

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Lista Europea de Residuos según el Ministerio de Medio Ambiente.....	9
Tabla 2.	Desglose de la producción de RCD según el origen de los mismos 2001-2005 (PNRCD) en España [4].....	14
Tabla 3.	Resumen de las características de las dosificaciones.....	127
Tabla 4.	Resumen de las condiciones de los áridos en el momento de amasado en las distintas fases.....	138
Tabla 5.	Resumen de las etapas de amasado.....	139
Tabla 6.	Consistencia del hormigón fresco determinada según el asiento del cono de Abrams.....	144
Tabla 7.	Resumen de los métodos de compactación utilizados para la fabricación de probetas normalizadas de hormigón.....	145
Tabla 8.	Resultados ejemplo obtenidos en una fatiga del hormigón.....	213
Tabla 9.	Ejemplo de una serie de ensayos STAIRCASE.....	215
Tabla 10.	Parámetros necesarios para la determinación del límite a fatiga y su desviación estándar.....	215
Tabla 11.	Resultados obtenidos en una fatiga del hormigón, 10 ensayos.....	216
Tabla 12.	Parámetros necesarios para la determinación del límite a fatiga y su desviación estándar.....	216
Tabla 13.	Programa de ciclos del ensayo LOCATI.....	218
Tabla 14.	Densidad real de los cementos utilizados.....	225

Tabla 15.	Superficie específica Blaine de los cementos utilizados.	226
Tabla 16.	Análisis químico, en porcentaje en peso de óxidos por espectrometría por fluorescencia de rayos X, incluido el carbono por calcinación.	227
Tabla 17.	Tamaño, módulo granulométrico y categoría de los áridos utilizados en la investigación.	234
Tabla 18.	Contenido en finos de los áridos utilizados en la investigación.	234
Tabla 19.	Contenido de partículas inferiores a 4 mm de cada uno de los áridos gruesos utilizados en la investigación.	235
Tabla 20.	Índice de lajas de los áridos reciclados utilizados en la investigación.	235
Tabla 21.	Coeficiente de forma de distintas fracciones del árido reciclado.	236
Tabla 22.	Densidad real de la arena utilizada.	236
Tabla 23.	Densidad aparente, densidad relativa y densidad saturada de las gravas utilizadas en la investigación.	237
Tabla 24.	Coeficiente de absorción de los áridos utilizados en la investigación.	237
Tabla 25.	Porosidad accesible de los áridos gruesos utilizados en la investigación.	237
Tabla 26.	Contenido de partículas blandas de los áridos reciclados utilizados en la investigación.	238
Tabla 27.	Coeficiente de desgaste de los áridos y de los distintos porcentajes de mezcla.	239
Tabla 28.	Índice de machacabilidad de los distintos áridos y mezclas para las fracciones consideradas.	239
Tabla 29.	Densidad de conjunto de las distintas mezclas de árido.	240
Tabla 30.	Dosificaciones por m ³ de los hormigones H-0,65 y H-0,50.	244
Tabla 31.	Dosificaciones por m ³ de los hormigones H-0,65AS y H-0,50AS.	244
Tabla 32.	Dosificaciones por m ³ de los hormigones H-0,55ARS y H-0,45ARS.	244
Tabla 33.	Condiciones medias de curado de los hormigones expuestos a la intemperie (ambiente IIIa o marino).	248
Tabla 34.	Valores medios de la temperatura del hormigón en estado fresco de la Fase I.	249
Tabla 35.	Valores medios de la temperatura del hormigón en estado fresco de la Fase II.	249
Tabla 36.	Valores medios de la temperatura del hormigón en estado fresco de la Fase III.	250
Tabla 37.	Valores medios de la consistencia del hormigón en estado fresco de la Fase I.	251
Tabla 38.	Valores medios de la consistencia del hormigón en estado fresco de la Fase II.	251
Tabla 39.	Valores medios de la consistencia del hormigón en estado fresco de la Fase III.	251
Tabla 40.	Resultados del ensayo de determinación de la densidad relativa, H-0,65 (árido reciclado seco).	253
Tabla 41.	Resultados del ensayo de determinación de la densidad relativa, H-0,50 (árido reciclado seco).	253
Tabla 42.	Resultados del ensayo de determinación de la densidad relativa para el hormigón H-0,65AS (árido grueso saturado).	254

Tabla 43.	Resultados del ensayo de determinación de la densidad relativa para el hormigón H-0,50AS (árido grueso saturado).	254
Tabla 44.	Resultados del ensayo de determinación de la densidad relativa para el hormigón H-0,55AS (árido reciclado saturado).....	254
Tabla 45.	Resultados del ensayo de determinación de la densidad relativa para el hormigón H-0,45AS (árido reciclado saturado).....	255
Tabla 46.	Resultados del ensayo de determinación del coeficiente de absorción para H-0,65 (árido reciclado seco).	255
Tabla 47.	Resultados del ensayo de determinación del coeficiente de absorción para H-0,50 (árido reciclado seco).	256
Tabla 48.	Resultados del ensayo de determinación del coeficiente de absorción para H-0,65AS (árido grueso saturado).....	256
Tabla 49.	Resultados del ensayo de determinación del coeficiente de absorción para H-0,50AS (árido grueso saturado).....	256
Tabla 50.	Resultados del ensayo de determinación del coeficiente de absorción para H-0,55AS (árido reciclado saturado).	257
Tabla 51.	Resultados del ensayo de determinación del coeficiente de absorción para H-0,45AS (árido reciclado saturado).	257
Tabla 52.	Resultados del ensayo de determinación de la porosidad accesible para H-0,65 (árido reciclado seco).	258
Tabla 53.	Resultados del ensayo de determinación de la porosidad accesible para H-0,50 (árido reciclado seco).	258
Tabla 54.	Resultados del ensayo de determinación de la porosidad accesible para H-0,65AS (árido grueso saturado).....	259
Tabla 55.	Resultados del ensayo de determinación de la porosidad accesible para H-0,50AS (árido grueso saturado).....	259
Tabla 56.	Resultados del ensayo de determinación de la porosidad accesible para H-0,55AS (árido reciclado saturado).	260
Tabla 57.	Resultados del ensayo de determinación de la porosidad accesible para H-0,45AS (árido reciclado saturado).	260
Tabla 58.	Distribución de la macroporosidad según la altura de la probeta, para las distintas secciones consideradas.	261
Tabla 59.	Distribución de la capacidad de propagación de impulsos ultrasónicos, Fase I.	263
Tabla 60.	Distribución de la capacidad de propagación de impulsos ultrasónicos, Fase II.	263
Tabla 61.	Distribución de la capacidad de propagación de impulsos ultrasónicos, Fase III.....	264
Tabla 62.	Carbonatación por exposición a intemperie marina de los hormigones de la Fase I.	266
Tabla 63.	Resultados del ensayo de determinación de la profundidad de penetración de agua para H-0,65 (árido reciclado seco).....	266
Tabla 64.	Resultados del ensayo de determinación de la profundidad de penetración de agua para H-0,50 (árido reciclado seco).....	267

Tabla 65.	Resultados del ensayo de determinación de la profundidad de penetración de agua para H-0,65AS (árido grueso saturado).	267
Tabla 66.	Resultados del ensayo de determinación de la profundidad de penetración de agua para H-0,50AS (árido grueso saturado).	267
Tabla 67.	Resultados del ensayo de determinación de la profundidad de penetración de agua para H-0,55AS (árido reciclado saturado).....	268
Tabla 68.	Resultados del ensayo de determinación de la profundidad de penetración de agua para H-0,45AS (árido reciclado saturado).....	268
Tabla 69.	Resultados del ensayo de determinación del coeficiente de permeabilidad al oxígeno para H-0,65 (árido reciclado seco).....	269
Tabla 70.	Resultados del ensayo de determinación del coeficiente de permeabilidad al oxígeno para H-0,50 (árido reciclado seco).....	269
Tabla 71.	Resultados del ensayo de determinación del coeficiente de permeabilidad al oxígeno para H-0,65AS (árido grueso saturado).	269
Tabla 72.	Resultados del ensayo de determinación del coeficiente de permeabilidad al oxígeno para H-0,50AS (árido grueso saturado).	270
Tabla 73.	Resultados del ensayo de determinación del coeficiente de permeabilidad al oxígeno para H-0,55AS (árido reciclado saturado).....	270
Tabla 74.	Resultados del ensayo de determinación del coeficiente de permeabilidad al oxígeno para H-0,45AS (árido reciclado saturado).....	270
Tabla 75.	Resultados del ensayo de determinación de la resistencia a compresión para H-0,65 (árido reciclado seco).	271
Tabla 76.	Resultados del ensayo de determinación de la resistencia a compresión para H-0,50 (árido reciclado seco).	272
Tabla 77.	Resultados del ensayo de determinación de la resistencia a compresión para H-0,65AS (árido grueso saturado).	272
Tabla 78.	Resultados del ensayo de determinación de la resistencia a compresión para H-0,50AS (árido grueso saturado).	272
Tabla 79.	Resultados del ensayo de determinación de la resistencia a compresión para H-0,55AS (árido reciclado saturado).	273
Tabla 80.	Resultados del ensayo de determinación de la resistencia a compresión para H-0,45AS (árido reciclado saturado).	273
Tabla 81.	Resultados del ensayo de determinación de la resistencia a tracción indirecta para H-0,65 (árido reciclado seco).	274
Tabla 82.	Resultados del ensayo de determinación de la resistencia a tracción indirecta para H-0,50 (árido reciclado seco).	274
Tabla 83.	Resultados del ensayo de determinación de la resistencia a tracción indirecta para H-0,65AS (árido grueso saturado).	275
Tabla 84.	Resultados del ensayo de determinación de la resistencia a tracción indirecta para H-0,50AS (árido grueso saturado).	275
Tabla 85.	Resultados del ensayo de determinación de la resistencia a tracción indirecta para H-0,55AS (árido reciclado saturado).	276
Tabla 86.	Resultados del ensayo de determinación de la resistencia a tracción indirecta para H-0,45AS (árido reciclado saturado).	276

Tabla 87.	Módulo de elasticidad de los hormigones reciclados y de control.....	277
Tabla 88.	Resultados del ensayo STAIRCASE sobre el hormigón H-0,65-0%	281
Tabla 89.	Resultados del ensayo STAIRCASE sobre el hormigón H-0,65-20%	281
Tabla 90.	Resultados del ensayo STAIRCASE sobre el hormigón H-0,65-50%	281
Tabla 91.	Resultados del ensayo STAIRCASE sobre el hormigón H-0,65-100%	282
Tabla 92.	Resultados del ensayo STAIRCASE sobre el hormigón H-0,50-0%	282
Tabla 93.	Resultados del ensayo STAIRCASE sobre el hormigón H-0,50-20%	282
Tabla 94.	Resultados del ensayo STAIRCASE sobre el hormigón H-0,50-50%	282
Tabla 95.	Resultados del ensayo STAIRCASE sobre el hormigón H-0,50-100%	283
Tabla 96.	Resultados del ensayo STAIRCASE sobre el hormigón H-0,65AS-0%.....	283
Tabla 97.	Resultados del ensayo STAIRCASE sobre el hormigón H-0,65AS-20%.....	283
Tabla 98.	Resultados del ensayo STAIRCASE sobre el hormigón H-0,65AS-50%.....	284
Tabla 99.	Resultados del ensayo STAIRCASE sobre el hormigón H-0,65AS-100%.....	284
Tabla 100.	Resultados del ensayo STAIRCASE sobre el hormigón H-0,50AS-0%.....	284
Tabla 101.	Resultados del ensayo STAIRCASE sobre el hormigón H-0,50AS-20%.....	284
Tabla 102.	Resultados del ensayo STAIRCASE sobre el hormigón H-0,50AS-50%.....	285
Tabla 103.	Resultados del ensayo STAIRCASE sobre el hormigón H-0,50AS-100%.....	285
Tabla 104.	Resultados del ensayo STAIRCASE sobre el hormigón H-0,55ARS-0%	285
Tabla 105.	Resultados del ensayo STAIRCASE sobre el hormigón H-0,55ARS-20%	285
Tabla 106.	Resultados del ensayo STAIRCASE sobre el hormigón H-0,55ARS-50%	286
Tabla 107.	Resultados del ensayo STAIRCASE sobre el hormigón H-0,55ARS-100%	286
Tabla 108.	Resultados del ensayo STAIRCASE sobre el hormigón H-0,45ARS-0%	286
Tabla 109.	Resultados del ensayo STAIRCASE sobre el hormigón H-0,45ARS-20%	286
Tabla 110.	Resultados del ensayo STAIRCASE sobre el hormigón H-0,45ARS-50%	287
Tabla 111.	Resultados del ensayo STAIRCASE sobre el hormigón H-0,45ARS-100%	287
Tabla 112.	Resultados del ensayo de determinación del límite a fatiga para H-0,65 (árido reciclado seco).....	287
Tabla 113.	Resultados del ensayo de determinación del límite a fatiga para H-0,50 (árido reciclado seco).....	288
Tabla 114.	Resultados del ensayo de determinación del límite a fatiga para H-0,65AS (árido grueso saturado).....	288
Tabla 115.	Resultados del ensayo de determinación del límite a fatiga para H-0,50AS (árido grueso saturado).....	288
Tabla 116.	Resultados del ensayo de determinación del límite a fatiga para H-0,55AS (árido reciclado saturado).....	289
Tabla 117.	Resultados del ensayo de determinación del límite a fatiga para H-0,45AS (árido reciclado saturado).....	289
Tabla 118.	Resultados del ensayo de determinación del comportamiento a fatiga por el método LOCATI para H-0,65 (árido reciclado seco).	300

Tabla 119.	Resultados del ensayo de determinación del comportamiento a fatiga por el método LOCATI para H-0,50 (árido reciclado seco).	300
Tabla 120.	Resultados del ensayo de determinación del comportamiento a fatiga por el método LOCATI para H-0,65AS (árido grueso saturado).	300
Tabla 121.	Resultados del ensayo de determinación del comportamiento a fatiga por el método LOCATI para H-0,50AS (árido grueso saturado).	301
Tabla 122.	Resultados del ensayo de determinación del comportamiento a fatiga por el método LOCATI para H-0,55ARS (árido reciclado saturado).	301
Tabla 123.	Resultados del ensayo de determinación del comportamiento a fatiga por el método LOCATI para H-0,45ARS (árido reciclado saturado).	301
Tabla 124.	Límite de linealidad en el comportamiento del esqueleto de árido de las distintas dosificaciones.	328
Tabla 125.	Pendiente del tramo de comportamiento lineal del esqueleto de árido reciclado de las distintas dosificaciones.	329
Tabla 126.	Resultados de la presaturación del árido grueso de la segunda fase.	332
Tabla 127.	Resultados de la presaturación del árido reciclado de la tercera fase.	332
Tabla 128.	Relación agua/cemento efectiva de cada una de las dosificaciones.	336
Tabla 129.	Parámetros de ajuste lineal de la comparativa entre la resistencia del hormigón de control y la resistencia del hormigón reciclado.	382
Tabla 130.	Parámetros del ajuste polinomial de tercer orden de cada una de las curvas rigidez frente al número de ciclos del hormigón H-0,65AS-0%.	394
Tabla 131.	Parámetros del ajuste polinomial de tercer orden de cada una de las curvas rigidez frente al número de ciclos del hormigón H-065AS-20%.	394
Tabla 132.	Parámetros del ajuste polinomial de tercer orden de cada una de las curvas rigidez frente al número de ciclos del hormigón H-0,65AS-50%.	394
Tabla 133.	Parámetros del ajuste polinomial de tercer orden de cada una de las curvas rigidez frente al número de ciclos del hormigón H-0,65AS-100%.	395
Tabla 134.	Parámetros del ajuste polinomial de tercer orden de cada una de las curvas rigidez frente al número de ciclos del hormigón H-0,50AS-0%.	395
Tabla 135.	Parámetros del ajuste polinomial de tercer orden de cada una de las curvas rigidez frente al número de ciclos del hormigón H-0,50AS-20%.	395
Tabla 136.	Parámetros del ajuste polinomial de tercer orden de cada una de las curvas rigidez frente al número de ciclos del hormigón H-0,50AS-50%.	396
Tabla 137.	Parámetros del ajuste polinomial de tercer orden de cada una de las curvas rigidez frente al número de ciclos del hormigón H-0,50AS-100%.	396
Tabla 138.	Parámetros del ajuste polinomial de tercer orden de cada una de las curvas rigidez frente al número de ciclos del hormigón H-0,55ARS-0%.	396
Tabla 139.	Parámetros del ajuste polinomial de tercer orden de cada una de las curvas rigidez frente al número de ciclos del hormigón H-0,55ARS-20%.	397
Tabla 140.	Parámetros del ajuste polinomial de tercer orden de cada una de las curvas rigidez frente al número de ciclos del hormigón H-0,55ARS-50%.	397
Tabla 141.	Parámetros del ajuste polinomial de tercer orden de cada una de las curvas rigidez frente al número de ciclos del hormigón H-0,55ARS-100%.	397

Tabla 142.	Parámetros del ajuste polinomial de tercer orden de cada una de las curvas rigidez frente al número de ciclos del hormigón H-0,45ARS-0%.....	398
Tabla 143.	Parámetros del ajuste polinomial de tercer orden de cada una de las curvas rigidez frente al número de ciclos del hormigón H-0,45ARS-20%.....	398
Tabla 144.	Parámetros del ajuste polinomial de tercer orden de cada una de las curvas rigidez frente al número de ciclos del hormigón H-0,45ARS-50%.....	398
Tabla 145.	Parámetros del ajuste polinomial de tercer orden de cada una de las curvas rigidez frente al número de ciclos del hormigón H-0,45ARS-100%.....	399
Tabla 146.	Velocidad de deformación máxima y deformación estimada a los $2 \cdot 10^6$ ciclos..	412