



## PLAN DE ESTUDIOS 2002

ASIGNATURA: **FRACTOMECÁNICA**

CÓDIGO **C154**

ESPECIALIDAD/ES: **Ing. en Materiales - Ing. Electromecánica -  
Ing. Mecánica**

### Contenidos Analíticos:

#### 1. Introducción

Perspectiva histórica. Campo de aplicación de la mecánica de fractura. Métodos de diseño basados en mecánica de fractura. Alcances y limitaciones. Comportamiento de las estructuras en presencia de defectos. Conceptos energéticos. Teoría de Griffith.

#### 2. Planteamiento global de la fractura.

Balance energético. Energía específica disponible. Función  $G$  y energía de fractura. Resistencia al avance de la fisura  $r$ . Curva  $r$ . Criterio de rotura Global. Cálculo de  $G$  para material elástico lineal. Cálculo de  $G$  para material elástico no lineal. Integral  $J$ . Medida de  $r$ . Aspectos fenomenológicos. Métodos y técnicas experimentales. Medida de  $J$ . Norma ASTM E813. Ejemplos de aplicación.

#### 3. Planteamiento local de la fractura

Campos tensionales en presencia de fisuras. Campo local de tensiones. Factor de intensidad de tensiones  $K$ . Criterio de rotura local. Tenacidad de fractura  $K_{Ic}$ . Cálculo de  $K_I$ . Método de superposición. Método de Bueckner. Método de la flexibilidad. Funciones de Green. Métodos numéricos. Métodos y técnicas experimentales. Medida de  $K_{Ic}$ . Aspectos fenomenológicos. Ensayos Normalizados. Ejemplos de aplicación al diseño y análisis del comportamiento en servicio de las estructuras.

#### 4. Fisuración por fatiga

Mecanismos de iniciación y propagación de fisuras por fatiga. Ecuaciones empíricas para el crecimiento de fisuras. Ley de Paris. Métodos y técnicas experimentales. Fenómeno de cierre de fisuras. Umbral de fatiga. Crecimiento de fisuras largas. Fatiga con amplitud de carga constante. Fatiga con amplitud de carga variable. Crecimiento de fisuras cortas. Fisuras generadas en el fondo de entallas. Criterios de diseño. Predicción del tiempo de rotura. Ejemplos de aplicación al diseño y análisis del comportamiento en servicio de las estructuras.

#### 5. Fisuración en ambientes agresivos

Medios agresivos. Proceso de corrosión en metales. Propagación de fisuras en ambientes agresivos. Corrosión bajo tensión. Aspectos fenomenológicos. Métodos de ensayo. Predicción del tiempo de rotura. Corrosión fatiga. Aspectos fenomenológicos. Métodos de ensayo. Predicción del tiempo de rotura. Influencia del tipo de sollicitación. Ejemplos de aplicación al diseño y análisis del comportamiento en servicio de las estructuras.



#### 6. Fractura elasto-plástica

Plastificación en el fondo de fisuras. Colapso plástico. Crecimiento de fisuras en materiales elasto-plásticos. Modelos basados en fractura elástica lineal: modelo de irwin y modelo de dugdale. Diagrama de resistencia residual. Código asme. Modelos basados en fractura elástica no lineal. Criterio basado en la integral j. Campo hrr. Diagramas de rotura. Método epri. Métodos y técnicas experimentales. Ejemplos de aplicación al diseño y análisis del comportamiento en servicio de las estructuras.

#### 7. Fractura cuasi frágil.

Materiales cuasifrágiles y fractura no lineal. Zona de procesos de fractura. Descripción del proceso de fractura. Efecto del tamaño. Modelos estadísticos. Modelos de fisura equivalente. Modelos basados en la curva r. Determinación experimental de la curva r. Modelo de fisura cohesiva. Determinación de propiedades en fractura. Curva de ablandamiento. Métodos y técnicas experimentales. Métodos numéricos. Ejemplos de aplicación.

#### 8. Fisuración dependiente del tiempo.

Materiales viscoplásticos y viscoelásticos. Comportamiento bajo cargas de larga duración. Aspectos fenomenológicos. Influencia de la temperatura. Crecimiento de fisuras bajo cargas de larga duración. Etapa de iniciación y régimen estacionario. Velocidad de crecimiento de fisuras. Planteamiento local. Planteamiento energético. Integral c. Determinación de c. Valor crítico de c. Métodos y técnicas experimentales. Predicción del tiempo de rotura. Ejercicios de aplicación.

#### **BIBLIOGRAFÍA GENERAL:**

- "Mecánica de la Fractura Aplicada a Sólidos Elásticos Bidimensionales". Manuel Elices. Etsi Caminos. Universidad Politecnica De Madrid.1996.
- "Mecánica de Fractura". Luis De Vedia. Comisión Nacional de Energía Atómica, Buenos Aires.1986.
- "The Stress Analysis of Cracks Handbooks". Research Corporation Hellertown, Pennsylvania.1973.
- "An Engineering Approach for Elastic-Plastic" Fracture. Analysis. Electric Power Research Institute,California.1981.
- "Mechanicals Behaviour Of Materials". Engineering Methods For Deformation, Fracture And Fatigue. Secon Edition. Norman E. Dowling. 1998. Prentice Hall.
- "Fracture and Size Effect In Concrete and Other Quasibrittle Materials". Zdenek P. Bazant and Jaime Planas. 1997. Crc Press.
- "Elementary Engineering Fracture Mechanics", 4th Editions. Broek D. 1986. Martinus Nijhoff Publishers
- "Advanced Fracture Mechanics". Kanninen M. and Popelar C. 1985. Oxford University Press. New York.

La Bibliografía indicada se encuentra disponible para su consulta en la cátedra.