

CAPITULO 7

Tutorial de ALGOR.

En éste capítulo veremos como encontrar por medio del análisis de elementos finitos usando ALGOR® la frecuencia natural de una varilla en cantiliver de 762 mm, cuyo módulo de elasticidad es de 206 GPa, y de un área transversal de $6.45 \times 10^4 \text{ m}^2$.

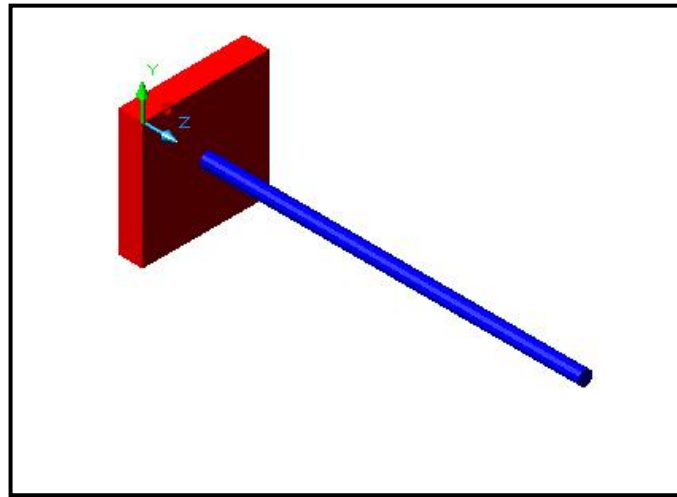


Figura 7.1: Modelo de Viga creado en AUTOCAD

Primeramente dibujaremos en AutoCAD el elemento que analizaremos, este es un modelo simple que consta de un cubo y un cilindro de las dimensiones antes mencionadas y se exportará con formato *.sat.

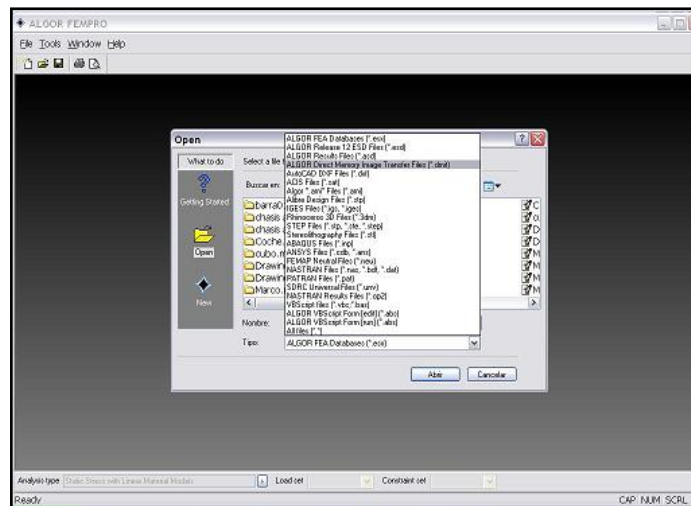


Figura 7.2: Importación de archivo a ALGOR®

Una vez que la estructura está completamente dibujada, es importada al programa de ALGOR FEA para su análisis. Abrimos el FEMPRO y seleccionamos el comando abrir, y en la ventana de tipos de archivos seleccionamos el formato *.sat. En el tipo de análisis seleccionaremos Frecuencia Natural (Modal) y procederemos a mallar la pieza.

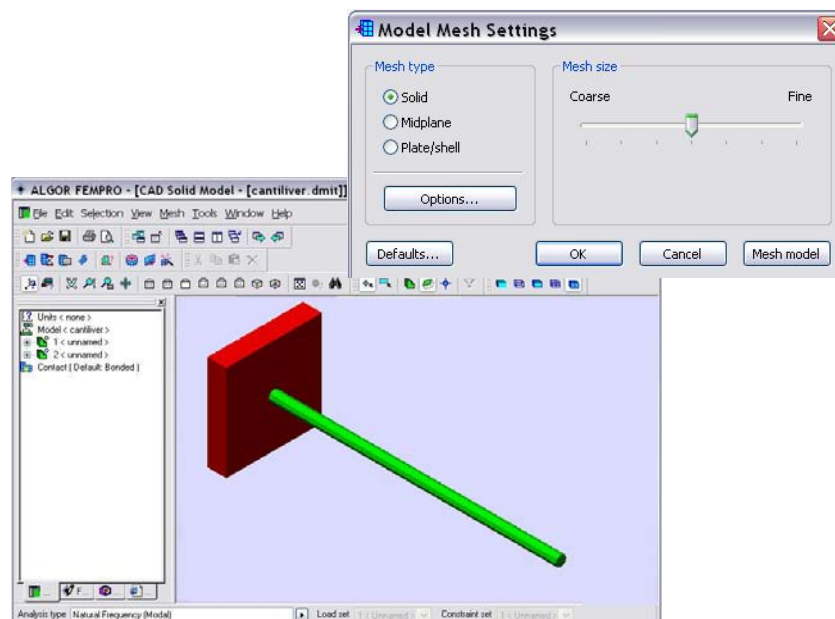


Figura 7.3: Creación de la malla en ALGOR®

Una vez terminado el mallado, se procederá a generar los puntos de refinamiento sobre el modelo, y nuevamente se hará el proceso de mallado, esto se hace con el fin de eliminar los errores de geometría y preparar la pieza para el editor de FEA.

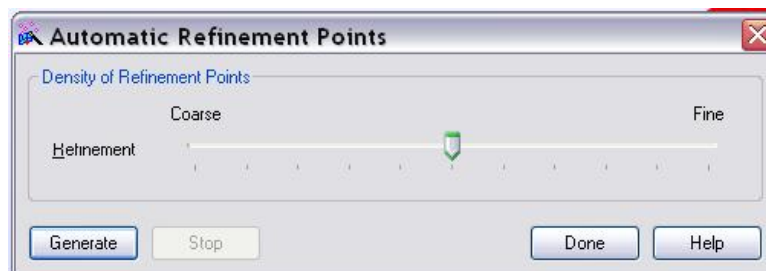


Figura 7.4: Creación de los puntos de refinamiento en ALGOR®

Una vez terminado el proceso de mallado, seleccionaremos la segunda pestaña de La ventana izquierda, para abrir el editor de FEA.

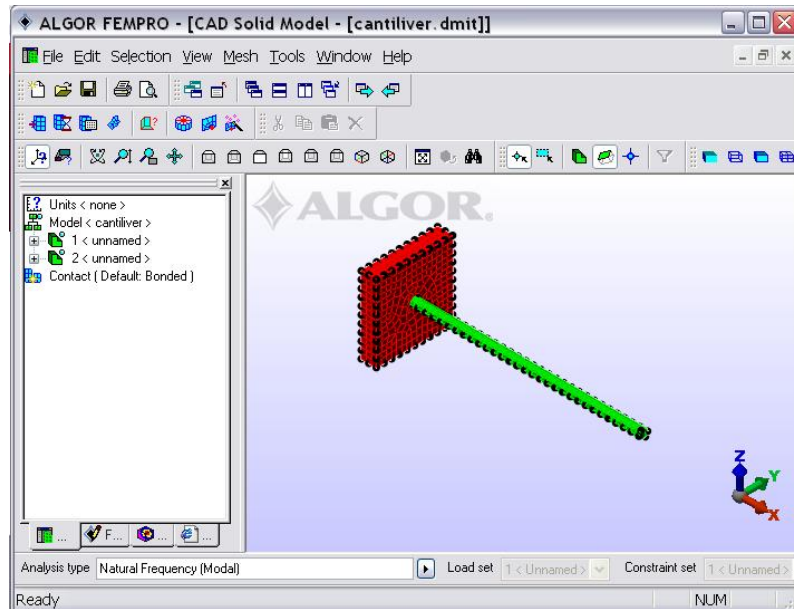


Figura 7.5: Modelo Mallado de viga en cantiliver en ALGOR®

Una vez en el editor seleccionaremos el tipo de material y sus propiedades, para esto seleccionaremos de la ventana izquierda, en el elemento el tipo de material con el botón derecho del Mouse.

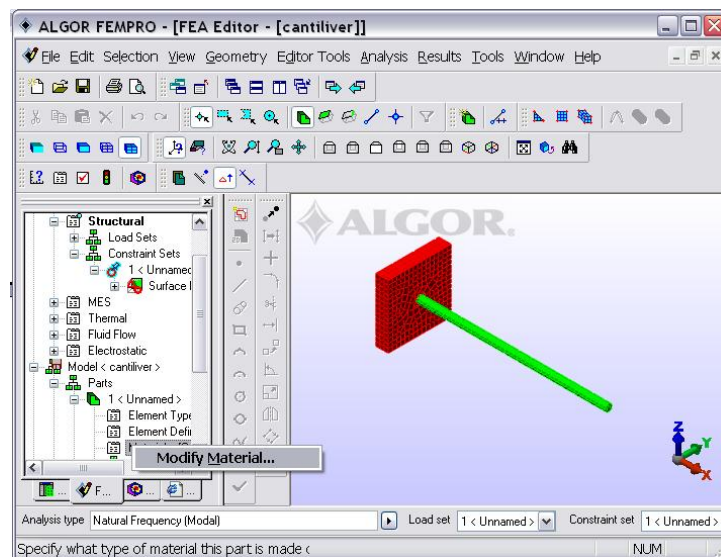


Figura 7.6: Preparación del modelo en el editor de FEA, ALGOR®

Al ingresar a la ventana para seleccionar el material, se seleccionara *Customer Defined* y se le dará clic en *Edit Properties*, allí se ingresarán los datos del problema.

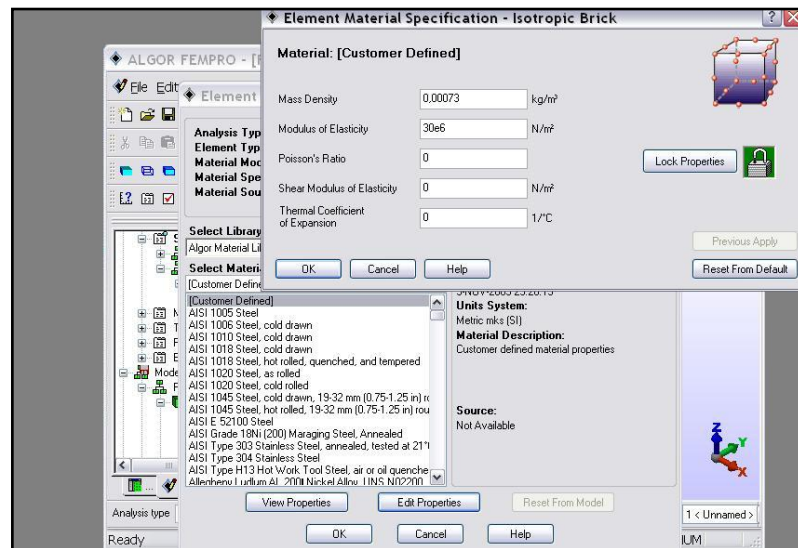


Figura 7.7: Ventana de edición de propiedades del material, ALGOR®

Ahora introduciremos las condiciones de frontera, para ello se ocultará la parte cúbica del diseño y se seleccionará la herramienta selección de superficies para seleccionar el extremo izquierdo de la barra. Con el botón derecho del Mouse se seleccionara *Add surface boundary condition*. Y se seleccionará la opción *FIXED* y se presionara *OK* para regresar al editor de FEA.

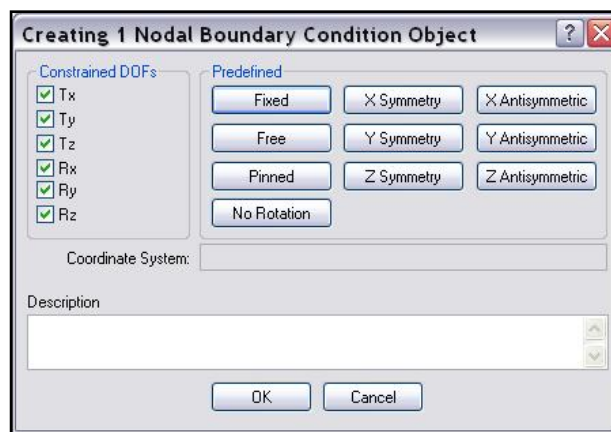


Figura 7.8: Ventana de selección de condiciones de frontera, ALGOR®

A continuación se seleccionará del menú de inicio Análisis y se dará clic en la opción Parámetros, para ingresar los datos del sistema. En ellos, en la carpeta de general añadiremos un 6 al número de frecuencias y en la carpeta de output seleccionaremos todas las casillas para obtener todos los datos del análisis.

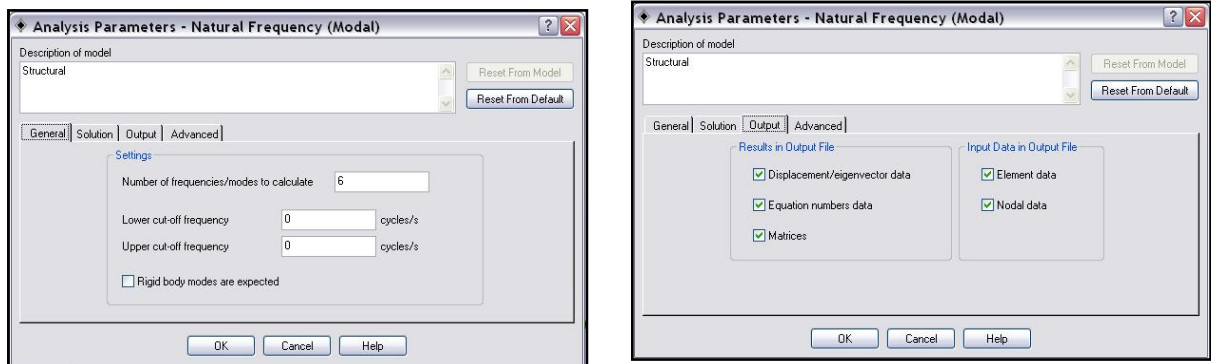


Figura 7.9 y7.10: Ventana de datos globales en ALGOR®

Por último solo quedara checar el modelo, este paso es opcional, pero ayuda a minimizar tiempo para el análisis ya que en esta fase se puede llevar a cabo la revisión de la geometría y la creación de la malla sólida, así como la detección de problemas de geometría, en caso de no checar el modelo simplemente se puede dar clic en el botón de análisis, (ALGOR® hace el proceso de checar el modelo de manera automática al inicio de cada análisis) , o bien desde el menú de inicio, se selecciona Análisis y después se selecciona *Check model* y/o *Analysis*.

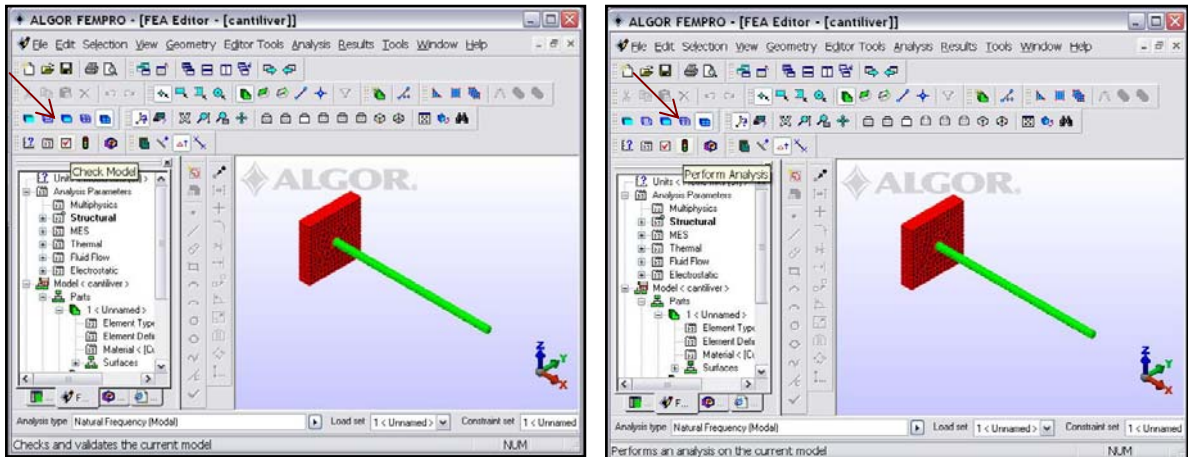


Figura 7.11 y 7.12: Botones de selección de Check Model y Análisis en FEA, ALGOR®

Al dar seleccionar la opción del análisis se abrirá una ventana donde se mostrará el avance de los cálculos en nuestro modelo, como lo muestra la siguiente figura.

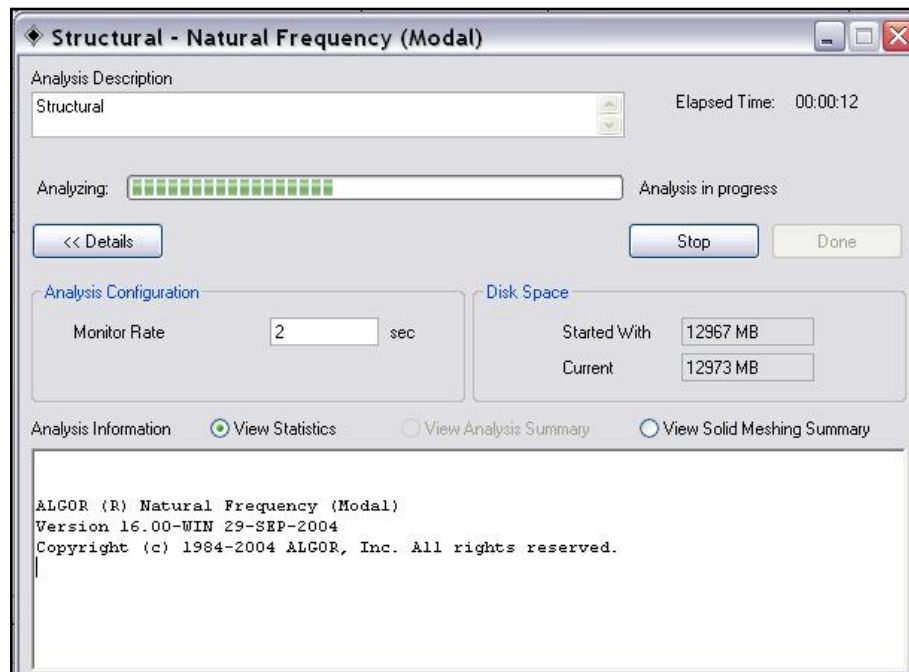


Figura 7.13: Ventana de proceso de análisis en ALGOR®

Una vez terminado el análisis se abrirá el visor del *superview*, donde podremos observar el comportamiento de nuestro modelo bajo las cargas aplicadas, para esto desde el menú de inicio se seleccionará Resultados, seguido de la opción Desplazamiento y Magnitud para mostrar el valor del modelo deformado (Figura 7.14), después de nuevo desde el menú de inicio se seleccionará Opciones de Resultados, seguido de la opción de mostrar el modelo deformado (si se quiere tener visualizado también el modelo original solo se tendrá que seleccionar en las opciones del modelo desplazado que se muestre el modelo sin desplazar).

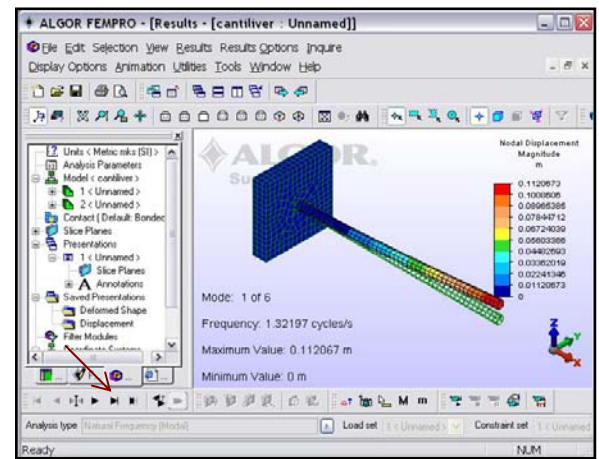
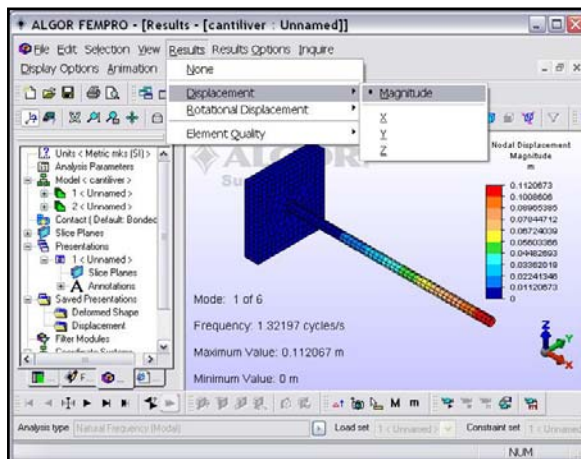


Figura 7.14 y 7.15: Selección del modelo desplazado y visualización del siguiente caso de carga en ALGOR®

Para ver todo el comportamiento de este último bajo todas las condiciones de carga se seleccionará en la parte inferior del ambiente de *superview*, el botón que hace referencia al siguiente caso de carga como se muestra en la figura 7.15 para mostrar todos los comportamientos de la viga.

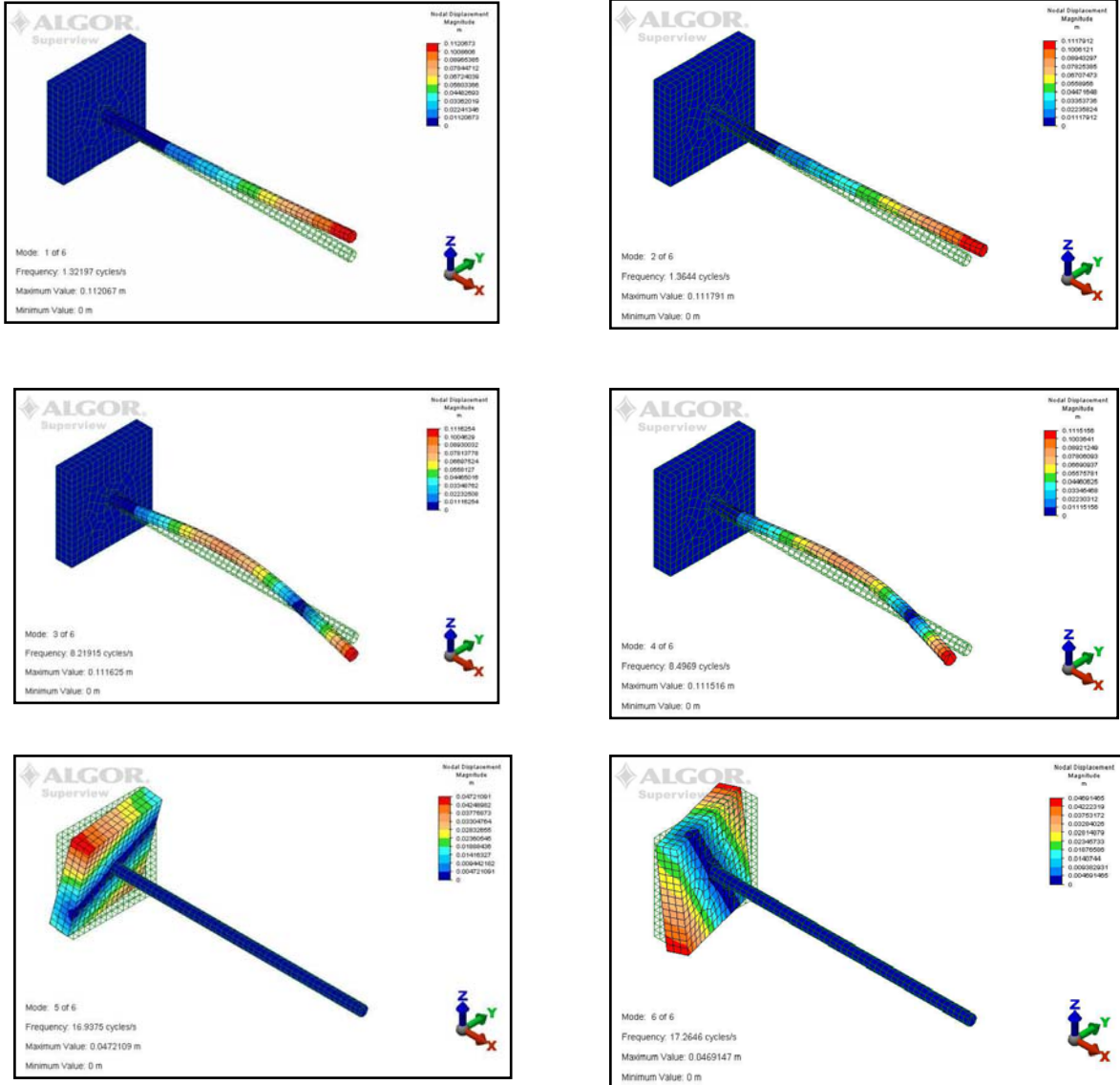


Figura 7.16-21: Visualización de los 6 estados de carga para la viga en cantiliver, ALGOR®

Aquí se muestra todo el comportamiento del modelo durante los 6 casos de la carga, si se quiere observar el reporte de resultados, solo es necesario ir a la última carpeta que ofrece la ventana izquierda, del ambiente de FEMPRO en ALGOR®.

Es aquí donde podremos observar todos los parámetros de nuestro modelo, así como el material, las condiciones de frontera, las cargas y los resultados. En esta pantalla al dar clic sobre el icono con el nombre de frecuencia nos mostrará los siguientes resultados.

Frequencies =	6
mode	circular
number	frequency (rad/sec)
-----	-----
1	8.30620003747156D+00
2	8.57278741274251D+00
3	5.16424711474271D+01
4	5.33876108799820D+01
5	1.06421684820399D+02
6	1.08476873318875D+02

Tabla 7.1: Tabla de Frecuencias Naturales, ALGOR

O bien estos datos los podemos recuperar si al revisar la carpeta donde se efectuó el análisis abrimos mediante el bloc de notas el archivo *.*frq*.