

PUMAPUNGO, Parque Arqueológico



PROYECTO: "Modelamiento 3D de sitios arqueológicos empleando el sistema móvil para la adquisición de imágenes Trimble V10 Imaging Rover"

ALEJANDRO CAMPOS

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE, 2016

***Modelamiento 3D de sitios arqueológicos
empleando el sistema móvil para la adquisición
de imágenes Trimble V10 Imaging Rover***

Coordinación Técnica: Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE

Autores: Alejandro Campos
alejandr0_071@hotmail.com

Colaboraciones: Ing. Pablo Pérez.
Ing. Alexander Robayo
Ing. Eduardo Kirby
Ing. Oswaldo Padilla
Ing. Iván Pazmiño

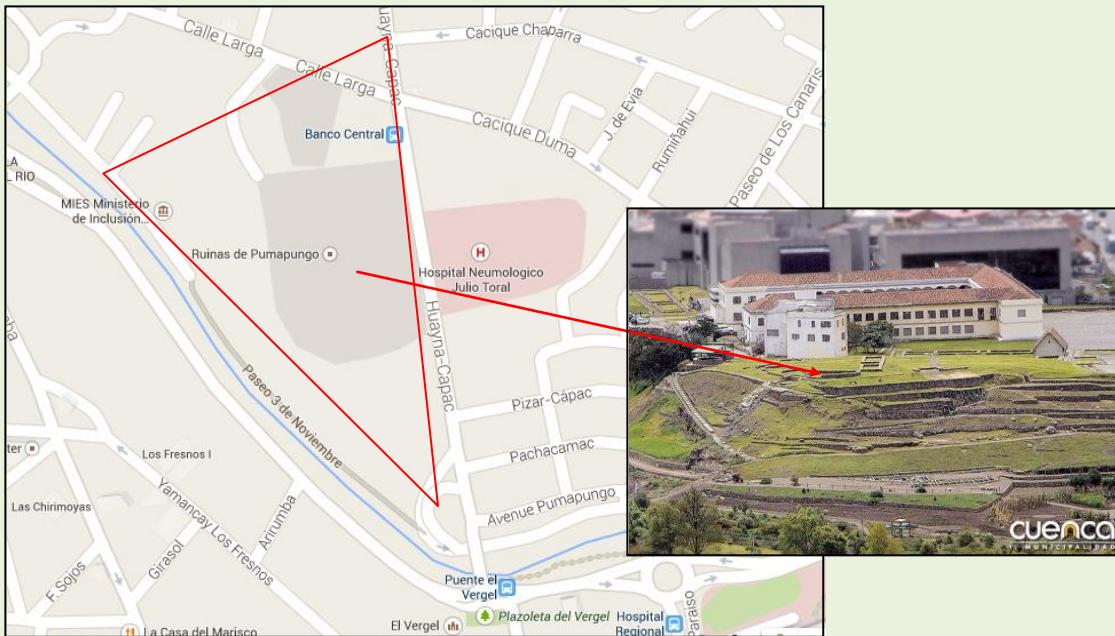
Con el apoyo de: Carrera de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente, ESPE
Banco Central del Ecuador
Ministerio de Cultura y Patrimonio
Instrumental y Óptica

Sangolquí, 2016

Ecuador (con su capital Quito), uno de los países considerados por tener el Centro Histórico mejor conservado de América Latina, no sólo posee monumentos, edificios, conjuntos de construcciones, sino sitios con valor histórico, arqueológico artístico, etnológico, antropológico y científico, mismos que han logrado potenciar al país como destino turístico en varias ocasiones. El Patrimonio Cultural, su manejo y conservación no sólo dependen de la restauración y buen mantenimiento, sino de un óptimo registro de los bienes culturales. Con el presente proyecto se espera despertar el interés de propios y extraños, sobre el valor histórico y cultural del complejo arqueológico.

PUMAPUNGO, PARQUE ARQUEOLÓGICO

El Parque Arqueológico Pumapungo el está situado en la parroquia San Blas en el cantón de Cuenca, limita al Norte con la Calle Larga, al Este con la Av. Huayna Cápac, al Sur con el río Tomebamba y al Oeste con Todos Santos.



Geográficamente Pumapungo es visible desde puntos como Turi, Ictocruz, Gapal y Monay debido a que está asentado sobre un promontorio sobre el barranco del río Tomebamba. Sus coordenadas geográficas expresadas en grados y minutos son latitud $2^{\circ} 54.383'$ y longitud $78^{\circ} 59.789'$ y está localizado a 2524 m.s.n.m aproximadamente con una temperatura promedio de entre los 15 grados centígrados (Tuba, 2013).

Generalidades

Los restos arqueológicos del centro de la ciudad incaica de Tomebamba fueron descubiertos por Max Uhle¹ en 1919, éstos han sido mantenidos, desde entonces, por el Banco Central Ecuatoriano como un parque arqueológico. Un gran museo se erige ahora en el sitio.

El nombre de Pumapungo: Max Uhle consideró que Pumapungo (**puma**= “león”, **pungo**=puerta”) ostenta este nombre en recuerdo de una puerta decorada con figuras de leones, similar a la de Tiwanaku², en una comparación con la del Cuzco, en un barrio de esta ciudad se recuerda el nombre de Pumapungo en Tomebamba: “(...) *Pumacurcu quiere decir: viga de leones. (...) porque en una grandes vigas que había en el barrio ataban los leones que presentaban al Inca (...)*”(Idrovo, 2000).

Valor turístico

El Ministerio de Turismo del Ecuador - Gerencia Regional Austro registra al Parque Arqueológico Pumapungo como parte del inventario turístico del Azuay y Cañar en el año de 2008. Su valor intrínseco se distingue por ser un atractivo turístico correspondiente a la categoría de manifestaciones culturales, tipo histórico, subtipo: sitios arqueológicos.

¹ **Federico Max Uhle**, fue un arqueólogo alemán, cuyo trabajo en el Perú, Chile, Ecuador y Bolivia a finales del siglo XIX y principios del siglo XX tuvieron un impacto significativo en la práctica de la arqueología de América del Sur.

² **Tiwanaku** es una antigua ciudad arqueológica, capital de la cultura Tiahuanaco ubicada en el altiplano boliviano en la margen oriental del río Tiwanaku, a 15 km al sudeste del lago Titicaca.

La entrada al parque arqueológico no tiene costo, el uso turístico del atractivo comprende tanto visitas guiadas como autoguiadas en torno a los elementos arqueológicos así como la interpretación cultural y simbólica de Pumapungo como espacio de Geografía Sagrada Precolombina. La toma fotográfica que se adquiere desde la cima de las terrazas de Pumapungo brinda una panorámica en donde se aprecia el paisaje arquitectónico de la ciudad y las riberas del barranco del Río Tomebamba. Además como elemento adicional se puede visitar el aviario conjuntamente con los jardines y huertos que rodean al complejo arqueológico.

Al momento el Parque Arqueológico Pumapungo es un sitio que se encuentra conservado gracias a la administración del Banco Central sucursal Cuenca.

Formación geológica

En un breve estudio geológico realizado por el Ing. Marco Erazo se menciona lo siguiente:

“El lugar donde se encuentran los restos arqueológicos de Pumapungo se asienta sobre dos terrazas fluviales de sublevamiento, separadas por un barranco de treinta metros de altura; dichas terrazas se formaron en el pleistoceno debido a la actividad neotécnica andina” (Idrovo, 2000).

Época de construcción

La conquista incaica en el sur del Ecuador, según cronología tentativa, se inició con Túpac Yupanqui entre 1438 y 1471. Por lo tanto la construcción de Pumapungo se situaría a finales del siglo XV (Tuba, 2013).

Materiales y técnica utilizados

El Parque Arqueológico de Pumapungo presenta una combinación de materiales y técnicas cañaris e incas; los materiales de construcción empleados por los cañaris constituían principalmente adobe, piedra, y argamasa de barro, a diferencia de los Incas que utilizaban la superposición de piedras y sillares tallados en ángulos que permitía colocar el material de construcción sin argamasa alguna.

Distribución espacial

Las unidades arqueológicas más representativas de Pumapungo se describen a continuación:

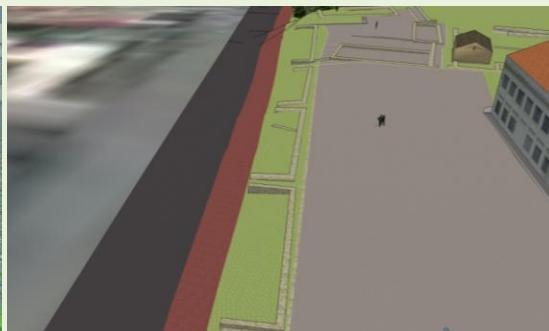
- **Puerta del Puma:** Esta estructura es una representación hipotética que realizó el Banco Central debido a relatos en torno a Tomebamba que “hacen

referencia a un muro y a una gran puerta, ambos perdidos tal vez desde la misma destrucción de la ciudad dispuesta por Atahualpa" (Cordero, 2007).



Entrada a Pumapungo.
Idrovo Urigüen, 2000.

- **Kallankas o cuarteles:** Son cimientos de edificios rectangulares que están ubicados paralelamente a la Av. Huayna Cápac, los cuales según hipótesis de Max Uhle servían como cuarteles de una élite militar encargada de vigilar el conjunto arquitectónico (Cordero, 2007).



Kallankas o cuarteles.

- **La gran plaza o Kancha:** Se refiere a un gran área con el piso plano y empedrado que está rodeada por las *callancas*, el uso que se le daba a este espacio era *para encuentros de multitudes en diversas actividades religiosas*,

militares o protocolarias (Cordero, 2007). En la actualidad se encuentra ocupada en parte por el edificio del Ex Colegio Borja.



La gran plaza o *kancha* sobre la que se asienta el antiguo edificio del Colegio Borja.

- **Aqlla wasi:** Se refiere a un “conjunto residencial destinado a las acllacunas, mujeres vírgenes servidoras del Sol, del Inca y de la nobleza orejona. Sus viviendas estuvieron ubicadas cerca del templo y de los palacios (...)” (Cordero, 2007).

Existe una recreación temporal de una habitación, que en su tiempo era construida con piedra labrada, canto rodado y con techo de paja, a dos aguas y los amarres hechos con cabuyas (Banco Central del Ecuador).

Esta estructura se halla ubicada en la parte Este del Parque Arqueológico Pumapungo, próxima a la gran plaza o *Kancha*.



Aqlla wasi.

- **Collca:** “Es una estructura circular de unos tres metros de diámetro excavada en el suelo, empedrada con cantos rodados y que pudo ser un pequeño depósito de alimentos, más cercano a las habitaciones de las autoridades” (Cordero, 2007).



Collca.

- **El coricancha³:** “Corresponde a los edificios destinados al culto y la liturgia. Están en una superficie ligeramente elevada sobre la Gran Plaza y las casas de las vírgenes, extendiéndose hasta el borde del barranco” (Tuba, 2013).

Juan Cordero Iñiguez cita a Miguel Cabello Balboa quien indica lo siguiente: se trata de uno de los puntos centrales de la ciudad de Tomebamba, donde cruzaban los ceques o líneas imaginarias que estructuraban cósmicamente los puntos cardinales, las montañas tutelares de Turi, Huahualshumi, Cabugana y Pachamama, armonizando todo con las diversas constelaciones que se pueden apreciar desde esta cima en los distintos meses del año (Cordero, 2007).



Coricancha.

³ CORICANCHA: (Del quichua *cunicancha*). Templo del sol (INPC, 2010).

- **Terracería y muros de contención:** Se describen como “espacios aplanados, protegidos por muros de piedras recogidas de territorios aledaños y sin ningún retoque. Los tamaños de los cantos rodados varían mucho y todos están bien asentados y unidos con mortero de tierra” (Cordero, 2007).

La tecnología andina de terracería presente en Pumapungo confirma la singular adaptación del hombre andino a su entorno. Las terrazas lograron detener la erosión en el barranco y constituyeron un mecanismo para contrarrestar el peso de la colina y de las construcciones emplazadas en la cima (Banco Central del Ecuador).

Estas estructuras se encuentran ubicadas en la parte Sur del parque arqueológico.



Terracería.

- **Túnel:** “En la cuarta terraza del barranco, descendiendo unos ocho metros desde la plataforma superior, existe un túnel de forma pequeña, que se abre en el interior y que tuvo cámaras funerarias saqueadas y destruidas con el paso del tiempo” (Cordero, 2007).

Este túnel fue la posible morada de culto y veneración de las momias (**wakas**), exhibidas en las principales fiestas religiosas incaicas.

Desde una perspectiva simbólica, representaría el **Uku pacha** o mundo de abajo, siempre en contacto con el **Kay pacha** o mundo terrenal (Banco Central del Ecuador).

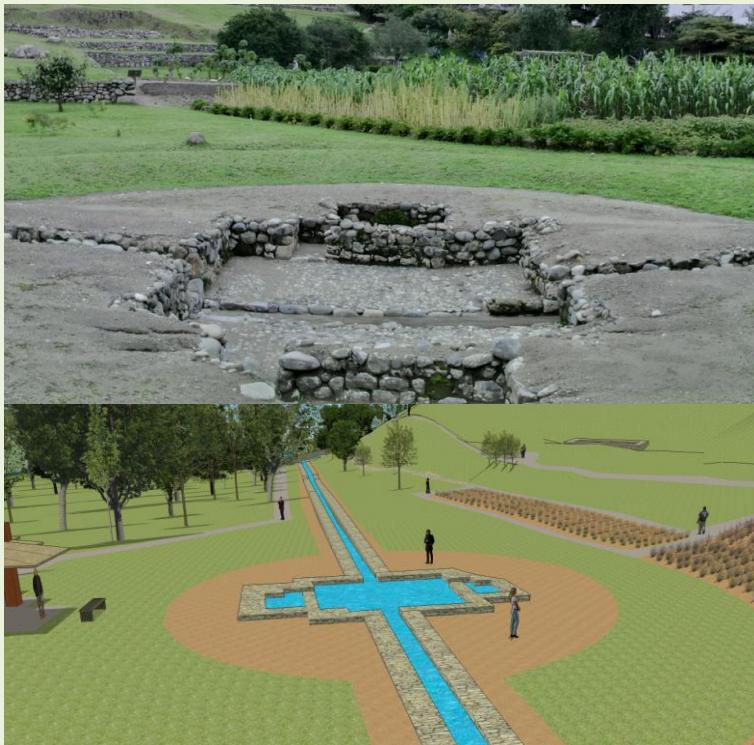


Entrada y vista del interior del Túnel.
Banco Central del Ecuador.

- **Los baños y el canal:** Estos elementos se encuentran ubicados en la parte baja, cercanos a los actuales huertos y jardines.

Pumapungo cuenta con un canal de 180 m de longitud, con depósitos intermedios de agua, utilizados para ritos de purificación.

El conocimiento de ciclos celestes marcados por ciertas estrellas y constelaciones, de solsticios y equinoccios, fue eje de la vida social, religiosa y agrícola andina. La representación gráfica de la **Cruz del Sur (Chakana)** se aprecia en el conjunto Baños-Canal (Banco Central del Ecuador).



Canal y baño del inca.

- **Huertos y jardines:** La extensión de Tawantinsuyu hizo que los incas buscaran mecanismos sustitutos, más allá de lo militar y administrativo, como reproducir en los huertos y jardines la gran variedad geográfica y ambiental de los Andes, en un microcosmos sagrado, que incluía ritos purificadores del agua y cultivos para los templos; complementado todo con la presencia de animales.

...“Aquella huerta era, en tiempo de los incas, jardín de oro y plata, como lo había en las casas reales de los Reyes, donde había muchas yerbas y flores de diversas suertes, plantas menores, árboles mayores, animales chicos y grandes, bravos y domésticos, y sabandijas como culebras, lagartos y lagartijas y caracoles, mariposas y pájaros y otras aves mayores del aire... había un gran maizal y la semilla que llaman Quinua...”. Inca Garcilaso de la Vega. (Banco Central del Ecuador).



Plaza agrícola.

- **El Palacio exterior:** Se encuentra ubicado exteriormente al occidente del complejo arqueológico, está conformado por estructuras que rodean la kancha o patio, cuatro habitaciones rectangulares de iguales dimensiones, con un extenso muro que cierra el conjunto, Max Uhle suponía que estas estructuras estaban destinadas a las autoridades cañaris, o bien, que utilizaban como conjuntos habitacionales para huéspedes de otras regiones.

Estas edificaciones se hicieron con adobes, es decir, hubo una clara diferenciación frente a los materiales pétreos que se usaron intramuros (Cordero, 2007).



Vestigios de los cimientos de los palacios exteriores.

Se aprecia también dentro del sitio arqueológico una laguna que alberga varias especies de flora y fauna.



Laguna.

Adicionalmente, se mantienen dentro del complejo dos hornos de ladrillos y tejas, que no son parte de los restos arqueológicos, pero que son testimonio histórico del paso de la comunidad Jesuita por el sector, quienes utilizaron dichos hornos para la construcción del hoy Ex Colegio Rafael Borja.

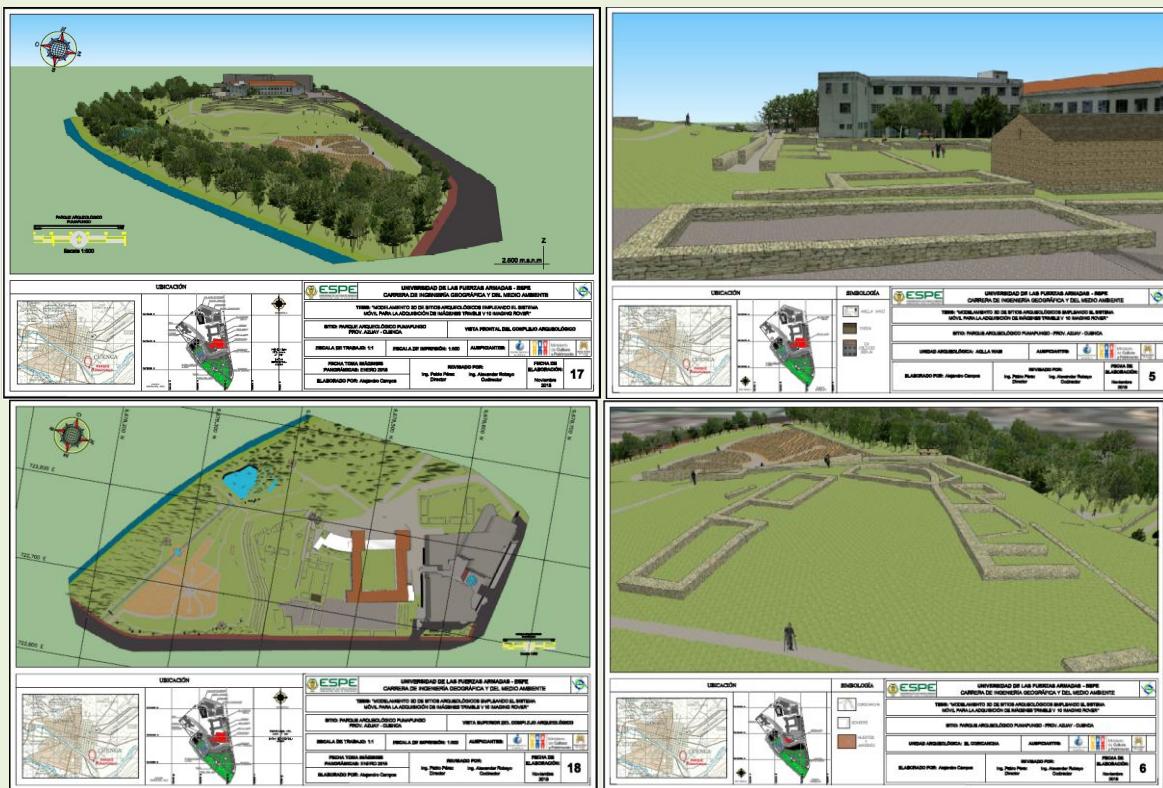


Hornos de ladrillos y tejas.

PROYECTO: “Modelamiento 3D de sitios arqueológicos empleando el sistema móvil para la adquisición de imágenes Trimble V10 Imaging Rover”

- **Modelo 3D del Parque Arqueológico Pumapungo**

Se modelaron tridimensionalmente las estructuras arqueológicas que componen el parque Pumapungo utilizando un sistema de cámaras calibradas que proporcionan imágenes panorámicas de 360° (*Trimble V10*⁴). A partir del modelo 3D se generaron varios planos del complejo arqueológico como se aprecia a continuación:



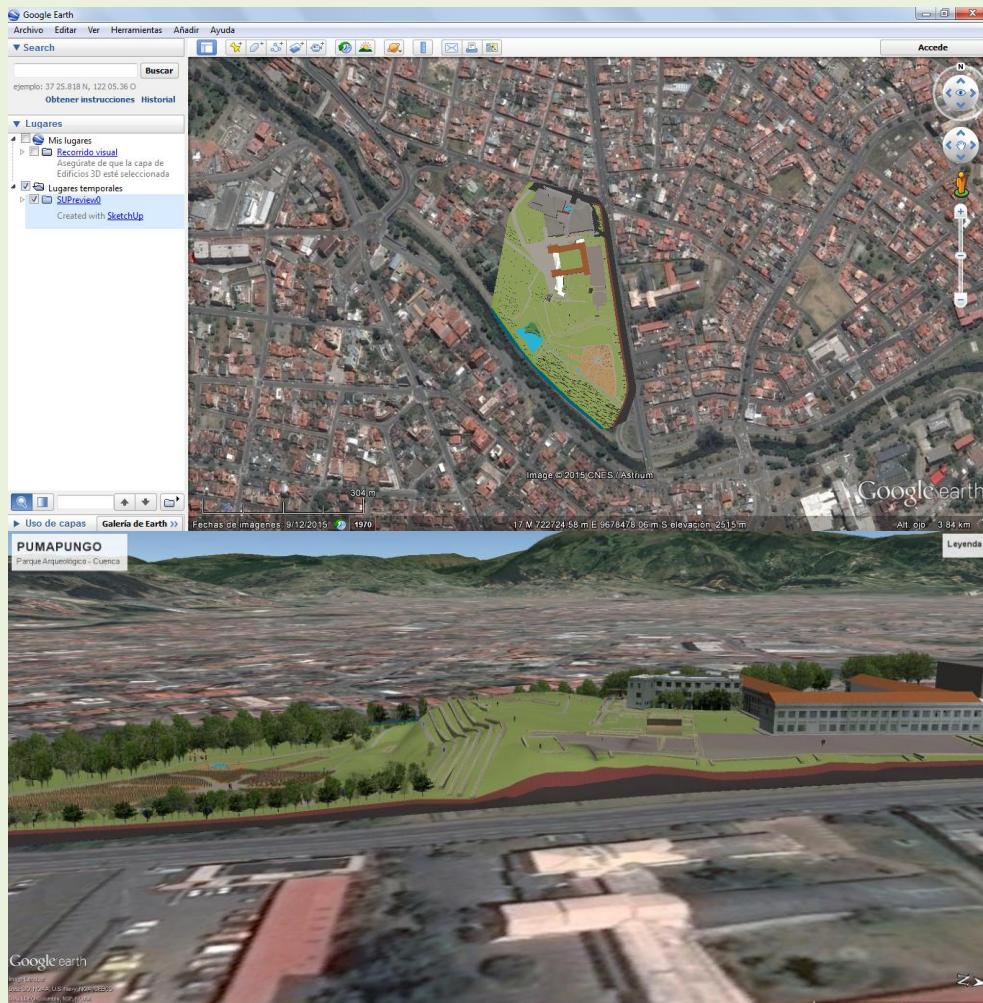
Planos de varias vistas del modelo 3D del parque Pumapungo.

⁴ **Trimble V10 Imaging Rover:** sistema que integra 12 cámaras digitales calibradas para la captura de imágenes métricas panorámicas digitales de 360 grados sobre las cuales se puede hacer mediciones del terreno en la oficina, proporciona una completa documentación del entorno que puede utilizarse para realizar mediciones fotogramétricas para diversas aplicaciones (Instrumental&Óptica).

Para la descarga y visualización de los planos del parque en formato .PDF ingrese al siguiente link:

https://drive.google.com/folderview?id=0BxBKJQLI7Ty_fk1hZ01vem0ybHhaOFB4M2lvTGF1WEtUYzFmTEQ1dUxJY3VFVmRwREluT00&usp=sharing

El modelo 3D del parque Pumapungo generado esta georeferenciado y se lo puede visualizar directo en Google Earth.



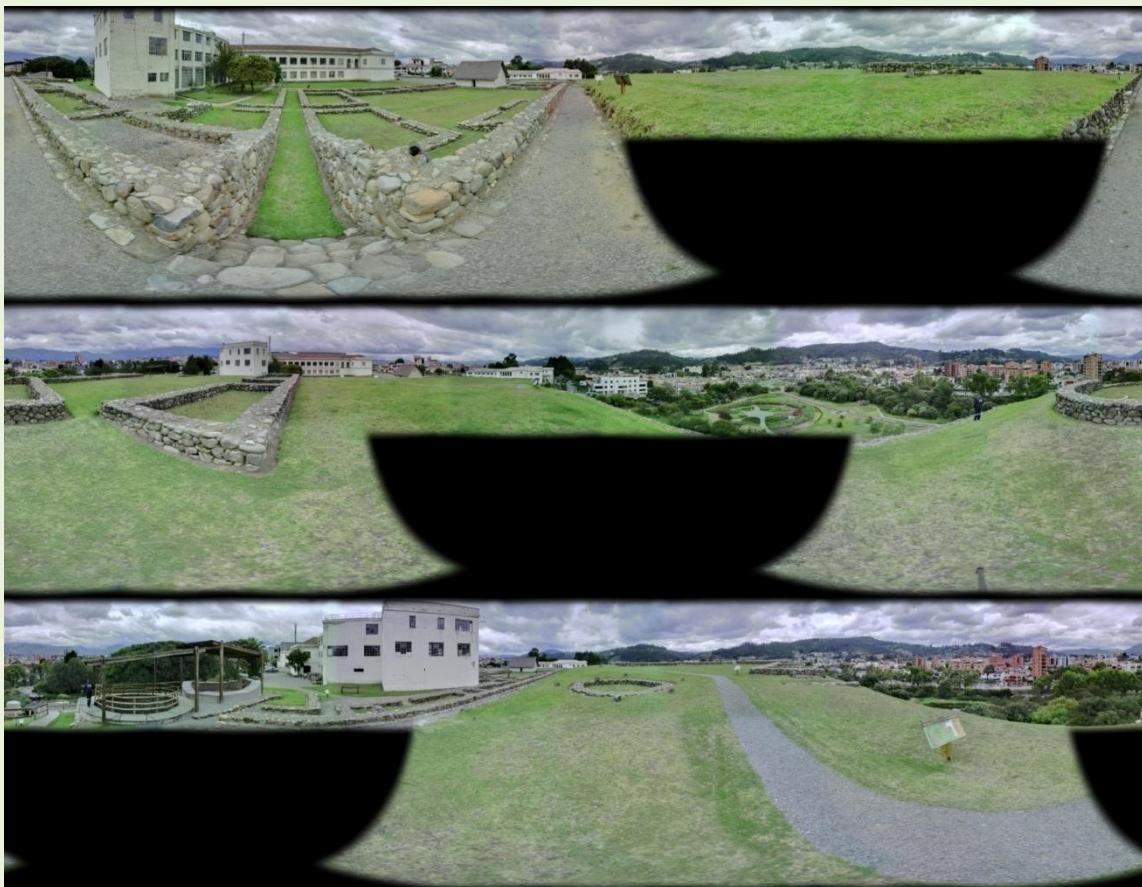
Modelo 3D visualizado en Google Earth.

Para la descarga y visualización del archivo 3D del parque en formato .KMZ ingrese al siguiente link:

https://drive.google.com/folderview?id=0BxBKJQLI7Ty_fmZTVGo0bEdrZGxwZWRpRko2LUNacTFDQIV1LWNTV1psbGwyRDJYemFibnc&usp=sharing

- **Archivos panorámicos**

Imagen panorámica en formato JPG: Se generaron 106 imágenes panorámicas de 2500 x 651 de resolución que cubren todo el complejo arqueológico.



Imágenes panorámicas del parque arqueológico en formato JPG.

Para la descarga y visualización de los archivos panorámicos .JPG 3D del parque ingrese al siguiente link:

https://drive.google.com/folderview?id=0BxBKJQLI7Ty_fkZSLVFIZDItRUZ0R3VFTk1ndnRsTmhYOUhsYm0zaVR0U0pxVU5CLW05Q0E&usp=sharing

Street View formato .HTML: Se generaron 106 archivos con extensión **.html**, los cuales se pueden ejecutar con cualquier explorador web (Explorer, Chrome, Firefox, etc.). Para visualizar el Street View⁵ se necesita del complemento web **HD View** de Microsoft, este complemento es gratuito. Una vez instalado el complemento el Street View será visible.



Street View formato visualizado en Firefox.

Para la descarga y visualización de los archivos panorámicos en formato .HTML del parque ingrese al siguiente link:

https://drive.google.com/folderview?id=0BxBKJQLI7Ty_fnNQWVR3NHINYTF2VndwZ2pteW1sSkxoWms2NXJWYnZyZIRpeHFZdWEwRm8&usp=sharing

Street View formato .KMZ: Se generaron 106 archivos con extensión **.kmz**

 los cuales al ejecutarlos son visibles directamente en Google Earth, estos archivos ya están georeferenciados por lo que su ubicación 🛍️ en el mapa es precisa.

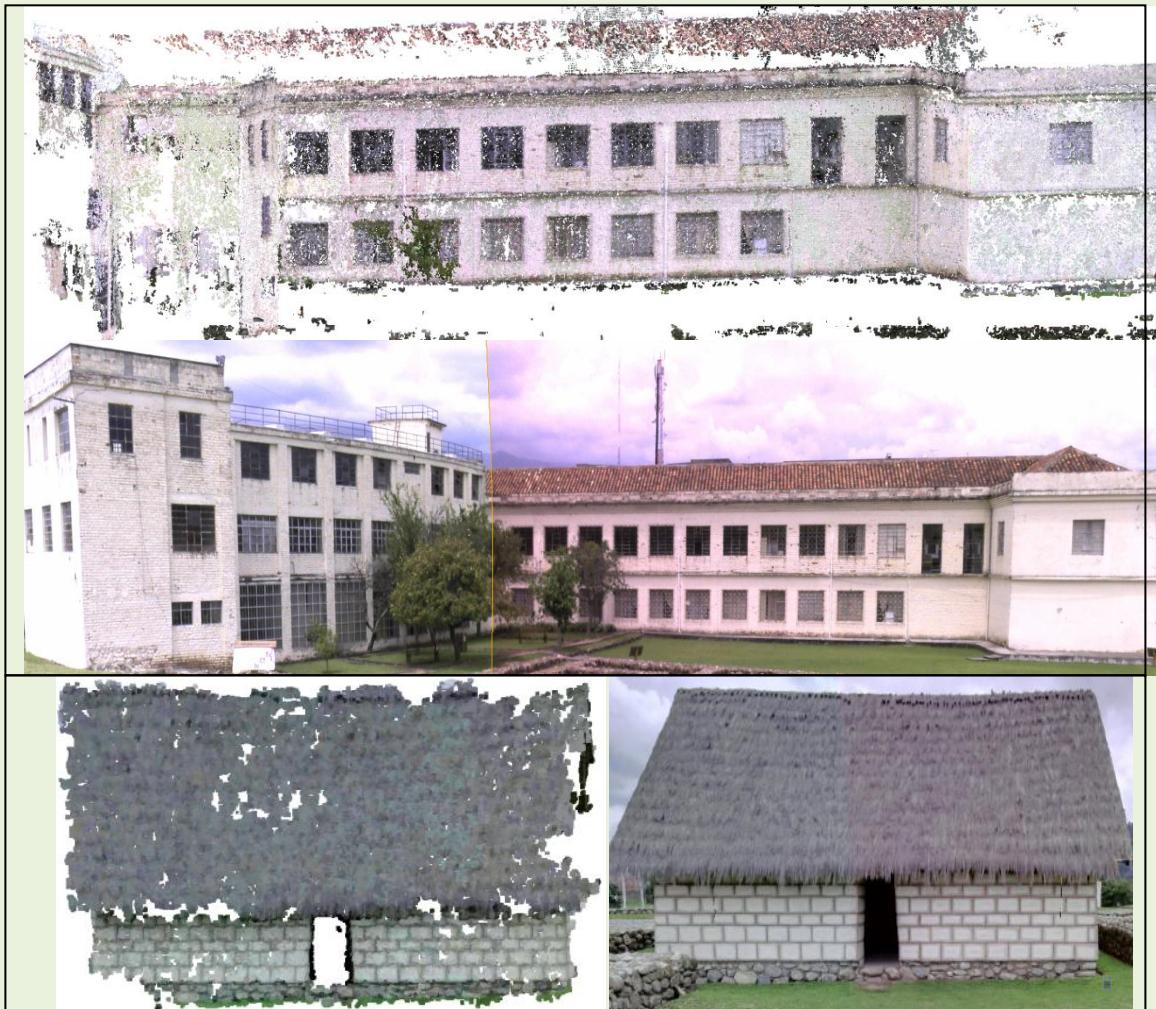
⁵ **Street View** ó "vista de calle", término empleado para servicios en internet desde los que se pueden ver recorridos virtuales, la característica principal es que son fotos panorámicas de 360º obtenidas desde vehículos o instrumentos móviles.



Para la descarga y visualización de los archivos panorámicos en formato .KMZ del parque ingrese al siguiente link:

https://drive.google.com/folderview?id=0BxBKJQLI7Ty_fmxreXR6ZG9LWUFJS2RoU1kyOFRQTm5rYI9ic3B6cXA1LUNBcmExcXgydG8&usp=sharing

Nube de puntos: se generó una nube de puntos en función del ajuste fotogramétrico horizontal de las fotografías en formato (.LAS) de las fachadas de algunas estructuras.



Nube de puntos obtenida a partir de las imágenes panorámicas de 360°.

Para la descarga y visualización del archivo de nube de puntos en formato .LAS
ingrese al siguiente link:

<https://drive.google.com/folderview?id=0BxBKJQLiTfnJGUGMyOXUzNmQwTXhWczJqTHBEcVYwQTBkUXZQQTZ6VmVmcmcjg2VWd5bEk&usp=sharing>

Bibliografía

- Cordero, J. (2007). *Historia de la región austral del Ecuador desde su poblamiento hasta el siglo XV. El imperio andino del sol en el sur ecuatoriano.* Cuenca, Ecuador: Municipalidad de Cuenca.
- Idrovo, J. (2000). *Tomebamba. Arqueología e Historia de una Ciudad Imperial.* (Banco Central del Ecuador, Ed.). Cuenca, Ecuador.
- INPC. (2010). *Glosario del patrimonio cultural inmaterial del Azuay.* Cuenca, Ecuador. Retrieved from http://sedecuenca.inpc.gob.ec/index.php?option=com_flippingbook&view=book&id=7:glosario&catid=1:default-category&tmpl=component
- Tuba, J. (2013). *Turismo y geografía sagrada: sus potencialidades turísticas en el Cantón Cuenca.* Universidad de Cuenca.



Ministerio
de Cultura
y Patrimonio