

Índice

Simbología	xxi
Índice de figuras	xxxii
Capítulo 1	
Introducción y Objetivos de la Tesis	1
1.1 Introducción	1
1.2 Objetivos del trabajo	8
1.3 Sinopsis del contenido de la tesis	10
Capítulo 2	
Comportamiento de Materiales Granulares a Bajas y Altas Tensiones	13
2.1 Importancia de la rotura de partículas en los materiales granulares	15
2.2 Ensayos edométricos y triaxiales en suelos granulares a distintas humedades	26
2.2.1 Ensayos edométricos	26
2.2.2 Ensayos Triaxiales	28
2.3 Modelación del comportamiento de materiales granulares	31
2.3.1 Trayectorias edométricas	31
2.3.2 Trayectorias desviadoras	35
2.3.3 Superficie de fluencia	38
2.3.4 Potencial plástico	44
2.3.5 Modelos que dependen del estado de tensión y densidad	48
2.4 Conclusiones	50

Capítulo 3

Equipo Triaxial para Escolleras	53
3.1 Descripción general del equipo	54
3.1.1 Célula triaxial. Elementos mecánicos	56
3.1.2 Equipos auxiliares	62
3.2 Instrumentación	66
3.2.1 Desarrollo de sistemas de medida local	66
3.2.1.1 Células de Medición Diametral (CMD)	66
3.2.1.2 LDTs (Local Deformation Transducers) acoplados a las CMD	74
3.2.2 Calibración de los sensores	76
3.2.2.1 Resultados de las calibraciones de los sensores	77
3.2.3 Comportamiento de los transductores bajo presión de confinamiento	84
3.3 Detalles en la aplicación de la succión	87
3.3.1 Equipo utilizado en el sistema de imposición de humedad relativa	90

Capítulo 4

Resultados de los Ensayos de Compresión Triaxial	93
4.1 Descripción del material utilizado	93
4.2 Montaje de las probetas	97
4.3 Descripción de las trayectorias tensión-deformación-succión	99
4.3.1 Ensayos con deformación controlada	101
4.3.2 Ensayos con tensión controlada	101
4.3.3 Ensayos isótropos	105
4.4 Ensayos de compresión triaxial con deformación controlada sujetos a diferentes succiones	105
4.5 Línea de estado crítico	119
4.6 Ensayos de compresión triaxial con cambio de humedad relativa bajo carga vertical constante	122
4.7 Ensayos para la determinación de la forma de la superficie de fluencia	127
4.8 Ensayos de compresión isótropa	136
4.9 Deformación local vs. deformación global	139
4.10 Penetración de membrana	143
4.11 Resumen del capítulo	147

Capítulo 5

Ecuación Constitutiva para Escolleras que Incluye el Efecto de la Succión	149
5.1 Análisis	149
5.2 Ecuación Constitutiva	163
5.2.1 Superficies de fluencia	163
5.2.2 Potencial plástico	171
5.3 Modelación de los resultados del laboratorio	172
5.4 Resumen del capítulo	182
5.5 Anexo	184
5.5.1 Formulación de la teoría de plasticidad de dos superficies	184
5.5.2 Derivadas involucradas en la formulación. Parte desviadora	188
5.5.3 Derivadas involucradas en la formulación. Parte volumétrica	193

Capítulo 6

Conclusiones y Líneas Futuras de Investigación	195
6.1 Síntesis del trabajo. Conclusiones	195
6.1.1 Antecedentes	195
6.1.2 Diseño del equipo triaxial de escolleras	197
6.1.3 Resultados obtenidos	199
6.1.4 Análisis de los resultados para su modelación	201
6.1.5 Ecuación constitutiva para escolleras	202
6.2 Líneas futuras de investigación	204
6.2.1 Mejora del equipo triaxial	204
6.2.2 Estudios experimentales	205
6.2.3 Modelación constitutiva	206

Referencias	209
--------------------	-----

