCION Y PROGRAMA DE TRABAJO	554
9.7.2	SELECCIÓN DEL EQUIPO DE HINCA	555
9.7.3	MANIPULACION, TRANSPORTE Y ACOPIO	556
9.7.4	OPERACIONES PREVIAS	557
9.7.5	REPLANTEO	557
9.7.6	HINCA DE LOS PILOTES	557
9.7.7	PILOTES DE PRUEBA	560
9.7.8	DESCABEZADO Y PREPARACION DE LOS PILOTES. RECRECIDOS	560
9.7.9	RETIRADA DE EQUIPOS Y LIMPIEZA DE TAJOS	561
9.8	CONTROL DE CALIDAD	561
9.8.1	CONTROL EN FABRICACIÓN	561
9.8.2	CONTROL EN OBRA	563
9.8.3	PRUEBAS DINÁMICAS DE CARGA	567
9.8.4	ENSAYOS DE INTEGRIDAD	571
9.9	SEGURIDAD EN EL TRABAJO	574
9.10	ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES	574
9.10.1	VIBRACIONES CAUSADAS POR LA HINCA DE PILOTES	574
9.10.2	RUIDOS CAUSADOS POR LA HINCA DE LOS PILOTES	575
9.11	APÉNDICE 1: VALORACIÓN DE ACCIONES	576
9.11.1	ANÁLISIS DINÁMICO DE LA HINCA	576

CAPÍTULO 10: TRAVIESAS DE FERROCARRIL

10.1	INTRODUCCIÓN	579
10.2	ALCANCE	581
10.3	MATERIALES Y ELEMENTOS AUXILIARES	584
10.3.1	REQUISITOS GENERALES	584
10.3.2	CEMENTO	584
10.3.3	ÁRIDOS	585
10.3.4	AGUA DE AMASADO	585
10.3.5	ADITIVOS	585
10.3.6	HORMIGÓN	586
10.3.7	ACERO	587
10.3.8	PIEZAS DE FUNDICIÓN EN COMPONENTES	587
10.4	ACCIONES	588
10.4.1	CARGAS	589
10.5	CÁLCULO	589
10.5.1	DATOS DE MATERIALES PARA EL PROYECTO	589
10.5.2	CÁLCULO DE ESFUERZOS Y TENSIONES	590
10.6	DURABILIDAD	595
10.6.1	EXPOSICIÓN DE CAUSAS DE DETERIORO	595
10.6.2	MECANISMOS DE PROTECCIÓN	597
10.7	FABRICACIÓN	598

10.7.1	GENERALIDADES	598
10.7.2	TRAVIESA BIBLOQUE	600
10.7.3	TRAVIESA MONOBLOQUE CON ARMADURA PRETESA	603
10.7.4	TRAVIESA MONOBLOQUE PRETENSADA EN MOLDE	604
10.7.5	TRAVIESA MONOBLOQUE CON ARMADURA POSTESA	607
10.7.6	REGLAS DE FABRICACIÓN	610
10.7.7	TOLERANCIAS DE FABRICACIÓN	611
10.7.8	RECUBRIMIENTOS DE LAS ARMADURAS	611
10.8	MANIPULACIÓN Y ACOPIO DE LAS TRAVIESAS	611
10.9	CONTROL DE CALIDAD	612
10.9.1	GENERALIDADES	612
10.9.2	CARACTERÍSTICAS DEL MANUAL DE CALIDAD	612
10.10	ENSAYOS	614
10.10.1	GENERALIDADES	614
10.10.2	DEFINICIONES	615
10.10.3	ENSAYOS SOBRE EL PRODUCTO	615
10.10.4	ENSAYOS EN EL HORMIGÓN	616
10.10.5	ENSAYOS DEL SISTEMA DE FIJACIÓN	616
10.10.6	ENSAYOS ADICIONALES	616
10.10.7	ESPECIFICIDAD DE LOS ENSAYOS DE LOS TRAVIESAS MONOBLOQUE	617
10.10.8	ESPECIFICIDAD DE LOS ENSAYOS DE LAS TRAVIESAS BIBLOQUE	621
	ANEJO 1: BIBLIOGRAFÍA	623
	ANEJO 2: DEFINICIONES	635