

MODIFICACIONES EN LAS PROPIEDADES DE ESTRUCTURAS REFORZADAS

Por Ricardo Oviedo Sarmiento

En el mundo desde 1755 más de 14 millones de personas han muerto en eventos sísmicos. Por esta razón es muy importante una buena práctica en la reparación y reforzamiento de estructuras; esta es una buena manera de reducir la pérdida de vidas humanas y materiales.

En los libros hay bastante información sobre diseño en comparación con la información sobre reparación de estructuras; esta es la razón porque nosotros estamos realizando el presente artículo. Este artículo es una introducción a los métodos de reforzamiento, cuya aplicación será particular; cada aplicación depende de varias características de la estructura y sus requerimientos para solucionar el específico problema.

La reparación de estructuras es una actividad muy importante, porque cada edificio esta expuesto a un diferente evento sísmico en un diferente lugar del planeta.

En este artículo hablaremos sobre las propiedades de la estructura que deben ser tomadas en consideración cuando la capacidad de la estructura va a ser modificada. Después de la introducción, hablaremos sobre los principales métodos de reforzamiento de los elementos estructurales en los edificios.

MODIFICACIONES EN LAS PROPIEDADES

El reforzamiento esta dirigido a incrementar la capacidad de carga y el estado de serviciabilidad de una estructura existente. Esto se vuelve necesario cuando los diseños estándares son adaptados para cubrir nuevas solicitaciones o cuando existen errores en el diseño o inadecuada mano de obra en la etapa de construcción.

Los métodos de reforzamiento pueden causar cambios en la rigidez, capacidad de carga, ductilidad y propiedades de amortiguamiento de los edificios. Estas propiedades deben ser tomadas en consideración cuando se modifica la capacidad de carga de la estructura. Entre las más importantes tenemos:

Capacidad de Carga

Los estados límites, son aquellos en los cuales en conexión con el colapso u otras formas de falla de una estructura, pueden poner en peligro la vida de las personas. Como una regla, las cargas teóricas son determinadas de acuerdo a las cargas de riesgo sísmico.

Serviciabilidad

Los estados limites de serviciabilidad son aquellos en los cuales, cuando son excedidos, sobrepasan las condiciones de servicio estipuladas. Esto incluye:

- Deformación permanente, el cual modifica la apariencia o el uso de la estructura y el daño a las instalaciones.
- Fisuras, que pueden modificar la apariencia, durabilidad y fugas de agua.

Como una regla, el estado de la serviciabilidad esta basado en un pequeño sismo, para limitar costos de reparación en el caso de sismos frecuentes.

Rigidez

La distribución de cargas a los componentes individuales de un sistema es proporcional a la rigidez de cada componente. Cuando se busca y diseña un método de reforzamiento, la rigidez del componente a ser reforzado y los componentes no reforzados deben ser comparados. Una redistribución de cargas no debe crear nuevos puntos débiles en la estructura.

Ductilidad

Es la capacidad de la estructura a deformarse bajo la deformación plástica. Bajo cargas fuertes, la deformación inelástica ocurre cuando se permite que las fuerzas de la sección se distribuyan en otras áreas de la estructura.

Disipación de energía

Es la capacidad de un material a absorber energía cinética (conversión al calor). La capacidad dúctil bajo una carga alternativa es decisiva para esta carga sísmica.

Amortiguamiento

El específico reforzamiento de componentes o la instalación de componentes de amortiguamiento pueden incrementar considerablemente el amortiguamiento de las estructuras.

COMENTARIOS:

Un adecuado reforzamiento de la estructura no solo depende del diseño, también es muy importante el proceso constructivo y la supervisión adecuada por un especialista.

La reparación tiene que ser una acción de fondo para corregir las causas del defecto y tiene que ser dirigida por un ingeniero competente. Por esto se debe desterrar la idea de dejar al “maestro de obra” a tomar decisiones, debido a que no siempre da buenos resultados.

Los procedimientos adoptados o los materiales para la reparación y reconstrucción no siempre confieren a la estructura las características de durabilidad compatibles con la importancia de la obra y con los elevados costos de reparación y reconstrucción de estructuras. Estos son algunos aspectos a tener en cuenta en la reparación de estructuras.

No se debe prescindir del diagnostico adecuado del problema patológico del especialista para lograr un adecuado reforzamiento.

Las métodos de reparación utilizadas deben de tener en cuenta varios factores tales como la seguridad, costos, condiciones de obra, plazos, medio ambiente, personal técnico, etc.

Las estructuras antiguas de concreto armado deben ser reforzadas al nivel de las normas recientes, utilizando diversos métodos que existen para tal fin, debido a que los daños y pérdidas pueden ser mayores en futuros sismos debido a reparaciones inadecuadas.

Los métodos de reforzamiento presentados son una guía, debido a la aparición de nuevos materiales. Quedando en responsabilidad del especialista la toma de decisiones al respecto.

La mejor manera de lograr una buena reparación, es la búsqueda del conocimiento y permanente actualización técnica

Ricardo R. Oviedo Sarmiento

Ingeniero Civil

Especialización en Ingeniería Sismorresistente

Maestría en Ingeniería Estructural

Universidad Nacional de Ingeniería

Perú

oviedos@email.com