

**KB Engineering S.R.L.**  
Florida 274, Of. 35  
(1005) Buenos Aires  
Fax: (54-11) 4326-2424  
Tel. (54-11) 4326-9176  
(54-11) 4326-7542  
sanchezsarmiento@arnet.com.ar  
www.kbeng.com.ar

## **ABAQUS**

# **Sistema Unificado de Análisis por Elementos Finitos**

## **CURSO INTEGRADO EN EL III MACI 2011**

**Dos días de régimen intensivo: 12 y 13 de mayo de 2011  
de 9 a 17:30 hs**

### **MODALIDAD DEL CURSO.**

El curso se realizará con la versión **Abaqus Student Edition V. 6.10** instalada en varias computadoras de una sala de computadoras o en laptops de los participantes. Todos los participantes se llevarán un CD de ABAQUS Student Edition para trabajar posteriormente en diferentes máquinas en forma indefinida. Esta versión a diferencia de la completa está limitada en el tamaño de la malla (hasta 1000 nodos).

El curso está organizado en dos jornadas de ocho horas de duración cada una, en las cuales se expondrán en forma general las potencialidades de Abaqus, una introducción al método de los elementos finitos y las nociones generales de modelización. Durante el curso se desarrollarán en forma detallada las aplicaciones a problemas típicos de interés para la industria del gas y del petróleo.

### **INSTRUCTORES:**

Gustavo Sánchez Sarmiento. Gerente General de KB Engineering S.R.L.  
Dante Ferro. Analista de Elementos Finitos. KB Engineering S.R.L.  
Fernando Sánchez Sarmiento. Analista de Elementos Finitos. KB Engineering S.R.L.

## **Programa**

### **1. Clase 1 – Generalidades de Abaqus.**

Se hará una presentación general de Abaqus y de sus aplicaciones a la industria del gas y del petróleo.

Duración: 2 horas.



**KB Engineering S.R.L.**  
Florida 274, Of. 35  
(1005) Buenos Aires  
Fax: (54-11) 4326-2424  
Tel. (54-11) 4326-9176  
(54-11) 4326-7542  
sanchezsarmiento@arnet.com.ar  
www.kbeng.com.ar

- 1.1. Ventajas que posee el método de los elementos finitos.
- 1.2. Potencialidades de Abaqus. Tipos de problemas que se pueden resolver con Abaqus
- 1.3. Interacción de Abaqus con otros softwares.
- 1.4. Estructura general del programa: desarrollo completo de un modelo simple.

## **2. Clase 2 – Conceptos Generales de Modelización:**

Se desarrollarán en forma detallada los conceptos necesarios para la generación de un modelo de elementos finitos. Se discutirán las hipótesis consideradas en una gran cantidad de análisis diversos realizados por KB Engineering SRL.

Duración: 2 horas.

### **2.1. Modelización espacial:**

- Tipos de geometrías. Concepto de sólidos, cáscara, barras y conectores
- Dimensión espacial: problemas en 3D, estado plano de tensión/deformación, problemas axi-simétricos, etc.
- Condiciones de simetría. Modelos dónde se pueden utilizar condiciones de simetría, antisimetría o simetría cíclica.

### **2.2. Tipos de análisis:**

- Variables de un problema: concepto de grados de libertad.
- Análisis estáticos / cuasiestáticos / dinámicos. ¿Cómo considerar la variable tiempo?
- Problema acoplado / no acoplado ¿Cuándo utilizar cada uno?

### **2.3. No linealidades:**

- No linealidad del material (teorías de plasticidad, teorías de rotura)
- No linealidad geométrica (grandes deformaciones, grandes desplazamientos, fuerzas seguidoras, etc).
- No linealidad de condiciones de borde (contactos)
- Principio de superposición.

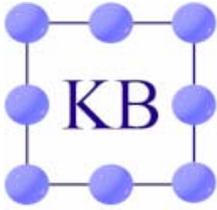
### **2.4. Sistemas de unidades:**

- Sistemas de unidades a emplear con Abaqus.

## **3. Clase 3 – Generación de Geometrías, Propiedades y Ensamblajes en Abaqus.**

Generalidades de los Módulos *Part*, *Properties* y *Assembly*. Se desarrollarán en forma completa las herramientas dentro de Abaqus para generar geometrías y asignarles las correspondientes propiedades mecánicas.

Duración: 2 horas.



Engineering SRL



**KB Engineering S.R.L.**  
Florida 274, Of. 35  
(1005) Buenos Aires  
Fax: (54-11) 4326-2424  
Tel. (54-11) 4326-9176  
(54-11) 4326-7542  
sanchezsarmiento@arnet.com.ar  
www.kbeng.com.ar

- 3.1. Piezas deformables, rígidas discretas y analíticas rígidas.
- 3.2. Generación de cuerpos sólidos, de cáscara, de barra y modelos mixtos.
- 3.3. Comandos del *sketch*.
- 3.4. Particiones y geometrías *datum*.
- 3.5. Importación de geometrías.
- 3.6. Reparación y simplificación de geometrías.
- 3.7. Introducción de propiedades de los materiales (elasticidad, plasticidad, propiedades térmicas, etc).
- 3.8. Generación de secciones sólidas y cáscara.
- 3.9. Secciones tipo barras.
- 3.10. Generación del ensamble del modelo.

#### **4. Clase 4 – Módulo Step y Load**

Selección del tipo de *Step* de análisis y aplicaciones de cargas, condiciones de borde e iniciales.

Duración: 1 horas.

##### **4.1. Tipos de *Steps*:**

- Abaqus Standard/Explicit.
- Problemas estáticos / cuasiestáticos.
- Problemas dinámicos:
  - Determinación de las frecuencias naturales de la estructuras.
  - Análisis de vibraciones.
  - Cargas Sísmicas.
  - Problemas dinámicos no lineales (impacto).
- Problemas de estabilidad del equilibrio (pandeo, abolladura).
- Problemas de transferencia de calor (acoplados / no acoplados).

##### **4.2. Análisis de incrementos y estabilizadores numéricos.**

##### **4.3. Generación de resultados de salida (*Field Output, History Output*)**

##### **4.4. Tipos de cargas, condiciones de borde y condiciones iniciales**

##### **4.5. Introducción de curvas de amplitudes y campos analíticos.**

#### **5. Clase 5 – Post-Procesamiento de resultados y Repaso.**

Manejo de resultados obtenidos. Módulo *Visualization*.

Duración: 1 horas.

- 5.1. Herramientas de visualización.
- 5.2. Generación de gráficos XY.
- 5.3. Exportación de resultados.
- 5.4. Generalidades sobre el uso del *Help*.



**KB Engineering S.R.L.**  
Florida 274, Of. 35  
(1005) Buenos Aires  
Fax: (54-11) 4326-2424  
Tel. (54-11) 4326-9176  
(54-11) 4326-7542  
sanchezsarmiento@arnet.com.ar  
www.kbeng.com.ar

**5.5. Repaso general.**

**6. Clase 6 – Aplicaciones a tuberías y recipientes de presión.**

Duración: 3 horas.

**7. Clase 7 – Aplicaciones a problemas térmicos en intercambiadores de calor.**

Duración: 3 horas.

**8. Clase 8 – Aplicaciones a pulsaciones en tuberías de gas.**

Duración: 2 horas.