

ÍNDICE

1	Introducción y objetivos	3
2	Degradación en rocas blandas	
2.1.	Definición y comportamiento de las rocas blandas	4
2.2.	Efectos de la meteorización en rocas blandas	6
2.3.	Concepto de Succión	7
2.4.	Efectos de la meteorización por descarga y ciclos de humedecimiento y secado.	9
a	Degradación observada en túneles	9
b	Degradación observada en excavaciones	11
c	Degradación observada en laboratorio	12
2.5.	Resumen de este capítulo	13
2.6.	Referencias bibliográficas de este capítulo	14
3	Conocimiento previo del material estudiado	
3.1.	Características generales de las limolitas Wealdenses	15
3.2.	Características y problemáticas de la presa de Castrovido	15
3.3.	Datos de reconocimiento en campo	17
3.3.1.	Velocidad de ondas P y S	18
3.3.2.	Resistencia monoelectrónica, Gamma natural y potencial espontáneo.	20
3.4.	Datos de reconocimiento en el Laboratorio de Geotécnia de la UPC	23
3.5.	Resumen de este capítulo	27
3.6.	Referencias bibliográficas de este capítulo	28
4	Caracterización del material dentro del contexto de la tesina	
4.1.	Características generales de las muestras	29
4.2.	Caracterización del material en laboratorio	31
4.2.1.	Humedad	31
4.2.2.	Densidad natural y seca	32
4.2.3.	Densidad de las partículas sólidas	33
4.2.4.	Límites de consistencia	34
4.3.	Resultados experimentales	36
4.4.	Interpretación de resultados y elección de la muestra	43
4.5.	Resumen de este capítulo	44
4.6.	Referencias bibliográficas de este capítulo	45
5	Técnicas experimentales	
5.1.	Protocolo experimental para seguimiento e inducción de degradación	46
5.2.	Determinación de las propiedades del agua del suelo: Curva de retención	46
5.3.	Inducción de la degradación en condiciones edométricas	48

5.3.1.	Inducción de cambios de humedad relativa (succión) mediante la técnica de equilibrio de vapor	50
5.3.2.	Determinación de la permeabilidad al agua en el equipo edométrico	53
5.3.3.	Determinación de la permeabilidad al aire en el equipo edométrico	56
5.4.	Evaluación de los cambios en la microestructura del material	58
5.4.1.	Ensayo de porosimetría con intrusión de mercurio MIP	58
5.4.2.	Ensayo de mineralogía por difracción de rayos-X	59
5.4.3.	Ensayo de microscopía electrónica (SEM-ESEM)	59
5.5.	Evaluación de los cambios en la rigidez: Ensayo de transmisión de onda de compresión Vp (ensayo de ultrasonido- V-Meter)	60
5.6.	Resumen de este capítulo	63
5.7.	Referencias bibliográficas de este capítulo	63
6	Resultados experimentales	
6.1.	Ensayo de mineralogía por difracción de rayos-X	64
6.2.	Curva de retención	66
6.3.	Comportamiento volumétrico: Ensayos edométricos	70
6.3.1.	Ensayo 1: Humedecimiento y secado	70
6.3.2.	Ensayo 2: Carga y descarga en estado seco	76
6.3.3.	Ensayo 3: Carga y descarga en estado saturado	80
6.3.4.	Ensayo 4: Combinación de estados	85
6.4.	Evaluación de los cambios en la rigidez: Ensayo de transmisión de onda de compresión Vp (ensayo de ultrasonido- V-Meter)	90
6.5.	Evaluación de los cambios en la microestructura del material	94
6.5.1.	Ensayo de porosimetría con intrusión de mercurio MIP	94
6.5.2.	Ensayo de microscopía electrónica (SEM-ESEM)	106
6.6.	Resumen de este capítulo	110
6.7.	Referencias bibliográficas de este capítulo	111
7	Conclusiones y recomendaciones. Líneas futuras de investigación.	112