
TABLA DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Introducción al problema.....	3
1.2	Objetivos de la investigación.....	9
1.3	Alcance.....	10
1.4	Estructura y organización de la tesis doctoral.....	10
	Bibliografía.....	13
2	COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES A ALTAS TEMPERATURAS Y ENSAYOS DISPONIBLES.....	17
2.1	Propiedades de los materiales a elevadas temperaturas.....	19
2.1.1	Hormigón.....	19
2.1.2	Acero de las armaduras pasivas.....	32
2.2	Ensayos disponibles en la bibliografía.....	39
2.2.1	Columnas de HA a temperatura ambiente.....	39
2.2.2	Columnas de HA a altas temperaturas.....	42
	Bibliografía.....	56
3	ANÁLISIS TÉRMICO SECCIONAL DE COLUMNAS DE HA.....	61
3.1	Principios del análisis térmico.....	63
3.1.1	Modos de transferencia de calor.....	63
3.1.2	Condiciones de contorno.....	66
3.1.3	Condiciones térmicas.....	68
3.1.4	Métodos de análisis térmico.....	72
3.2	Métodos de cálculo avanzado de análisis térmico.....	79
3.2.1	Método de diferencias finitas.....	79
3.2.2	Método de elementos finitos.....	86
3.2.3	Redes neuronales artificiales.....	87
3.3	Métodos simplificados de análisis térmico.....	90
3.3.1	Método de Wickström.....	90

3.3.2	Método de Kodur et al.....	94
3.3.3	Método propuesto en prEN 1992-1-2:2021.....	99
3.4	Ejemplo aplicado de análisis térmico	105
	Bibliografía	109
4	RESISTENCIA AL FUEGO DE COLUMNAS DE HA.....	113
4.1	Introducción.....	115
4.2	Métodos de cálculo avanzado de la resistencia al fuego	118
4.2.1	Generalidades.....	118
4.2.2	Respuesta térmica.....	118
4.2.3	Respuesta mecánica.....	119
4.2.4	Validación.....	120
4.3	Métodos simplificados de cálculo de la resistencia al fuego	121
4.3.1	Método simplificado de Dotrepe et al.....	121
4.3.2	Método simplificado de Tan & Yao.....	124
4.3.3	Método simplificado de Kodur & Raut	133
4.3.4	Método simplificado de la isoterma de 500 °C	138
4.3.5	Método de las zonas refinado del prEN 1992-1-2:2021	143
4.3.6	Comparativa de los métodos simplificados	157
4.4	Métodos tabulados de cálculo de la resistencia al fuego.....	159
4.4.1	Método A de la norma EN 1992-1-2:2004+AC:2008	159
4.4.2	Método A del proyecto de norma prEN 1992-1-2:2021	162
4.4.3	Método B de la norma EN 1992-1-2:2004+AC:2008.....	165
4.4.4	Método B de la adenda EN 1992-1-2:2004/A1:2019	169
4.4.5	Método B del proyecto de norma prEN 1992-1-2:2021	173
4.4.6	Comparativa de los métodos tabulados	176
4.5	Ejemplo aplicado de cálculo de la resistencia al fuego.....	178
	Bibliografía	181
5	MODELO NUMÉRICO Y VALIDACIÓN.....	185
5.1	Descripción del modelo numérico.....	187

5.2 Validación del modelo numérico	192
5.2.1 Validación del modelo térmico.....	192
5.2.2 Validación del modelo mecánico.....	196
5.3 Conclusiones.....	205
Bibliografía	206
6 SECCIONES DE HA BAJO FLEXIÓN ESVIADA A ALTAS TEMPERATURAS.....	209
6.1 Estudio paramétrico.....	211
6.2 Resultados del estudio paramétrico.....	214
6.2.1 Resistencia a compresión del hormigón	214
6.2.2 Recubrimiento de hormigón de las armaduras	216
6.2.3 Cuantía mecánica de armadura.....	218
6.2.4 Disposición de la armadura.....	219
6.3 Propuesta de método de cálculo simplificado.....	222
6.3.1 Descripción.....	222
6.3.2 Verificación del error del MS	229
6.3.3 Ejemplo de aplicación del MS.....	231
6.4 Conclusiones.....	234
Bibliografía	236
7 SECCIONES DE HA BAJO FLEXIÓN ESVIADA CON <i>SPALLING</i>.....	239
7.1 Generalidades y estudios previos.....	241
7.2 <i>Spalling</i> de esquina	248
7.2.1 Metodología.....	248
7.2.2 Estudio paramétrico.....	251
7.2.3 Análisis estadístico.....	253
7.3 <i>Spalling</i> de superficie.....	257
7.3.1 Metodología.....	257
7.3.2 Estudio paramétrico.....	259
7.3.3 Análisis estadístico.....	261
7.4 Estudio comparativo: <i>spalling</i> de esquina y <i>spalling</i> de superficie.....	265

Desarrollo de un modelo semiempírico para el dimensionado de pilares rectangulares de hormigón armado en situación accidental de incendio

7.5 Conclusiones	268
Bibliografía	269
8 CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	271
8.1 Conclusiones y aportaciones	273
8.2 Futuras líneas de investigación.....	277
ANEXOS.....	279
Métodos simplificados de análisis térmico	281
Métodos simplificados de cálculo de la resistencia al fuego.....	287
Métodos tabulados de cálculo de la resistencia al fuego	320