

Proyecto Piloto de Evaluación del Estado Estructural Actual y Comportamiento Sísmico del Complejo Arqueológico Moche Huaca de la Luna

INVESTIGADORES RESPONSABLES

Benjamín Castañeda, Rafael Aguilar, Ricardo Morales, Santiago Uceda y Renato Perucchio

ASISTENTES DE INVESTIGACIÓN

José Fernando Zvietcovich, Carolina Paola Briceño Melendez y Cesar Javier Chácarra Espinoza

INSTITUCIONES INVOLUCRADAS

Huaca de la Luna, Universidad Nacional de Trujillo, Universidad de Rochester

FINANCIADO POR

Dirección de Gestión de la Investigación



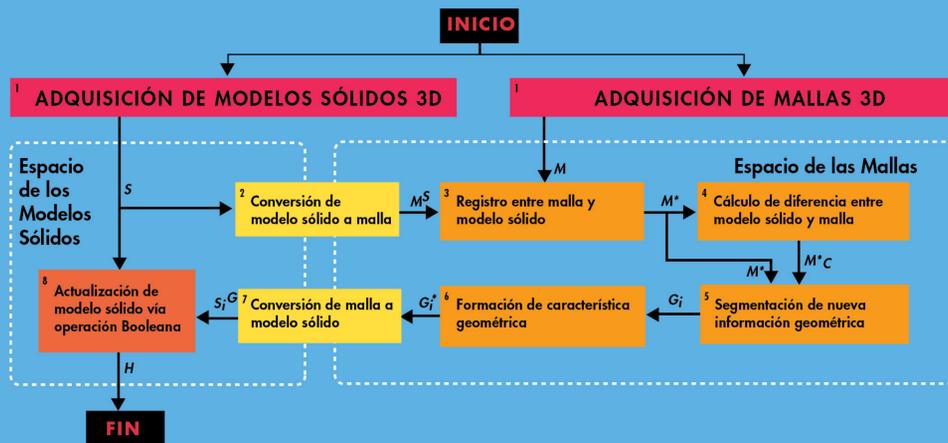
Modelo 3D sólido representando la vista correspondiente a la fachada norte decorada del complejo arqueológico Huaca de la Luna.



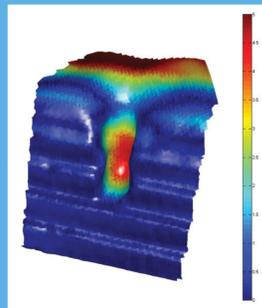
Fotografía del estado estructural actual de la fachada norte del complejo Huaca de la Luna.



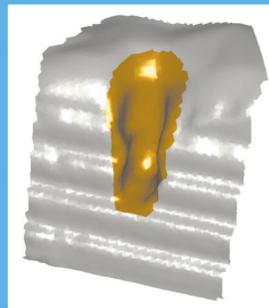
Malla 3D representando la fachada del complejo Huaca de la Luna norte reconstruido por Agisoft.



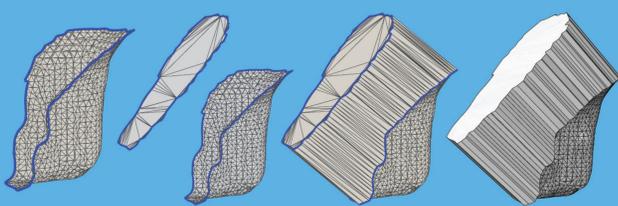
Registro 3D entre el modelo sólido y una malla 3D local representando el monumento completo de Huaca de la Luna y la fachada norte del mismo monumento respectivamente.



Representación en colores de la separación entre el modelo sólido y la malla 3D de la fachada norte perteneciente al complejo Huaca de la Luna.

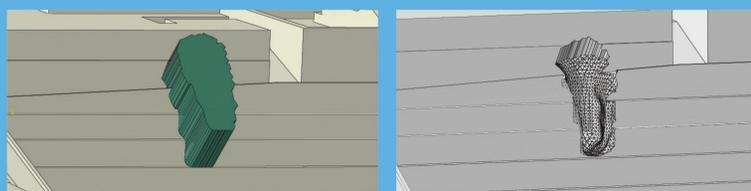


Segmentación interactiva de la malla 3D representando la fachada norte de Huaca de la Luna. El propósito es aislar el sector que se considera como nueva información para ser exportada posteriormente.



Solidificación de nueva información. (a) Extracción de borde, (b) Formación de superficie cobertura (c) Proceso de encapsulación (d) Conversión a modelo sólido de la estructura en (c).

Diagrama de flujo que describe el procedimiento completo propuesto en la presente investigación.



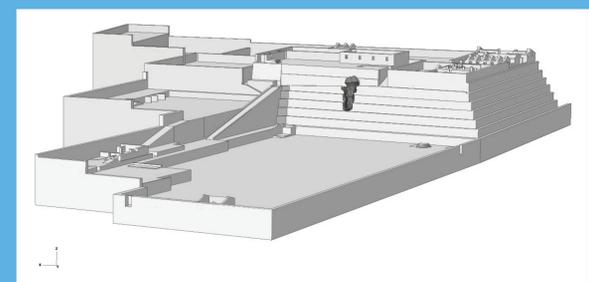
Actualización de modelo sólido 3D de Huaca de la Luna via operaciones Booleanas. (a) Localización de modelo sólido del monumento y de la nueva información. (b) Aplicación de operación Booleana de extracción. Todo el proceso se desarrolló en el software Abaqus.

La Huaca de la Luna es uno de los monumentos más importantes del país; sin embargo, se encuentra expuesto a peligros naturales (sismos, fenómenos del Niño) y deterioro producido por el hombre (huaqueo y actividad turística). Este proyecto interdisciplinario estudia de manera integral el estado actual y el comportamiento sísmico de dos zonas de dicha huaca.

Se integran tecnologías avanzadas en ensayos de identificación modal, modelamiento y simulación numérica, fotogrametría y detección automatizada de características visuales para estudiar la seguridad estructural de la Huaca. Se pretende realizar una extensa campaña de estudios experimentales en laboratorio e in situ, complementada con análisis numéricos usando el método de elementos finitos.

Se realizarán ensayos de laboratorio con material similar al de la Huaca de la Luna a fin de caracterizar su comportamiento mecánico. Se utilizarán dos técnicas de ensayos in situ no destructivos que consisten en la reconstrucción de modelos a partir de fotografías y los ensayos de Análisis Modal Operacional. En los primeros, se generarán modelos tridimensionales sólidos que replicarán las condiciones reales del sitio y que servirán como dato de entrada para el análisis estructural y para la verificación de sus resultados. En los segundos, se realizarán ensayos modales con excitación ambiental para conocer el comportamiento dinámico de las estructuras estudiadas, determinar sus condiciones de frontera, y calibrar los modelos numéricos.

Este es un proyecto piloto que permitirá realizar intervenciones apropiadas tanto para prevenir como para mitigar riesgos por sismos y actividad humana. La metodología y herramientas resultantes pueden ser replicadas fácilmente a otras estructuras monumentales de tierra.



Modelo sólido actualizado de Huaca de la Luna conteniendo nueva información referente al estado estructural actual del monumento.