

COMPORTAMIENTO SISMICO DE ELEMENTOS DE CONCRETO PRESFORZADO Y POSTENSADO

S. M. Alcocer¹

I. INTRODUCCION

El uso de edificios con componentes presforzados y postensados en zonas sísmicas se ha incrementado en tiempos recientes. Sin embargo, el desarrollo del estado de conocimiento de este tipo de estructuras ante cargas cíclicas no ha seguido la velocidad de su empleo. En este artículo se revisan brevemente los principios de comportamiento de las estructuras a base de elementos de concreto presforzado y postensado. Se discuten algunas aplicaciones y limitaciones de los precolados y de las losas postensadas con cables no adheridos.

II. CONCRETO PRESFORZADO

2.1 Antecedentes

El concreto presforzado es un tipo de concreto armado en el cual el acero de refuerzo se ha tensado contra el concreto. Esta operación de tensado resulta en un sistema auto-equilibrado de esfuerzo internos que mejora el comportamiento del concreto a cargas externas. Así, mientras que el concreto es resistente a compresión, es débil y frágil a tensión, y por tanto, su respuesta a cargas externas se mejora aplicando una pre-compresión. En concreto presforzado, la tensión inicial incrementa la resistencia al agrietamiento del concreto. Las técnicas para pretensado y postensado, y los conceptos de diseño se pueden consultar en textos de amplia difusión (Collins y Mitchell, 1991; Libby, 1984).

El concreto presforzado (de elementos precolados) es uno de los sistemas estructurales más populares en el mundo. En Europa, este sistema se emplea en más del 25% de los edificios, mientras que en la ex-Unión Soviética más del 80% de la construcción de edificios se hizo con precolados.

2.2 Comportamiento

Si la deformación a compresión en el concreto no ha alcanzado valores muy elevados durante el proceso de carga, las grietas que aparecen en un elemento de concreto presforzado se cierran de nuevo y las deflexiones regresan a casi cero una vez que se retira la carga.

El comportamiento histerético carga-desplazamiento de un elemento presforzado tiene la forma de una S y posee una muy limitada capacidad de disipación de energía. En la Fig. 1 se presenta la relación momento-curvatura para una viga de concreto presforzado. Se observa que la energía disipada, calculada como el área encerrada en los lazos histeréticos, es prácticamente despreciable. Por tanto, la respuesta ante las fuerzas inducidas por los sismos es severa. Como ejemplo, Park y Paulay (1980) presentaron un estudio en el cual la respuesta dinámica de un marco a base de elementos de concreto presforzado fue 130% superior a la medida en un marco ordinario de concreto armado diseñado para las mismas condiciones. De acuerdo con lo anterior, las estructuras de concreto presforzado deben ser diseñadas para mayores cargas (cargas incrementadas por un factor mayor que 1.0) y deben ser provistas de suficiente capacidad de deformación, aun para elementos no estructurales, para permitir que resistan grandes

¹Centro Nacional de Prevención de Desastres e Instituto de Ingeniería