

**MUROS DE CONTENCIÓN DE  
FÁBRICA ARMADA**  
Cálculo y comprobación según CTE DB SE F y  
Eurocódigo 6

Ramón Gesto de Dios

DERECHOS RESERVADOS

Reservados todos los derechos por la legislación en materia de Propiedad Intelectual. Ni la totalidad ni parte de este curso, incluido el diseño de cubierta, puede reproducirse, almacenarse o transmitirse en manera alguna por ningún medio ya sea electrónico, químico, mecánico, óptico o informático, de grabación o de fotocopia sin permiso previo por escrito del autor.

DERECHOS RESERVADOS

© 2012 por AULA MAGIS S.L.

Paseo de la Habana nº 9-11

28036, Madrid.

RAMÓN GESTO DE DIOS

Muros de contención de fábrica armada.

Cálculo y comprobación según CTE DB SE F y Eurocódigo 6.

ISBN13: 978-84-939860-0-1

Depósito legal: M-6884-2012

Impreso por Cimapress

# Índice general

<b>1</b>	<b>Conceptos</b>	<b>1</b>
1.1	Introducción . . . . .	2
1.2	Normativa . . . . .	4
1.3	Certificación y acreditación de conformidad de los productos . . . . .	7
1.3.1	Marcado CE . . . . .	7
1.3.2	Otras acreditaciones voluntarias. Marca AENOR de Conformidad . . . . .	9
1.4	Conceptos para empezar . . . . .	9
1.4.1	Fábrica . . . . .	9
1.4.2	Pieza de fábrica . . . . .	11
1.4.3	Mortero . . . . .	12
1.4.4	Juntas . . . . .	13
1.4.5	Componentes auxiliares . . . . .	14
1.4.6	Hormigón de relleno . . . . .	14
1.4.7	Armaduras . . . . .	15
1.4.8	Muro . . . . .	15
1.4.9	Varios . . . . .	18
1.5	Ejercicios de autocomprobación del capítulo 1 . . . . .	20
1.6	Solución a los ejercicios de autocomprobación del capítulo 1 . . . . .	23
<b>2</b>	<b>Materiales, componentes y fábricas</b>	<b>24</b>
2.1	Introducción . . . . .	25
2.2	Piezas . . . . .	25
2.2.1	Clasificación . . . . .	26
2.2.2	Resistencia . . . . .	27
2.3	Mortero . . . . .	28
2.3.1	Tipos . . . . .	28
2.3.2	Límites de resistencia de morteros . . . . .	29
2.4	Hormigón . . . . .	29
2.4.1	Designación según EHE . . . . .	30

2.4.2	Resistencia a compresión . . . . .	31
2.5	Armaduras . . . . .	32
2.5.1	Tipos . . . . .	32
2.5.2	Armaduras de tendel . . . . .	34
2.5.3	Tratamiento de las armaduras en el CTE DB SE F . . . . .	35
2.6	Fábrica . . . . .	36
2.6.1	Resistencia característica a compresión . . . . .	36
2.6.2	Resistencia a cortante . . . . .	39
2.6.3	Capacidad a cortante de muros de fábrica sin armadura transversal . . . . .	40
2.6.4	Control de la ejecución . . . . .	41
2.6.5	Resistencia de Cálculo . . . . .	44
2.7	Ejercicios de autocomprobación del capítulo 2 . . . . .	46
2.8	Solución a los ejercicios de autocomprobación del capítulo 2 . . . . .	48
<b>3</b>	<b>Fábrica armada</b> . . . . .	<b>50</b>
3.1	Introducción . . . . .	51
3.2	Momento tope de una fábrica sin armar . . . . .	52
3.3	Fábrica armada. Bases de cálculo . . . . .	55
3.3.1	Solicitaciones normales . . . . .	55
3.3.2	Cortante . . . . .	76
3.4	Condiciones geométricas . . . . .	81
3.4.1	Limitación de Esbeltez por fisuración y deformación . . . . .	81
3.4.2	Estabilidad lateral . . . . .	82
3.5	Cuantías mínimas . . . . .	83
3.6	Anclajes, empalmes y separación de armaduras . . . . .	85
3.6.1	Solapo . . . . .	87
3.6.2	Anclaje de la armadura transversal . . . . .	87
3.6.3	Reducción de la armadura de tracción . . . . .	87
3.6.4	Separación de armaduras . . . . .	89
3.7	Ejercicios de autocomprobación del capítulo 3 . . . . .	90
3.8	Solución a los ejercicios de autocomprobación del capítulo 3 . . . . .	92
<b>4</b>	<b>Durabilidad</b> . . . . .	<b>97</b>
4.1	Introducción . . . . .	98
4.2	Durabilidad y vida útil . . . . .	99
4.3	Procesos de degradación . . . . .	100
4.3.1	Carbonatación . . . . .	100
4.3.2	Sulfatación . . . . .	101
4.3.3	Cloruros . . . . .	101
4.3.4	Heladas . . . . .	102

---

4.3.5	Sulfatos . . . . .	103
4.3.6	Expansión de núcleos de cal . . . . .	103
4.4	Clases de exposición . . . . .	104
4.4.1	Humedad . . . . .	108
4.4.2	Adecuación de los materiales . . . . .	110
4.4.3	Armaduras . . . . .	111
4.5	Muros en contacto con el terreno . . . . .	117
4.6	Ejercicios de autocomprobación del capítulo 4 . . . . .	118
4.7	Solución a los ejercicios de autocomprobación del capítulo 4 . . . . .	120
4.8	Enunciado . . . . .	123
4.9	Solución . . . . .	126
4.9.1	Durabilidad . . . . .	126
4.9.2	Comprobaciones de esbeltez . . . . .	127
4.9.3	Comprobaciones de Estado Límite Último . . . . .	128
4.9.4	Solución al muro de mayor altura . . . . .	140
<b>5</b>	<b>Acciones</b> . . . . .	<b>144</b>
5.1	Introducción . . . . .	145
5.2	Acciones . . . . .	146
5.2.1	Situaciones de proyecto . . . . .	146
5.2.2	Clasificación de las acciones . . . . .	147
5.2.3	Valores representativos de las acciones. Valor característico . . . . .	148
5.2.4	Valores de cálculo de las acciones . . . . .	150
5.3	Efecto de las acciones. Verificación de la resistencia y la estabilidad . . . . .	151
5.3.1	Estados límite últimos . . . . .	152
5.3.2	Valor de cálculo del efecto de las acciones . . . . .	153
5.4	Empujes . . . . .	156
5.4.1	Estados de empuje . . . . .	157
5.4.2	Coefficientes de empuje . . . . .	160
5.4.3	Empuje activo . . . . .	161
5.4.4	Empuje en reposo . . . . .	165
5.4.5	Empuje hidrostático . . . . .	168
5.4.6	Empuje debido a sobrecargas . . . . .	169
5.5	Estabilidad . . . . .	170
5.5.1	Deslizamiento . . . . .	171
5.5.2	Vuelco . . . . .	175
5.5.3	Hundimiento . . . . .	178
5.6	Ejercicios de autocomprobación del capítulo 5 . . . . .	184
5.7	Solución a los ejercicios de autocomprobación del capítulo 5 . . . . .	186

## ÍNDICE GENERAL

---

5.8	Enunciado . . . . .	191
5.9	Solución . . . . .	193
5.9.1	Comprobaciones de esbeltez . . . . .	193
5.9.2	Empuje del terreno . . . . .	193
5.9.3	Deslizamiento, vuelco y hundimiento . . . . .	195
5.9.4	Momento y cortante en la base del muro . . . . .	198
5.9.5	Capacidad resistente del muro frente a momento flector	200
5.9.6	Capacidad resistente del muro frente a esfuerzo cortante	203
5.9.7	Cuantías de armadura . . . . .	204