



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA RESPUESTA SÍSMICA
DEL SISTEMA ESTRUCTURAL CONVENCIONAL (DUAL) DEL
“EDIFICIO AULAS GENERALES, LABORATORIOS Y OTROS
DE LA UAC” CON Y SIN DISIPADORES DE ENERGÍA DE
FLUIDO VISCOSO; EMPLEANDO UN ANÁLISIS SÍSMICO
DINÁMICO (MODAL ESPECTRAL Y TIEMPO-HISTORIA)

Presentado por:

Bach. Victor Puma Gonzales

Para optar al Título Profesional de
Ingeniero Civil

Asesor: Dr. Ing. Elvis Yuri Mamani Vargas

CUSCO – PERÚ

2019



Resumen

En el presente trabajo de investigación se evaluó comparativamente las magnitudes de los parámetros de respuesta sísmica del edificio Aulas Generales de la Universidad Andina del Cusco, en su estado actual y con la incorporación de disipadores de energía de fluido viscoso como refuerzo estructural.

El edificio en estudio demostró cumplir con el límite de deriva (0.007) para concreto armado, establecido por la norma peruana E.030 “Diseño Sismorresistente” empleando un análisis sísmico dinámico modal espectral para ambas direcciones de análisis, sin embargo, al someter la edificación a un análisis tiempo historia con un sismo de diseño (El Centro 1940) seleccionado al presentar una variación menor de derivas por comparación con los 3 sismos nacionales (Ica 2007, Moyobamba 2005, Ocoña 2001) y 2 sismos internacionales (México 1985, El Centro 1940) cada uno en sus 2 casos de análisis, no cumplió con el límite de deriva en la dirección Y de análisis.

Entonces, se considera la incorporación de disipadores viscosos, es así que se desarrolló una secuencia de pasos necesarios para el diseño respectivo de dicho dispositivo tomando en consideración los requisitos mínimos de la norma americana ASCE 7-16 en su capítulo 18 y la bibliografía consultada para el diseño del dispositivo. Se ubicaron los dispositivos en disposición diagonal concéntrico desde el Sótano 1 hasta el décimo nivel, en la dirección Y del edificio, mediante el modelamiento estructural en el software ETABS 2016; de esta manera se disminuyó los desplazamientos absolutos en promedio de un **10.78%**, las derivas en un **12.07%**, la fuerza cortante en un **5.85%**, incrementando el amortiguamiento intrínseco de 5% a un **30%**. Así también, se determinó el contenido de frecuencias del sismo de diseño y se sometió en la base del edificio a excitación armónica de diferentes frecuencias en dirección “X” y “Y”, obteniendo su espectro de respuesta en función a desplazamientos relativos y frecuencias; para así poder verificar el fenómeno de resonancia de la estructura.

Palabras clave: respuesta sísmica, disipador viscoso, tiempo historia, excitación armónica basal, contenido de frecuencias, resonancia.



Abstract

In the present research work, were evaluated comparatively the magnitudes of seismic response parameters of the building “Aulas Generales de la Universidad Andina del Cusco”, in its current state and with the incorporation as structural reinforcement of viscous fluid energy dissipaters.

The building under study proved to comply with the drift limit (0.007) for reinforced concrete, established by the Peruvian standard E.030 "Seismic Design" using a spectral modal dynamic seismic analysis for both directions of analysis, however, when subjecting the building to a time history analysis with a design earthquake (El Centro 1940) selected by presenting a lower variation of drifts by comparison with the 3 national earthquakes (Ica 2007, Moyobamba 2005, Ocoña 2001) and 2 international earthquakes (Mexico 1985, El Centro 1940) each in its 2 cases of analysis, did not comply the drift limit in the Y direction of analysis.

Then, the incorporation of viscous dissipaters is considered, so a sequence of necessary steps was developed for the respective design of said device taking into consideration the minimum requirements of the American standard ASCE 7-16 in its chapter 18 and the bibliography consulted for the design of the device. The devices were placed in a concentric diagonal arrangement from Basement 1 to the tenth level, in the Y direction of the building, through structural modeling in the ETABS 2016 software; in this way the absolute displacements were reduced on average by **10.78%**, the drifts by **12.07%**, the shear force by **5.85%**, increasing the intrinsic damping from 5% to **30%**. Likewise, the frequency content of the design earthquake was determined and subjected to the harmonic excitation of different frequencies in the "X" and "Y" directions at the base of the building, producing its response spectrum as a function of relative displacements and frequencies; all this to verify the resonance phenomenon of the structure.

Keywords: seismic response, viscous damper, time history, basal harmonic excitation, frequency content, resonance.