

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS DE INVESTIGACIÓN
“IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS ESTRUCTURALES
EN MONUMENTOS HISTÓRICOS Y CONSTRUCCIONES
DE TIERRA REGIÓN CUSCO”

Presentado por:

BR. SERRANO ZUTA JOSE LUIS

Para optar al Título Profesional de Ingeniero Civil

CUSCO – 2014

PERU

RESUMEN

La región del Cusco y el Sur del Perú, tiene un legado histórico por ser la cuna de la civilizaciones Pre incas e Inca, que han dejado sus estructuras arquitectónicas como muestra de una civilización que domino la topografía del suelo y el medio ambiente integrándose con la construcción de sus pueblos y de manera similar en la época colonial el desarrollo de la edificaciones correspondientes a la época, a lo largo del tiempo han devenido en monumentos históricos, los cuales presentan un conjunto de problemas estructurales por la acción del medio ambiente que afectan su estabilidad.

Se desarrolló un tipo de investigación exploratorio a dos monumentos incas y cinco monumentos coloniales localizados en la región del Cusco y el Sur del Perú. Con el objeto de encontrar los patrones de fallas, así como un registro fotográfico, que permite conocer el estado real actual de las estructuras de los monumentos.

Los monumentos están clasificados según el reglamento de investigación arqueológica en monumentos prehispánicos y monumentos coloniales y republicanos; en relación a los patrones de falla, las estructuras son masivas y abovedadas como las más representativas de los monumentos y sus características de esfuerzos de tracción, compresión y cizalladura como los de mayor presencia en las estructuras de los monumentos.

Se recopiló información conceptual respecto a consideraciones del peligro sísmico, la vulnerabilidad sísmica, desempeño sísmico y los parámetros de los materiales, un resumen de eventos sísmicos de nuestra región, así como información sobre elementos estructurales de los monumentos como el arco, bóveda, nave, cúpula, muros, contrafuertes, pilares, dinteles, y todos los elementos que las componen; También la información sobre las técnicas de restauración que se aplican a los monumentos históricos como el cocido de muro, los atirantamientos, el zunchado, la taxidermia con barras de acero. También la relación de algunos de los monumentos intervenidos en nuestra región etc.

Se consideró los materiales usados en los elementos estructurales como el adobe constituido por tierra y paja, la piedra y los morteros de barro y cal.

Se registró la información de los elementos estructurales de cimientos y sobre cimientos formados de mampostería de piedra y mortero de barro, los muros y contrafuertes de mampostería de piedra o de adobe y la coberturas de cúpulas, naves, bóvedas y armaduras de madera con cubierta de torta de barro y teja.

Se desarrolló la evaluación de los monumentos considerando la distribución arquitectónica, el tipo de material, la distribución de los elementos estructurales en la edificación tanto de la época inca en los monumentos de Huchuyqosqo y Choquequirao en nuestra región y en la época colonial y republicana las iglesias de Zepita y Desaguadero en Puno, las haciendas de Martín Pío Concha y Angostura en nuestra región, evaluaciones que se desarrollaron a través de visitas a los monumentos que ayudaron a desarrollar planos de identificación de fallas y registro fotográfico.

Se desarrolló modelos matemáticos a través de programa Etabs 2013, usando las propiedades de materiales desarrollados anteriormente en otros trabajos como la de la Catedral de la ciudad del Cusco trabajo realizado por la UNI el 2010 y la iglesia de Mark'jo en la provincia de Anta departamento del Cusco por la PUCP el 2009. Obteniendo parámetros de resultados en gamas de colores de desplazamientos y esfuerzos de tracción, compresión y corte.

La identificación de los problemas estructurales en los monumentos históricos se HAN agrupar en dos tipos:

Primero por efectos del sismo como fisuras en los tímpanos, grietas verticales en las esquinas de muro, grietas por fuerzas cortantes en el plano del muro, grietas en los vanos, grietas en las esquinas y desplome parcial y flexión fuera del plano del muro; Segundo por fuerzas externas y el medio ambiente como la que produce la humedad y los asentamientos, la influencia de los techos, la erosión, por la combinación con otros materiales rígidos y agentes externos.