

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



**MUROS TROMBE CON INSERCIÓN DE MEDIOS POROSOS Y SU
INFLUENCIA EN EL CONFORT TÉRMICO EN VIVIENDAS
MULTIFAMILIARES EN LA CIUDAD DEL CUSCO – 2019**

TESIS DE INVESTIGACIÓN PRESENTADA POR:

- Bach. FACELLI SANCHEZ, Patrick
- Bach. MERCADO HANCCO, Lisset

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

JURADOS:

- Ing. CRUZ TELLO, Jorge Iván
- Ing. NIETO PALOMINO, Luz Marlene
- M.Sc. Ing. MALPARTIDA LINARES, Juan Carlos

ASESOR:

- M.Sc. Ing. BARRETO RIVERA, Urpi

CUSCO - PERÚ
2022



Resumen

El muro Trombe es un sistema pasivo de calentamiento indirecto, formado por una pared masiva cubierta por un acristalamiento exterior con un canal de aire en el medio. La pared absorbe y almacena energía solar y el aire por convección calienta la habitación. Este sistema es utilizado en el Perú para el acondicionamiento de viviendas rurales frente a las heladas típicas en las regiones altoandinas. La ciudad del Cusco presenta temperaturas bajas durante el invierno, lo cual se traduce en un bajo confort térmico en las viviendas. Debido a esta problemática se propone el uso de muros Trombe con inserción de medios porosos para mejorar el confort térmico en viviendas multifamiliares en la ciudad del Cusco, disminuyendo también el uso de métodos tradicionales de calefacción.

El modelo del muro Trombe se realizó utilizando el software Autodesk® CFD 2019, un programa de fluidodinámica computacional que permite modelar y obtener resultados confiables de temperatura y de sensación de confort térmico. Se modelaron 90 escenarios, debido a que se han estudiado tres departamentos tipo (55 m^2 , 75 m^2 y 95 m^2), con cinco sistemas (sin muro Trombe, con muro Trombe convencional, con muro Trombe con inserción de pellets de vidrio, de pellets de plástico y de PCM) en seis meses del año (junio, julio, agosto, octubre, enero y abril). Los resultados obtenidos en la simulación fueron el Predicted Mean Vote (PMV) y la temperatura interna, además se realizó un análisis de costos, los cuales permitieron comparar los diferentes escenarios analizados.

De los resultados obtenidos se observa que el nivel de confort térmico en los escenarios sin muro Trombe es de Bastante Frio, con valores promedio anuales de PMV de -1.858, -1.752 y -1.630; en los escenarios con muro Trombe convencional es Neutro, con valores promedio anuales de PMV de -0.049, -0.314 y -0.259; y en los escenarios con muro Trombe con inserción de medios porosos es Neutro, con valores promedio anuales de PMV de 0.032, -0.064, -0.173, 0.104, -0.055 y -0.167. El mejor sistema es el de muro Trombe convencional, ya que tiene la mejor relación costo – beneficio. El estudio realizado es importante porque representa una alternativa eficiente de calefacción eco sostenible que mejora el nivel de confort térmico de las viviendas en los meses más fríos del año.

Palabras clave: muro Trombe, confort térmico, medio poroso, viviendas multifamiliares, Autodesk® CFD 2019.