

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍA



INGENIERÍA CIVIL

**ANÁLISIS TEÓRICO COMPUTACIONAL DEL
COMPORTAMIENTO DEL HORMIGÓN ARMADO
SOLICITADO POR ESFUERZOS DE PUNZONADO**

PROYECTO FINAL

ALUMNO

JAVIER BERNARDO LUCERO

TUTOR

DR. ING. DOMINGO SFER

AGOSTO 2010

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

El hormigón armado es uno de los materiales estructurales más difundidos. Existe una gran variedad de software que permite determinar a través del método de elementos finitos, las solicitaciones producidas en elementos estructurales de este material. Sin embargo, el comportamiento límite de estos elementos son altamente no-lineales y no resulta simple su reproducción numérica.

En este trabajo se considera el problema de punzonado en hormigón armado, el cual se presenta en uniones de columna – base ó columna - losa sin vigas. En este caso se manifiestan esfuerzos de corte concentrados alrededor de la columna. Bajo esta solicitación, no se desarrollan grandes deformaciones y la falla acontece repentinamente, es decir, se tiene una falla frágil.

El diseño de los elementos estructurales solicitados por punzonado, pueden llevarse a cabo mediante modelos analíticos como el propuesto por Kinnunen – Nylander [1], o el propuesto por el reglamento que regula las construcciones civiles en nuestro país, el CIRSOC [2], [3]. El objetivo de estos modelos solo es determinar la carga de falla por punzonado, pero no dan información sobre el comportamiento.

Para conocer el comportamiento en estado de servicio y en rotura, es necesario complementar estos métodos, mediante ensayos experimentales y numéricos.

Los resultados experimentales [4] referentes a la falla por punzonado, muestran que el mecanismo de falla, bajo ciertas condiciones, es controlado por el hormigón.

En este trabajo se realiza un análisis numérico que provee información sobre el estado tensional generado por solicitaciones de punzonado. Además, se lleva a cabo una comparación entre los modelos analíticos, ensayos experimentales y por otro lado una simulación numérica efectuada. De esta forma se muestran las capacidades del software basado en elementos finitos ABAQUS en la simulación de elementos estructurales sometidos a punzonado. Se considera el comportamiento no-lineal del hormigón.

En la simulación, se pone énfasis en la modelación del material, considerando el comportamiento no-lineal del hormigón y su respuesta en un caso tridimensional.

El estudio experimental y numérico del problema de punzonado, permite apreciar conceptualmente el mecanismo e identificar la eficiencia del refuerzo. Por otro lado nos da información a cerca de la capacidad de absorción de desplazamientos posibles en el rango posterior al pico.

1.1. TAREAS

- Analizar el comportamiento de la falla de hormigón armado bajo la solicitación de punzonado. Interpretar el mecanismo de falla.

- Adquirir destreza en las técnicas numéricas de discretización de elementos estructurales, tipos de mallas y elementos.
- Utilizar software de Elementos Finitos para el análisis de problemas mecánicos. Se trabajará con el programa computacional ABAQUS, usado intensamente en la industria e instituciones universitarias.
- Analizar diferentes modelos de comportamiento del hormigón en sistemas bidimensionales y tridimensionales.
- Analizar la dispersión entre valores analíticos, experimentales y numéricos.
- Analizar la influencia de la cuantía de Armadura en la falla.
- A partir de los Estudios realizados, elaborar el Proyecto final de la Carrera de Ingeniería

1.2. METODOLOGÍA

- Revisión bibliográfica del estado del arte referente al estudio numérico y experimental para la modelación del hormigón, tanto simple como armado.
- Análisis de teorías del comportamiento del hormigón en estados bidimensionales y tridimensionales.
- Análisis numérico de diferentes modelos de materiales a utilizarse comparando sus capacidades y limitaciones.
- Análisis no lineal hasta la rotura, se estudiarán mecanismos de falla e influencia de la variación de la cuantía de armadura.
- Procesamiento de resultados de los ensayos numéricos y se realizarán análisis comparativos entre los mismos y con resultados experimentales.
- Elaboración del Proyecto Final.