

FUNDACIÓN



Sociedad Mexicana de
Mecánica de Rocas, A.C.

CUARTA CONFERENCIA MAGISTRAL "PROFESOR RAÚL J. MARSAL"

ALMACENAMIENTOS SUBTERRÁNEOS
EN YACIMIENTOS SALINOS

Gabriel Fernández Delgado

38

CUADERNOS FICA

M É X I C O
2 0 0 1

ÍNDICE

PÁGINA

Presentación de la IV Conferencia Profesor Raúl J. Marsal
Ismael Sánchez Mora, Presidente SMMR

Semblanza del Profesor Raúl J. Marsal
Jorge E. Castilla Camacho

Presentación del Conferencista
Mario López Aguirre

ALMACENAMIENTOS SUBTERRÁNEOS EN YACIMIENTOS SALINOS

1. INTRODUCCIÓN	13
2. CONSIDERACIONES GENERALES	15
2.1. <i>Inestabilidad Estructural de la Caverna</i>	15
2.2. <i>Pérdida de Volumen del Almacenamiento</i>	16
2.3. <i>Filtraciones</i>	16
3. VARIABLES QUE CONTROLAN EL COMPORTAMIENTO DE LA CAVERNA	17
3.1. <i>Geología</i>	17
3.2. <i>Propiedades Mecánicas de los Materiales del Subsuelo</i>	17
3.3. <i>Esfuerzos In Situ</i>	17
4. PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS ROCAS SALINAS	19
4.1. <i>Resistencia de la Sal</i>	19
4.2. <i>Deformación Progresiva (Creep) a Corto y a Largo Plazo</i>	20
4.3. <i>El comportamiento de la Deformación Progresiva (Creep)</i>	20
4.4. <i>Prueba en Campo de la Deformación Progresiva (Creep)</i>	21
4.5. <i>Resultados de la Prueba</i>	23
5. REDISTRIBUCIÓN DE ESFUERZOS EN LA VECINDAD DE LA CAVERNA	25
5.1. <i>Modelo de Simulación</i>	25
5.2. <i>Esfuerzos de Campo Libres</i>	26
5.3. <i>Disolución y Cambios en la Presión Operativa Dentro de la Caverna</i>	26
5.4. <i>Condiciones de Esfuerzos Alrededor de las Cavernas</i>	27

5.5. <i>Esfuerzos Radiales</i>	28
5.6. <i>Esfuerzos Circunferenciales</i>	28
5.7. <i>Esfuerzo Cortante Alrededor de las Cavernas</i>	31
6. COMPORTAMIENTO ESTIMADO DE LA CAVERNA	33
6.1. <i>Estabilidad de la Caverna</i>	33
6.2. <i>Pérdida de Volumen de Almacenamiento Debido a la Deformación Progresiva de la Masa Salina</i>	34
6.2.1. <i>Deformaciones de la Caverna</i>	34
6.2.2. <i>Velocidad de Cierre de la Caverna</i>	34
7. COMPORTAMIENTO OBSERVADO DE LA CAVERNA	35
7.1. <i>Comportamiento Estructural de la Caverna</i>	36
7.2. <i>Cambios en el Volumen de la Caverna</i>	36
7.3. <i>Filtraciones de la Caverna</i>	40
8. RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE CAVERNAS	43
8.1. <i>Espaciado entre Cavernas</i>	43
8.2. <i>Forma de la Caverna y Cubierta Salina</i>	43
8.3. <i>Presión Máxima en la Caverna</i>	43
8.4. <i>Presión Mínima en la Caverna</i>	44
8.5. <i>Pérdida de Volumen de la Caverna Debido a la Deformación Progresiva</i>	44
9. REFERENCIAS	47
FIGURAS	49