

## PROGRAMA DE AMPLIACION DE GEOLOGIA ESTRUCTURAL

CONCEPTOS PREVIOS

- Tema 1.- Homogeneidad y continuidad de los materiales. Constituyentes materiales y estructura de las rocas. Mecánica de contínuos y rocas discontinuas. Estado mecánico de un sistema rocoso: posición, configuración, velocidad, fuerzas. Homogeneidad mecánica. Concepto de fabric.
- Tema 2.- Cambio de estado mecánico. Desplazamientos. "Strains". Cambios de esfuerzo.
- Tema 3.- Significado mecánico de la estructura. Evolución de la estructura: camino de la deformación. Interpretación de estructuras.

LAS FUERZAS EN LAS ROCAS

- Tema 4.- Clases de fuerzas: fuerzas de superficie y "body forces". Fuerzas compresivas y distensivas. Fuerzas normales y de cizalla. Fuerzas uniformes y no uniformes.
- Tema 5.- Esfuerzo sobre un plano. El vector esfuerzo. Resolución del vector esfuerzo. Combinación de los vectores esfuerzo. Unidades de esfuerzo.
- Tema 6.- El elipsoide de esfuerzo I. Esfuerzos principales. Estados tridimensionales de esfuerzo. Clases de estados de esfuerzo. El esfuerzo en un punto.
- Tema 7.- El elipsoide de esfuerzo II. Ejes de coordenadas y cosenos de dirección para un plano P. Direcciones principales de esfuerzo. Cálculo de los componentes de esfuerzo sobre un plano. Cálculo del esfuerzo total sobre un plano. Ecuación de la elipse de esfuerzo. Ecuación del elipsoide de esfuerzo.
- Tema 8.- El círculo de Mohr para el esfuerzo. Representación gráfica del estado de esfuerzo, según Mohr. El esfuerzo de cizalla. Principales esfuerzos de cizalla. Clases de esfuerzo. Esfuerzo principal y esfuerzo desviatorio.

LA DEFORMACION INTERNA (STRAIN)

- Tema 9.- Medida de la deformación interna. Strain homogéneo y heterogéneo. Strain finito e infinitesimal. Strain en dos dimensiones.
- Tema 10.- Variaciones de longitud de líneas: líneas sin elongación finita. Variaciones en los ángulos. Deformación por cizalla, su valor máximo.
- Tema 11.- Diagrama de Mohr para el strain. Construcción de Mohr en relación con las condiciones deformada e indeformada. Cálculo de  $\lambda_1$  y  $\lambda_2$  a partir de objetos de forma original conocida orientados al azar.

Tema 12.- La cizalla simple. Superposición de dos deformaciones finitas.

Tema 13.- Deformación interna en tres dimensiones. El elipsoide de strain. Métodos de registrar gráficamente los componentes de la deformación finita.

#### DEFORMACION EXPERIMENTAL DE LAS ROCAS. EL CAMPO FRAGIL

Tema 14.- Experimentos triaxiales. Aparato experimental, preparación de muestras, medidas, control. Extensión en los experimentos triaxiales. Compresión triaxial. Resultados. Otros tipos de experimentos.

Tema 15.- Elasticidad y resistencia de las rocas. La curva esfuerzo-deformación. Efectos de la presión confinante y la temperatura. Elasticidad. Resistencia del material frágil. Influencia del tipo de roca en la resistencia uniaxial.

Tema 16.- La curva tiempo-deformación (creep). Modelos reológicos: material elástico de Hook, líquido newtoniano, sólido de St. Venant. El mecanismo de creep en material semi-frágil.

Tema 17.- Estudio experimental del esfuerzo de fractura frágil. Tipos de fracturas. Esfuerzos observados al producirse la fractura frágil. Influencia del esfuerzo principal intermedio.

Tema 18.- Teorías de fractura frágil: Teorías empíricas de la fractura. Teorías de Griffith. Fracturas por cizalla.

Tema 19.- El papel de la presión de fluido. Esfuerzo efectivo. Fractura frágil experimental. Efecto de la presión en los poros sobre la fractura frágil. Porosidad y permeabilidad. Fracturación Hidráulica.

Tema 19.- Fenómenos de fricción y deslizamiento. Coeficiente de fricción. Procesos físicos que tienen lugar en las superficies de deslizamiento. El comportamiento stick-slip.

Tema 21.- Fallas inversas de bajo ángulo: cabalgamientos. El papel de la presión de poro en los cabalgamientos. Deformación del material cabalgante en la rampa y en el frente.

Tema 22.- Mecánica de emplazamiento de los cabalgamientos. Papel del "toe". La superposición de escamas (imbricación). La mecánica de rocas aplicada a la formación de cabalgamientos. La fuerza de emplazamiento: ¿empuje ó gravedad?

Tema 23.- Fallas en la cobertera inducidas por movimientos del zócalo. Mecánica de la intrusión.

## PRACTICAS

- I- Fuerza y Esfuerzo. Cálculo del esfuerzo sobre un plano. Determinación del estado de esfuerzo en un punto. Los campos de esfuerzo.
- II- Desplazamiento y deformación interna. Cambios de longitud de líneas y de amplitud de los ángulos. Significado geológico de los cambios de longitud: boudinage y plegamiento.
- III- La elipse de deformación interna: distorsión y rotación. Deformación interna homogénea y heterogénea. Extensiones principales finitas y componente rotacional del strain. Estructuras de extensión desarrolladas en zonas de cizalla.
- IV- Medida de la deformación interna. objetos inicialmente circulares y elípticos.
- V- Medida de la deformación interna a partir de líneas deformadas. Métodos para medir la extensión. La construcción de Mohr.
- VI- Medida de la deformación interna a partir de ángulos deformados. Determinación del "strain" a partir del "angular shear strain". Los gráficos de Breddin. Construcción de Mohr.

1985-86

1985

H<sup>2</sup> Jensen Carlsberg

1985-86

1985

Cap de Dan

1-V-86