



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
LIMAC**

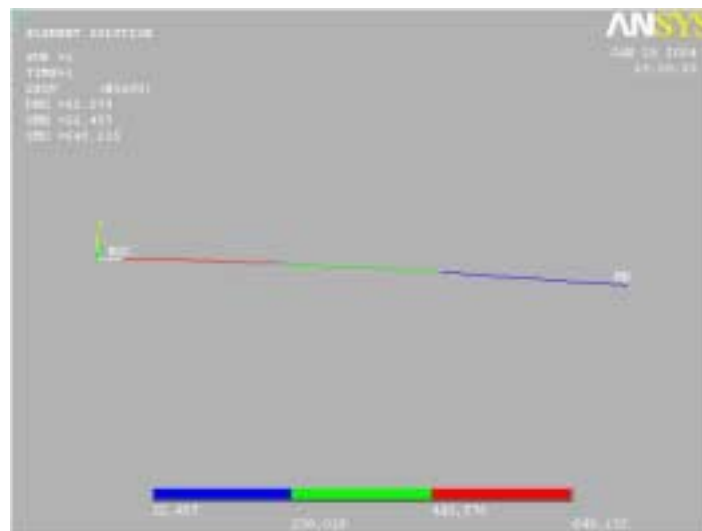
ANSYS PRÁCTICA 2: ANÁLISIS ESTÁTICO DE ESFUERZOS

DATOS GENERALES:

CAMPO:	DISEÑO MECANICO
CURSO:	DISEÑO Y MANUFACTURA ASISTIDOS POR COMPUTADORA
PRACTICA No. :	0002
NOMBRE DE LA PRACTICA:	ANÁLISIS ESTÁTICO DE ESFUERZOS

FACULTAD DE INGENIERIA

PRACTICA 2: ANÁLISIS ESTÁTICO DE ESFUERZOS



NOTA: ESTE DOCUMENTO CONSTA DE n HOJAS		
NOMBRE Y FIRMA	M.I. ALVARO AYALA RUIZ	ING. JOSE MANUEL VAZQUEZ CHAVEZ
	REVISO	ELABORO



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
LIMAC**

ANSYS PRÁCTICA 2: ANÁLISIS ESTÁTICO DE ESFUERZOS

INDICE:

1.	INTRODUCCION.....	3
2.	MODELADO	3
3.	TIPO DE ELEMENTO	4
4.	PROPIEDADES GEOMÉTRICAS.....	5
5.	PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.....	6
6.	APLICACIÓN DE LA MALLA AL MODELO.....	7
7.	TIPO DE ANÁLISIS.....	7
8.	APLICACIÓN DE CARGAS Y CONDICIONES DE FRONTERA.....	7
9.	SOLUCION DEL SISTEMA.....	9



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO LIMAC

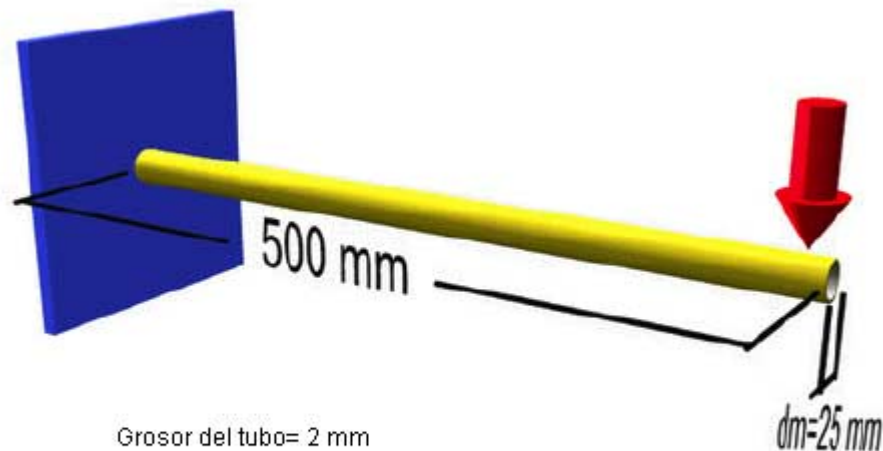
ANSYS PRÁCTICA 2: ANÁLISIS ESTÁTICO DE ESFUERZOS

1. INTRODUCCION.

Esta práctica se tiene como objetivo el aprender a utilizar el programa ANSYS 7.0, para lograr esto se realizará un ejercicio simple de viga en cantiliver.

Descripción del problema

El elemento estructura esta construido con tubo de aluminio, con un diámetro exterior de 25 mm y un grosor de 2mm. La versión simplificada que se utilizara para este ejercicio es el de una viga en voladizo, como se muestra en la siguiente figura.



2. MODELADO

Para iniciar se da nombre al problema

Utility Menu > File > Change Title

Se van ha crear una serie de puntos, los cuales luego van ha ser unidos por medio de líneas.

Creación de los puntos **Keypoints**, del Menú Principal de ANSYS seleccionar:

Preprocessor > Modeling > Create > Keypoints > In Active CS

Definir dos puntos para la estructura simplificada como se muestra en la siguiente tabla



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO LIMAC

ANSYS PRÁCTICA 2: ANÁLISIS ESTÁTICO DE ESFUERZOS

punto	Coordenada		
	x	y	z
1	0	0	0
2	500	0	0

Los dos puntos deben conectarse para formar una barra usando una línea recta.

Preprocessor > Modeling > Create > Lines > Lines > Straight Line.

Da clic sobre el **keypoint 1** (se debe marcar con un pequeño cuadro Amarillo), ahora da clic sobre el **keypoint 2** y debe aparecer una línea permanente de color Azul.

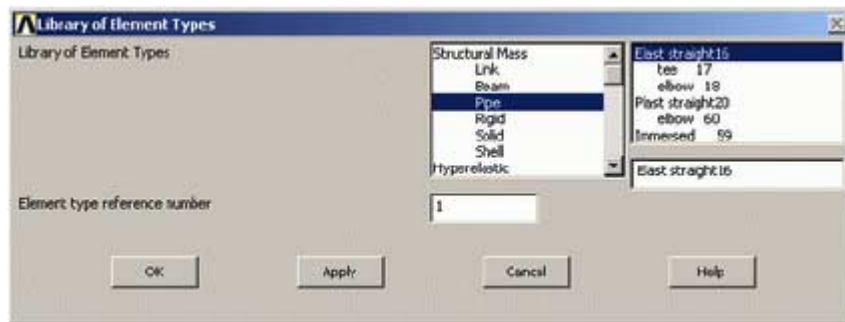
Una vez que lo hayas hecho, da clic en **OK** sobre la ventana **Create Straight Line**

3. TIPO DE ELEMENTO

Es necesario crear elementos sobre esta línea. Del menú Preprocessor, selecciona:

Element Type > Add/Edit/Delete

Aparecerá el dialogo **Element Types**, selecciona el botón **Add** y la siguiente ventana debe aparecer



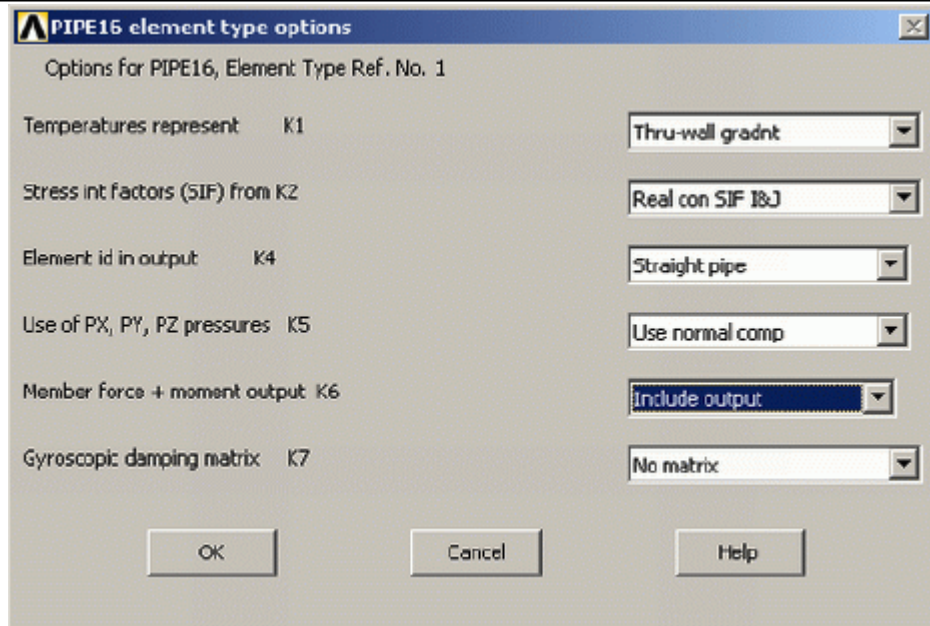
Para este ejemplo, utilizaremos como elemento de análisis un tubo recto elástico en 3D. Por lo que se selecciona el elemento **PIPE16** y **Elast. Straight 16**, da clic en el botón **OK**.

Regresarás al dialogo **Element Types**, donde seccionaras el botón **Options** y debe aparecer la siguiente ventana



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO LIMAC

ANSYS PRÁCTICA 2: ANÁLISIS ESTÁTICO DE ESFUERZOS



Selecciona el campo **K6** y selecciona **Include Output**, da clic sobre **OK**. Esto permite contar con información de momentos y fuerzas en los resultados.

Finalmente da clic sobre **Close** en el cuadro de diálogo **Element Types**.

4. PROPIEDADES GEOMÉTRICAS

Ahora se especificarán las propiedades geométricas para los elementos ya creados.

En el menú **Preprocessor**, selecciona

Real Constants > Add/Edit/Delete

Da clic sobre **Add** y selecciona **Type 1 PIPE16**, da clic sobre **OK**.

Introduce las siguientes propiedades geométricas:

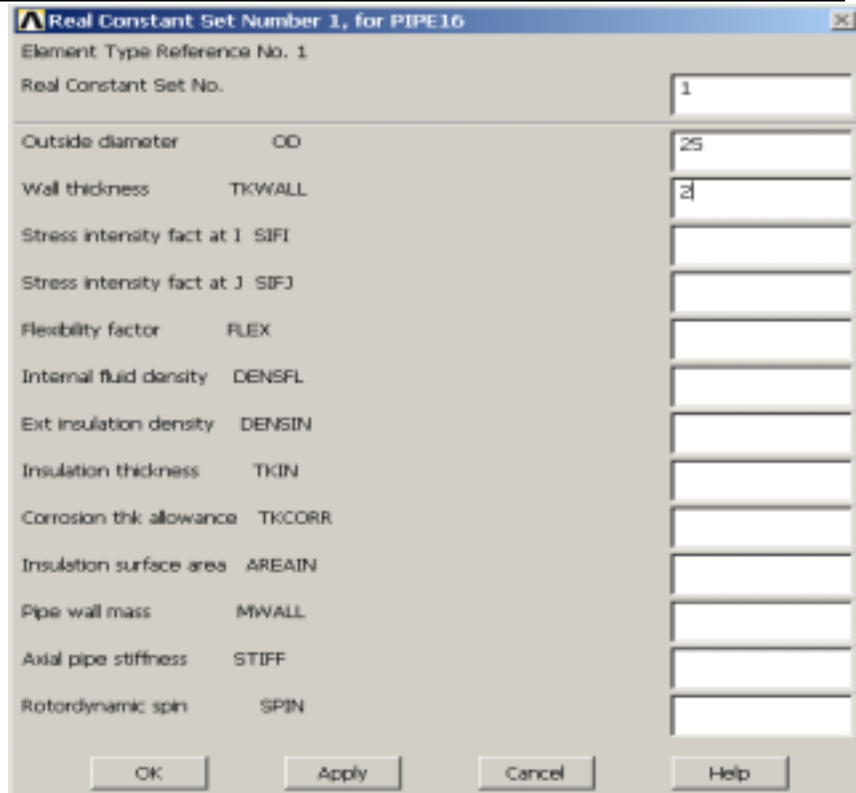
OD: 25

TKWALL: 2



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO LIMAC

ANSYS PRÁCTICA 2: ANÁLISIS ESTÁTICO DE ESFUERZOS



Esto define un tubo con diámetro externo de 25 mm y un grueso de pared de 2 mm, selecciona **OK**.

Regresas el diálogo **Real Constants** y aparece la opción **Set 1** en el cuadro de diálogo, da Clic sobre **Close**.

5. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

En el menú **Preprocessor** selecciona

Material Props > Material Models

Aparece el diálogo **Define Material Model** selecciona

Structural > Linear > Elastic > Isotropic

Da doble clic sobre el **Isotropic** e introduce las propiedades del Aluminio y selecciona **OK**.

EX 70000
PRXY 0.33



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO LIMAC

ANSYS PRÁCTICA 2: ANÁLISIS ESTÁTICO DE ESFUERZOS

Cierra la ventana 'Define Material Model Behavior' .

6. APLICACIÓN DE LA MALLA AL MODELO

Define el tamaño del elemento:

En el menú **Preprocessor** selecciona:

Meshing > Size Cntrls > ManualSize > Lines > All Lines

En el campo **SIZE**, introduce la longitud deseada. Para este caso da una longitud de 20 mm y da clic en **OK**. De forma alternativa podemos introducir el número de divisiones, que en este caso sería de 25.

Realiza el mallado

En el menú **Preprocessor** selecciona:

Meshing > Mesh > Lines

da clic en **Pick All** en la ventana **Mesh Lines**.

Guarda tu trabajo

Utility Menu > File > Save as....

7. TIPO DE ANÁLISIS

Del menú **Solution**, selecciona

Analysis Type > New Analysis.

Asegurate que **Static** este seleccionada y da clic en **OK**.

8. APLICACIÓN DE CARGAS Y CONDICIONES DE FRONTERA

Aplicación de las CF

En el menú **Solution** selecciona



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO LIMAC

ANSYS PRÁCTICA 2: ANÁLISIS ESTÁTICO DE ESFUERZOS

Define Loads > Apply > Structural > Displacement > On Keypoints

Selecciona el **Keypoint 1** con el ratón y da clic en **OK**, aparece la ventana **Apply U,ROT on KPs**.

Selecciona **All DOF** e introduce el valor de **0** en el campo **Value** y da clic en **OK**.

Aplicación de las cargas

Como se muestra en la figura 1, hay una carga vertical hacia abajo de 100N en el extremo de la barra.

En el menú **Structural** selecciona

Force/Moment > on Keypoints.

Selecciona el segundo punto y da clic en **OK** en la ventana **Apply F/M**.

Selecciona **FY** de la opción **Direction of force/mom**.

Introduce el valor de **-100** en la caja de **Force/moment value** y da clic en **OK**.

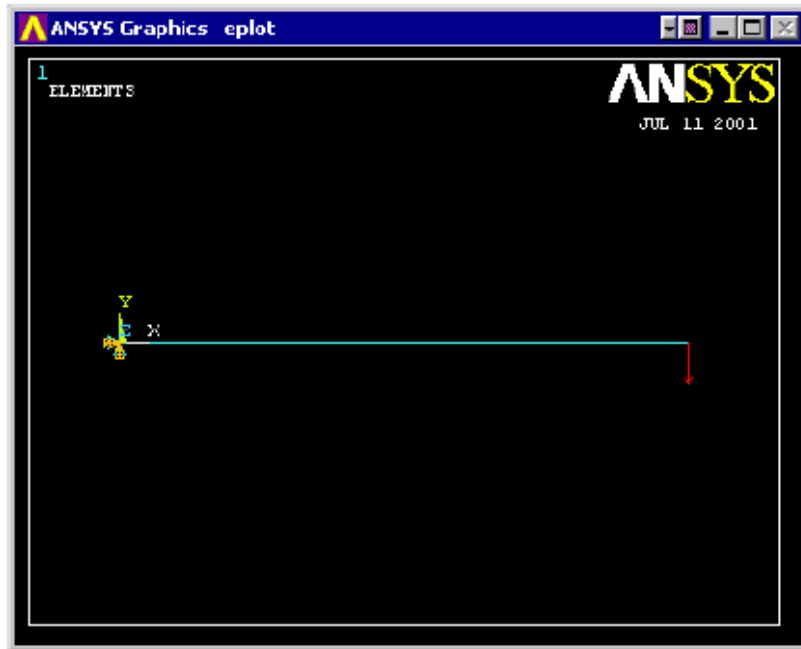
La fuerza debe estar indicada con una flecha roja e indicando hacia abajo.

La aplicación de las cargas y las restricciones debe aparecer como se muestra a continuación.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO LIMAC

ANSYS PRÁCTICA 2: ANÁLISIS ESTÁTICO DE ESFUERZOS



9. SOLUCION DEL SISTEMA

Solution > Solve > Current LS

Deformacion

Selecciona **General Postproc.**

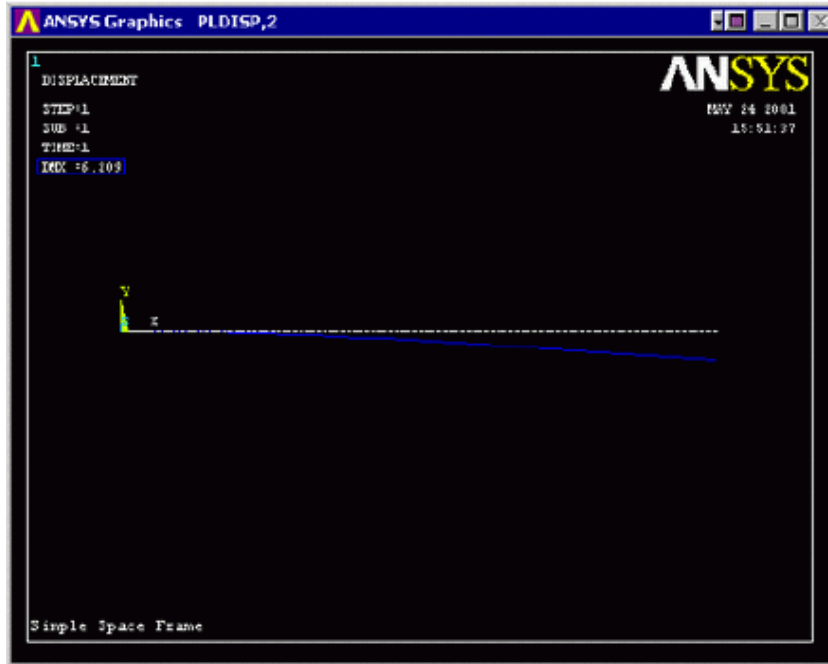
Plot Results > Deformed Shape.

Selecciona **Def + undef edge** y da clic en **OK.**



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO LIMAC

ANSYS PRÁCTICA 2: ANÁLISIS ESTÁTICO DE ESFUERZOS

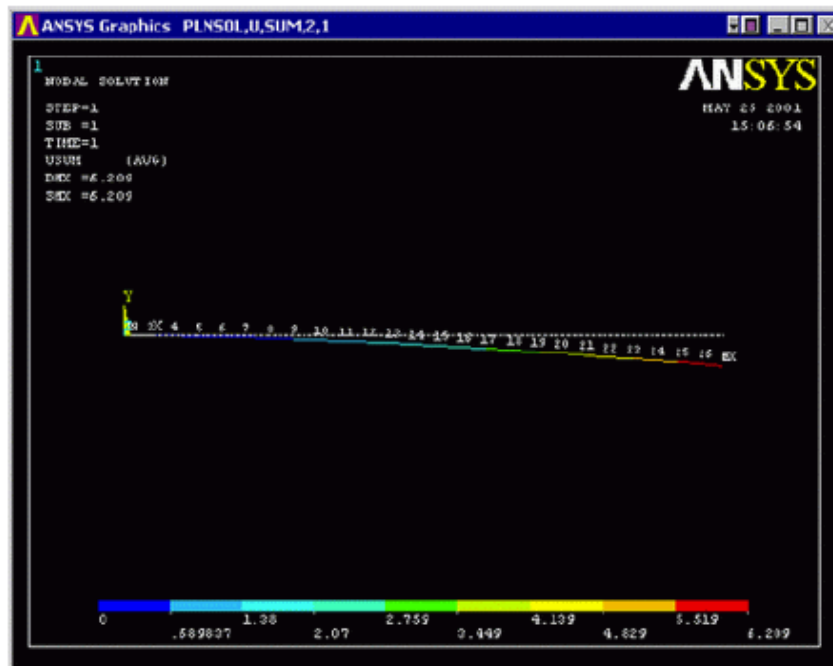


Deflexión

Del menú **General Postproc** selecciona

Plot results > Contour Plot > Nodal Solution.

En el diálogo **Contour Nodal Solution Data**, selecciona **DOF solution** y **USUM**, y da clic en **OK**.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO LIMAC

ANSYS PRÁCTICA 2: ANÁLISIS ESTÁTICO DE ESFUERZOS

La escala de colores con la que se muestran los resultados se puede ajustar, lo cual se puede conseguir seleccionando en el menú **Plot Controls**

Style > Contours > Uniform Contours

La deflexión también se puede obtener como una lista, como se muestra abajo.

General Postproc > List Results > Nodal Solution ...

Selecciona **DOF Solution** y **ALL DOFs** de la lista de la ventana **List Nodal Solution** y da clic en **OK**.

```
ANSYS Command
Print
PRINT DOF NODAL SOLUTION PER NODE
***** POST1 NODAL DEGREE OF FREEDOM LISTING *****
LOAD STEP= 1 SUBSTEP= 1
TIME= 1.0000 LOAD CASE= 0
THE FOLLOWING DEGREE OF FREEDOM RESULTS ARE IN GLOBAL COORDINATES
      NODE      UX      UY      UZ      ROTX      ROTY      ROTZ
1  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000
2  0.0000 -0.2085  0.0000  0.0000  0.0000 -0.18547E-01
3  0.0000 -0.15641E-01  0.0000  0.0000  0.0000 -0.14541E-02
4  0.0000 -0.57870E-01  0.0000  0.0000  0.0000 -0.28488E-02
5  0.0000 -0.13135  0.0000  0.0000  0.0000 -0.11841E-02
6  0.0000 -0.22814  0.0000  0.0000  0.0000 -0.54602E-02
7  0.0000 -0.35146  0.0000  0.0000  0.0000 -0.16768E-02
8  0.0000 -0.42772  0.0000  0.0000  0.0000 -0.78741E-02
9  0.0000 -0.65654  0.0000  0.0000  0.0000 -0.87321E-02
10 0.0000 -0.83672  0.0000  0.0000  0.0000 -0.77787E-02
11 0.0000 -1.0671  0.0000  0.0000  0.0000 -0.10950E-01
12 0.0000 -1.2964  0.0000  0.0000  0.0000 -0.11870E-01
13 0.0000 -1.5436  0.0000  0.0000  0.0000 -0.12730E-01
14 0.0000 -1.8074  0.0000  0.0000  0.0000 -0.13532E-01
15 0.0000 -2.0846  0.0000  0.0000  0.0000 -0.14274E-01
16 0.0000 -2.3889  0.0000  0.0000  0.0000 -0.14956E-01
17 0.0000 -2.6845  0.0000  0.0000  0.0000 -0.15579E-01
18 0.0000 -3.0819  0.0000  0.0000  0.0000 -0.16143E-01
19 0.0000 -3.5319  0.0000  0.0000  0.0000 -0.16648E-01
20 0.0000 -3.9725  0.0000  0.0000  0.0000 -0.17093E-01
21 0.0000 -4.4113  0.0000  0.0000  0.0000 -0.17470E-01
22 0.0000 -4.8713  0.0000  0.0000  0.0000 -0.17885E-01
23 0.0000 -5.3313  0.0000  0.0000  0.0000 -0.18272E-01
24 0.0000 -5.7979  0.0000  0.0000  0.0000 -0.18680E-01
25 0.0000 -5.4641  0.0000  0.0000  0.0000 -0.18428E-01
26 0.0000 -5.8317  0.0000  0.0000  0.0000 -0.18517E-01
MAXIMUM ABSOLUTE VALUES
NODE 0 2 0 0 0 2
VALUE 0.0000 -6.2085 0.0000 0.0000 0.0000 -0.18547E-01
```

Esfuerzos

Del menú **General Postprocessor** selecciona

Element Table > Define Table...

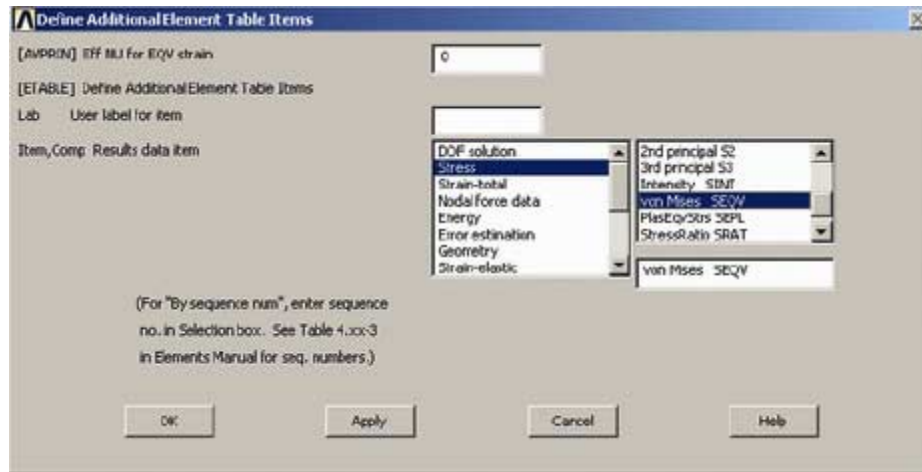
y da Clic en **Add**.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO LIMAC

ANSYS PRÁCTICA 2: ANÁLISIS ESTÁTICO DE ESFUERZOS

En la caja **Item,Comp**, selecciona **Stress** y **von Mises SEQV**

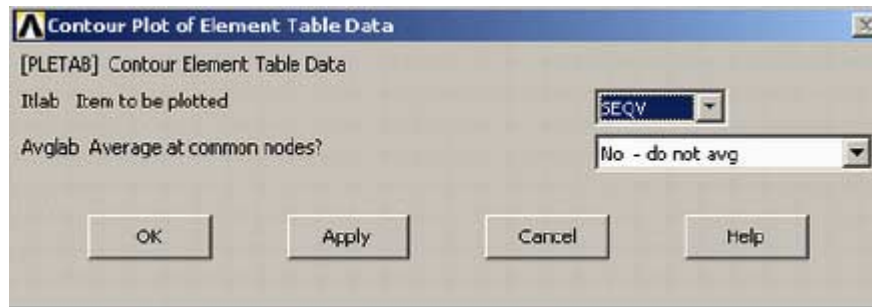


Da clic en **OK** y cierra la ventana **Element Table Data**.

Despliega los esfuerzos seleccionando el menú **General Postprocessor** y

Plot results > Contour Plot > Elem Table.

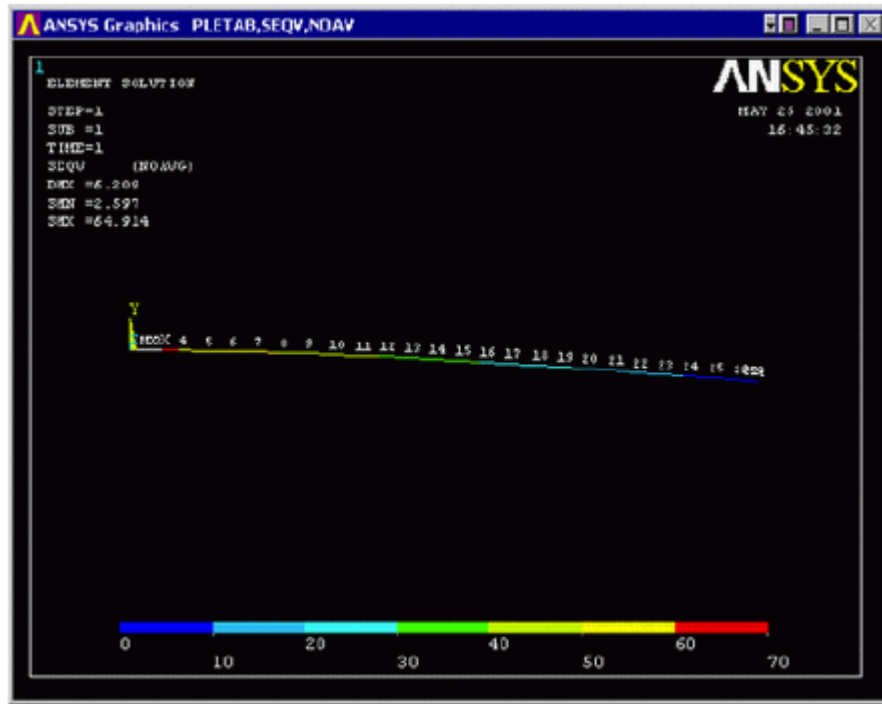
La siguiente ventana debe aparecer, selecciona **SEQV** y da clic en **OK**.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO LIMAC

ANSYS PRÁCTICA 2: ANÁLISIS ESTÁTICO DE ESFUERZOS



Lista de Esfuerzos

Del menú **General Postprocessor** selecciona

List Results >Element Solucion > Elem Date Table

En la ventana **List Element Table Data**, selecciona **SEQV** y da clic a **OK**.

Diagrama de Momento de Flexión

Para obtener los datos de momentos de flexión selecciona

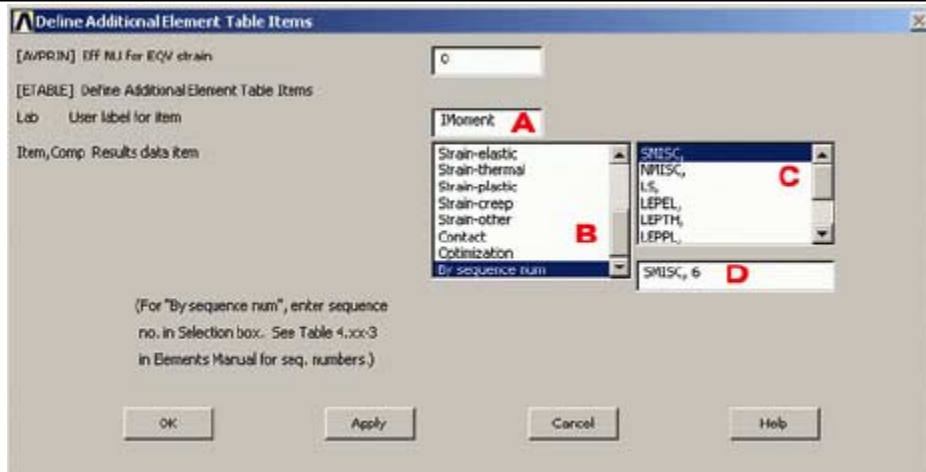
General Postproc > Element Table > Define Table

selecciona **Add**



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO LIMAC

ANSYS PRÁCTICA 2: ANÁLISIS ESTÁTICO DE ESFUERZOS



En la ventana **Define Additioanal Element Table**, selecciona

la caja **User label for item (A)**, y teclea **Momentos-I**,
en la caja **Item (B)** selecciona **By sequeencie num**,
en la caja **C** selecciona **SMISC** y
en la caja **D** teclea **,6**.

Finalmente da clic en **OK**.

Lo anterior guarda los datos de momentos de flexión para el lado izquierdo de la viga, ahora se hará para el lado derecho de la vigas.

General Postproc > Element Table > Define Table

selecciona **Add**

En la ventana **Define Additioanal Element Table**, selecciona

la caja **User label for item (A)**, y teclea **Momentos-D**,
en la caja **Item (B)** selecciona **By sequeencie num**,
en la caja **C** selecciona **SMISC** y
en la caja **D** teclea **,12**.

Finalmente da clic en **OK**.

Da clic en **close** y cierra el menú **Element Table**.

Selecccione

Plot Results > Contour Plot > Line Elem Res



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO LIMAC

ANSYS PRÁCTICA 2: ANÁLISIS ESTÁTICO DE ESFUERZOS

En la ventana **Plot Line-Element Results**, seleccione **MOMENT'-I** en **LabI**, y **MOMENT'-D** en **LabJ**, da click **OK**.

