

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Pocas cosas resultan tan buenos indicadores y/o testigos de la civilización y el progreso de la humanidad como lo son en general las estructuras, sea cual sea su función. De ahí la importancia de su concepción, diseño y construcción, cuya responsabilidad recae firmemente en el ingeniero estructural, el cual, aplicándose en uno de los diversos campos de la ingeniería civil, tiene la facultad de decidir y determinar el grado de impacto en la sociedad y el medio ambiente que tendrá la realización de las estructuras a su cargo.

Una vez seleccionado el mejor proyecto, será necesario el dimensionamiento de todos los miembros de la estructura y sus conexiones; los resultados deberán ser plasmados con el mayor detalle posible en los planos estructurales para así facilitar su construcción.

El diseño óptimo de una estructura será aquel que satisfaga en mayor medida las necesidades de un cliente o, en un sentido más amplio, las de la sociedad con eficiencia, funcionalidad, seguridad y economía. Para lograr todas estas cualidades es necesario estudiar varias alternativas de estructuración que resulten factibles técnica y económicamente después de haber llevado a cabo los estudios y análisis previos pertinentes, así como haber elaborado los diseños preliminares de cada opción en particular.

Lo anterior no será posible sin un conocimiento del comportamiento y el diseño de los componentes que se requieren para erigir una edificación. De ahí que sea precisamente el tema de este trabajo, en cuanto a estructuras fabricadas en acero se refiere, el diseño de tan sólo uno de los tantos elementos necesarios para garantizar que una estructura se mantenga en pie: las conexiones viga-columna.

Los perfiles que constituyen el esqueleto de un edificio de acero se mantienen unidos gracias a sus conexiones, las cuales pueden estar formadas por conectores o encontrarse soldadas, de manera que logren el trabajo conjunto de los elementos estructurales. Las

conexiones de dichos miembros de acero tienen una enorme importancia, ya que un diseño deficiente de sus características puede conducir a una falla local e incluso global de toda una estructura [1.1], de hecho, la mayoría de las fallas en construcciones de acero se deben justamente a pobres y/o malos diseños de las conexiones que unen sus elementos como también a la forma poco explícita y bajo nivel de detalle de los planos en donde se especifican las geometrías y materiales de las mismas [1.2].

Es común que el diseño de las conexiones lo realice el mismo proveedor de la estructura de acero, en lugar del ingeniero encargado del diseño de la misma, sin embargo, dicho ingeniero, como responsable de su propio trabajo, debe también asegurarse de que las características propuestas para las conexiones de todos los componentes satisfagan todos los requisitos técnicos necesarios que garanticen la seguridad durante la vida útil de la estructura. Para ello, el ingeniero en cuestión deberá ser competente en el diseño de las conexiones para, por lo menos, revisarlas y dar su visto bueno.

Actualmente las conexiones son atornilladas o soldadas, los remaches han perdido poco a poco popularidad debido a los inconvenientes que representa la operación del remachado y las reparaciones, sin embargo, ellas aún se contemplan en las Especificaciones del AISC y en el *Manual of Steel Construction* siendo su análisis y diseño básicamente el mismo que el de conexiones atornilladas, variando únicamente el material [1.2].

La soldadura es por lo general más ventajosa que el atornillado, ya que durante su ejecución se daña en menor medida los elementos, ya que no se requiere barrenar y, por tanto, hacer orificios en el acero, además de que se pueden lograr conexiones de manera más sencilla que usando tornillos. Probablemente la única desventaja significativa de la soldadura sea que ésta requiere de mano de obra calificada, así como de supervisión adicional que resulta en un incremento en el costo de construcción de una estructura.

Ambos tipos de conexiones pueden elaborarse en taller o en campo según las necesidades existentes y las conveniencias, incluso se pueden elaborar conexiones para lograr empalmes cuando se desee construir un miembro de tamaño considerable [1.1].

Dada la importancia del diseño estructural y, en particular, la del diseño y la revisión de las conexiones en miembros de acero anteriormente expuesta en forma muy breve, es el objetivo de la presente tesis la creación de un programa fácil de usar que sea capaz, después de haberle proporcionado la información necesaria, de determinar las características geométricas de diferentes tipos de conexiones viga-columna en elementos de acero utilizando el método de diseño por factor de carga y resistencia (LRFD, por sus siglas en inglés) y que además dicho programa sirva para entender el problema del diseño de conexiones, lo cual le otorgaría también un carácter académico.

Debido a la simplicidad de su uso y su lenguaje, así como a la buena presentación de los programas ya terminados, se eligió *Visual Basic* como plataforma de programación de todas las rutinas de las que comprende el cálculo y diseño de las conexiones.

Como ya se dijo, el programa se limitará a proveer al ingeniero con los resultados numéricos obtenidos del análisis y diseño de las conexiones bajo particulares condiciones de carga; la elaboración de los planos estructurales, su calidad y nivel de detalle serán responsabilidad entera de quien los realice.

Finalmente, para garantizar la confiabilidad de los resultados arrojados por el programa, se llevarán a cabo diversas corridas del mismo modificando los datos y las condiciones de los problemas, y lo obtenido se corroborará con la(s) solución(es) de problemas de diseño de conexiones resueltos numéricamente, presentes en fuentes bibliográficas que traten el tema del diseño de conexiones viga-columna en elementos de acero en forma profesional.

REFERENCIAS SELECCIONADAS

- 1.1 Johnston, Bruce G. et al. (1988). *Diseño básico de estructuras de acero*. Prentice Hall Hispanoamericana, México.
- 1.2 Segui, William T. (2000). *Diseño de estructuras de acero con LRFD*. Thomson, México.