

CAPÍTULO I

1. Introducción

1.1 Objetivos del proyecto

Este proyecto consiste en la creación de un programa interactivo de cálculo para el análisis de armaduras por medio del método matricial de las rigidices.

El análisis de armaduras tiene como objetivo fundamental determinar las acciones internas, es decir, las fuerzas axiales en todas las barras de la estructura causadas por acciones externas a las que estén solicitadas, así como también los desplazamientos nodales.

Este programa permitirá al usuario realizar este análisis para una armadura con cualquier número de nodos y barras desplegando, para ello, los resultados de manera tanto analítica como gráfica. Entre otros objetivos, también se procurará que el usuario tenga un fácil manejo en la utilización de este programa.

Hoy en día existen infinidad de programas para efectuar análisis y diseño estructural. Además, los programas y equipos disponibles aumentan a un ritmo vertiginoso. Si una persona no tiene conocimientos de análisis estructural, no tendrá modo de saber si los resultados proporcionados por la computadora son o no correctos. Estos resultados serán sólo un conjunto de datos y números que pueden ser correctos o falsos. Los programas pueden utilizarse para eliminar gran parte del trabajo tedioso en el cálculo estructural, pero no pueden suplir la responsabilidad que los ingenieros tienen con el diseño de las estructuras, por lo que el ingeniero debe tomar decisiones respecto a la aplicación de un programa.

Por esto, este proyecto detallará todo el procedimiento del análisis estructural de armaduras por medio del método de las rigidices, pero debe quedar claro que se necesita tener conocimientos básicos antes de poder utilizarlo y tener un arma poderosa que permita

disminuir el tiempo en un análisis estructural, ya que, aunque los problemas cortos pueden resolverse a mano, resulta tedioso y se requiere un mayor tiempo para aquellos problemas largos con muchas incógnitas.

1.2 Estudio del análisis elástico de armaduras

En el análisis estructural se usan valores de las cargas para llevar a cabo un análisis de la estructura para determinar los esfuerzos o las resultantes de esfuerzos en los miembros, y la deflexiones en los diversos puntos de la estructura. El análisis estructural es parte integral de cualquier proyecto de ingeniería estructural, siendo su función la predicción del comportamiento de la estructura propuesta.

Las estructuras pueden ser fabricadas con una infinidad de materiales. El principal interés de los ingenieros estructurales es saber cuáles van a funcionar mejor que otros debido a sus diferentes características. El comportamiento de estos materiales está en función de la capacidad de carga y éste puede ser elástico o inelástico. El ser elástico implica no tener una deformación permanente después de quitar la carga; el inelástico funciona opuesto a este comportamiento.

Para que una estructura sea elástica lineal debe satisfacer dos condiciones: primero, las deformaciones de la estructura deben ser tan pequeñas que las ecuaciones de equilibrio se puedan basar en la configuración geométrica no deformada y, segundo, la estructura debe estar compuesta por material linealmente elástico, es decir, que la relación esfuerzo-deformación para el material estructural debe cumplir la ley de Hooke. El análisis estructural se debe hacer para que la estructura tenga un comportamiento elástico y, para poder realizarlo, se deben conocer algunos fundamentos:

Principio de superposición: “En una estructura elástica lineal, el efecto combinado de varias cargas que actúan en forma simultánea es igual a la suma algebraica de los efectos de cada carga actuando por separado”.

Ley de Hooke: “El nivel de esfuerzo a que se somete un material nunca excede el valor de su límite de elasticidad”. Se podría decir que la relación entre esfuerzo y deformación lineal es constante.

Principio de conservación de la energía: “El trabajo efectuado sobre una estructura elástica en equilibrio por fuerzas externas aplicadas estáticamente es igual al trabajo realizado por las fuerzas internas, o sea, la energía de deformación almacenada en la estructura”.

1.3 El lenguaje de programación

Este proyecto consiste en el desarrollo de un programa interactivo de cálculo para el análisis de armaduras por medio del método matricial de las rigidices.

El programa permitirá al usuario realizar este análisis para armaduras con cualquier número de nodos y barras, para lo que el usuario sólo tendrá que ingresar los datos, valores y tipos de cargas externas, número de nodos, número de barras, tipo de apoyos, longitudes y módulo de elasticidad, entre otros.

Una vez ingresados los datos, el paquete realizará un análisis matricial por medio del método de las rigidices, también conocido como método de los desplazamientos, y desplegará los resultados de este análisis, es decir, la magnitud y el sentido de las fuerzas internas que se producen en cada barra de la armadura.

El lenguaje seleccionado para realizar el programa es Visual Basic 6.0, el cual se escogió, ya que proporciona aplicaciones gráficas de una manera sencilla y de fácil empleo

para el usuario. Además, resulta de fácil manejo de la información de manera llamativa, presentando ventanas y botones.