

Tabla de Contenido

Índice de Tablas	vi
Índice de Ilustraciones	vii
1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Objetivo	2
1.3. Alcance	3
1.4. Organización	3
2. Programación y Modelamiento	5
2.1. Programa SAFE-TB	5
2.1.1. Modelo	5
2.1.2. Cargas	6
2.1.3. Análisis	7
2.2. Leyes constitutivas de los materiales	7
2.2.1. Modelo constitutivo del Hormigón	7
2.2.2. Modelo constitutivo del Acero	12
2.3. Cálculo de deformación por flexión y por corte	15
2.3.1. Desplazamiento angular de los elementos	16
2.3.2. Método experimental: Medición de diagonales	16
2.3.3. Método experimental: Desplazamiento vertical en los extremos	17
3. Casos de Estudio	19
3.1. Caso 1 - MR1	19
3.1.1. Investigación: Displacement-Based Design of RC Structural Walls: An Experimental Investigation of Walls with Rectangular And T-Shaped Cross-Sections	19
3.1.2. Espécimen de Estudio: RW2	19
3.1.3. Modelo	23
3.1.4. Análisis y Resultados	25
3.2. Caso 2 - MR2	32
3.2.1. Investigación: Experimental and Analytical Studies of Moderate Aspect Ratio Reinforced Concrete Structural Walls	32
3.2.2. Muro de Estudio: RW-A15-P10-S78	32
3.2.3. Modelo	36
3.2.4. Análisis y Resultados	38

3.3. Caso 3 - MR3	44
3.3.1. Investigación: Quasi-static Cyclic Tests and Plastic Hinge Analysis of RC Structural Walls	44
3.3.2. Espécimen de Estudio: WSH6	45
3.3.3. Modelo	48
3.3.4. Análisis y Resultado	50
3.4. Caso 4 - MR4	55
3.4.1. Investigación: Hysteretic Behavior of Reinforced Concrete Structural Walls	55
3.4.2. Especimen de Estudio: S6	56
3.4.3. Modelo	59
3.4.4. Análisis y Resultados	61
3.5. Caso 5 - MR5	67
3.5.1. Investigación: Earthquake Resistant Structural Walls - Test of Isolated Walls	67
3.5.2. Muro de Estudio: R2	68
3.5.3. Modelo	71
3.5.4. Análisis y Resultados	73
4. Comparación de Modelos	78
5. Recomendaciones de modelo	80
5.1. Mallado	80
5.2. Cargas y Nodo de Control	81
5.3. Procedimiento de control de desplazamiento	81
5.4. Material	81
5.4.1. Hormigón	81
5.4.2. Acero	81
5.5. Coeficiente por confinamiento	82
5.6. Coeficientes de daño	82
5.7. Definición de elementos	82
6. Conclusión	83
Bibliografía	88
A. Figuras	90
B. Códigos de Programación	94

Índice de Tablas

3.1. Geometría Muro RW2	21
3.2. Cuantías de refuerzo en Muro RW2	22
3.3. Características de materiales	22
3.4. Coeficientes de modelo - Modelo MR1	24
3.5. Parámetros de comparación - RW2 vs MR1	29
3.6. Comparación de Rigideces - RW2 vs MR1	29
3.7. Geometría Muro RW-A15-P10-S78	33
3.8. Cuantías de refuerzo en Muro A15-P10-S78	34
3.9. Características de materiales	35
3.10. Coeficientes de modelo - Modelo MR2	37
3.11. Parámetros de comparación - RW-A15-P10-S78 vs MR2	41
3.12. Comparación de Rigideces - RW-A15-P10-S78 vs MR2	41
3.13. Geometría Muro WSH6	45
3.14. Cuantías de refuerzo en Muro WSH6	46
3.15. Características de materiales	47
3.16. Coeficientes de modelo - Modelo MR3	49
3.17. Parámetros de comparación - WSH6 vs MR3	51
3.18. Comparación de Rigideces - WSH6 vs MR3	52
3.19. Geometría Muro S6	57
3.20. Cuantías de refuerzo en Muro S6	58
3.21. Características de materiales	58
3.22. Coeficientes de modelo - Modelo MR4	61
3.23. Parámetros de comparación - S6 vs MR4	63
3.24. Comparación de Rigideces - S6 vs MR4	64
3.25. Geometría Muro R2	69
3.26. Cuantías de refuerzo en Muro R2	70
3.27. Características de materiales	70
3.28. Coeficientes de Daño - Modelo MR5	73
3.29. Parámetros de comparación - R2 vs MR5	75
3.30. Comparación de Rigideces - R2 vs MR5	75

Índice de Ilustraciones

2.1. Modelo del hormigón a compresión	8
2.2. Modelo del hormigón a tracción	9
2.3. Comportamiento cíclico del hormigón	10
2.4. Coeficientes de modificación del hormigón	11
2.5. Relación tensión-deformación del acero de refuerzo	13
2.6. Modelo de comportamiento cíclico de Menegotto-Pinto	14
2.7. Modelo de pandeo de barras, según Massone y MODOFER [6] en 2009	15
2.8. Dimensiones utilizadas para el calculo de deformación por corte	16
2.9. Dimensiones utilizadas para el calculo de deformación por flexión	18
2.10. Secciones del muro para cálculo de flexión	18
3.1. Montaje experimental ensayado al muro RW2. (Imagen: Wallace, 1995 [16]) .	20
3.2. Muro RW2 en vista 3D. (Imagen: Wallace, 1995 [16])	21
3.3. Disposición de armadura de refuerzo en el muro RW2. (Imagen: Wallace, 1995 [16])	22
3.4. Protocolo de deformación para ensayo del muro RW2. (Imagen: Wallace, 1995 [16])	23
3.5. Mallado Muro MR1	24
3.6. Gráfico de fuerza vs deformación total superior para muro experimental RW2 y modelo MR1	26
3.7. Izq: Envoltente total en muro RW2 y modelo MR1. Der: Promedio de envoltente en muro RW2 y modelo MR1	27
3.8. Izq: Envoltente por flexión en muro RW2 y modelo MR1. Der: Promedio de envoltente por flexión en muro RW2 y modelo MR1	28
3.9. Izq: Envoltente por corte en muro RW2 y modelo MR1. Der: Promedio de envoltente por corte en muro RW2 y modelo MR1	28
3.10. Tensión y deformación del modelo MR1 al 1 % de desplazamiento relativo . .	30
3.11. Tensión y deformación modelo MR1 al d_{max} - 2.21 % de deriva	31
3.12. Montaje experimental ensayado al muro RW-A15-P10-S78. (Imagen: Tran, 2012 [14])	33
3.13. Dimensiones y geometría del muro RW-A15-P10-S78. (Imagen: Tran, 2012 [14])	34
3.14. Sección transversal del muro RW-A15-P10-S78. (Imagen: Tran, 2012 [14]) . .	35
3.15. Protocolo de deformación para ensayo del muro RW-A15-P10-S78. (Imagen: Tran, 2012 [14])	36
3.16. Partición Muro MR2	37
3.17. Ciclo Carga-Desplazamiento MR2 y A15-P10-S78	38

3.18. Izq: Envoltente total en muro RW-A15-P10-S78 y modelo MR2. Der: Promedio de envoltente en muro RW-A15-P10-S78 y modelo MR2	39
3.19. Izq: Envoltente por flexión en muro RW-A15-P10-S78 y modelo MR2. Der: Promedio de por flexión en muro RW-A15-P10-S78 y modelo MR2	40
3.20. Izq: Envoltente por flexión en muro RW-A15-P10-S78 y modelo MR2. Der: Promedio de por flexión en muro RW-A15-P10-S78 y modelo MR2	40
3.21. Tensión y deformación modelo MR2 al 1 % de desplazamiento relativo	42
3.22. Tensión y deformación modelo MR2 al d_{max} - 3.01 % de deriva	43
3.23. Dimensiones del muro WSH6. (Imagen: Dazio, 2009 [3])	46
3.24. Disposición de armadura en el muro WSH6. (Imagen: Dazio, 2009 [3])	47
3.25. Protocolo de deformación para ensayo de muro WSH6. (Imagen: Dazio, 2009 [3])	48
3.26. Partición Muro MR3	49
3.27. Gráfico de fuerza vs deformación total superior para muro experimental WSH6 y modelo MR3	50
3.28. Izq: Envoltente total en muro WSH6 y modelo MR3. Der: Promedio de envoltente en muro WSH6 y modelo MR3	51
3.29. Tensión y deformación modelo MR3 al 1 % de deriva	53
3.30. Tensión y deformación modelo MR3 al d_{max} - 2.22 % de deriva	54
3.31. Ensayo realizado en el muro S6. (Imagen: Vallenas, 1979 [15])	56
3.32. Dimensiones y geometría del Muro S6	57
3.33. Refuerzo de armadura utilizado en Muro S6. (Imagen: Vallenas, 1979 [15])	58
3.34. Protocolo de desplazamiento de ensayo muro S6. (Imagen: Vallenas, 1979 [15])	59
3.35. Partición Muro MR4	60
3.36. Gráfico de fuerza vs deformación total superior para muro experimental S6 y modelo MR4	62
3.37. Izq: Envoltente total en muro S6 y modelo MR4. Der: Promedio de envoltente en muro S6 y modelo MR4	63
3.38. Tensión y deformación modelo MR4 al 1 % de deriva	65
3.39. Tensión y deformación modelo MR4 al d_{max} - 1.64 % de deriva	66
3.40. Ensayo experimental para Muro R2. (Imagen: Oesterle et al., 1980 [8]).	68
3.41. Muro R2 en vista 3D. (Imagen: Oesterle et al., 1980 [8])	69
3.42. Armadura del muro R2. (Imagen: Oesterle et al., 1980 [8])	70
3.43. Protocolo de desplazamiento de ensayo muro R2. (Imagen: Oesterle et al., 1980 [8])	71
3.44. Partición Muro MR5	72
3.45. Gráfico de fuerza vs deformación total superior para muro experimental R2 y modelo MR5	74
3.46. Izq: Envoltente total en muro R2 y modelo MR5. Der: Promedio de envoltente en muro R2 y modelo MR5	75
3.47. Tensión y deformación modelo MR5 al 1 % de deriva	76
3.48. Tensión y deformación modelo MR5 al d_{max} - 3.44 % de deriva	77
A.1. Ciclo Carga-Descarga para muro RW2 y MR2 con modelo de pandeo	90
A.2. Desplazamiento por flexión para modelo MR1, Resultado con nodo 109 y 120 como altura de primer piso.	91
A.3. Desplazamiento por corte para modelo MR1, Resultado con nodo 109 y 120 como altura de primer piso.	91

A.4. Desplazamiento por flexión para modelo MR1, utilizando método por deformación angular del elemento.	92
A.5. Desplazamiento por corte para modelo MR1, utilizando método por deformación angular del elemento.	92
A.6. Desplazamiento por flexión para modelo MR2, utilizando método por deformación angular del elemento.	93
A.7. Desplazamiento por corte para modelo MR2, utilizando método por deformación angular del elemento.	93