



Problemática en la preservación del patrimonio arquitectónico el caso puente colonial de Lampa, Perú.
Aquize-García C. M., Iturraran-Urquiza L. F., Aquize-García J.
Revista de Arquitectura y Urbanismo Taypi Vol. 1, N°1 / Pag. 12 - 22
Doi: 10.5281/zenodo.7111929

Recibido 30/06/2022
Aceptado 29/07/2022
Artículo Original

PROBLEMÁTICA EN LA PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO EL CASO PUENTE COLONIAL DE LAMPA, PERÚ.

PROBLEMS IN THE PRESERVATION OF ARCHITECTURAL HERITAGE: THE CASE OF THE COLONIAL BRIDGE OF LAMPA, PERU.

Aquize-García C. M.

Universidad Andina Néstor Cáceres Velázquez Juliaca, Perú.

 0000-0001-6037-9831

 carlosmartin.ag@gmail.com

Iturraran-Urquiza L. F.

Universidad Católica Santa María Arequipa, Perú.

 0000-0002-6082-8366

 arq.iturraran@gmail.com

Aquize-García J.

Universidad Nacional del Altiplano, Perú.

 0000-0003-0519-3481

 julianaaquize@yahoo.es

Cita este artículo

Aquize-García C. M., Iturraran-Urquiza L.F & Aquize-García J. (2022). Problemática en la preservación del patrimonio arquitectónico el caso puente colonial de Lampa, Perú. *Revista de Arquitectura y Urbanismo Taypi*, 1(1), 12-22. Doi: 10.5281/zenodo.7111929

Resumen

El Puente Colonial de Lampa, en la actualidad se encuentra completamente colapsado, producto de factores naturales como la socavación inducida por el río Lampa, el mismo que en periodos de lluvia (enero, febrero, marzo), su caudal aumenta afectando directamente la estructura de soporte del puente, su base, sus pilares, estribos laterales de apoyo, los mismos que históricamente ya evidenciaba alteraciones sobre su estabilidad estructural, donde tuvo su primer daño considerable el 16 de marzo de 2020 a las 06:30 horas (INDECI, 2020), y produciéndose su colapso completo por el incremento del caudal del río el 2 de febrero del 2022 (Puno, 2022). Así mismo se evidencia la inoperatividad y permisibilidad de las autoridades pertinentes que, a pesar el evidenciarse el alto riesgo de colapso total del puente, no se procedió de manera efectiva para evitar este último incidente. Es así, que el presente artículo busca establecer e identificar los puntos críticos, tanto en aspectos técnicos como político - administrativos que coadyuvaron al colapso total del puente colonial de Lampa, tomando en consideración el registro de incidentes naturales, aspectos técnicos y constructivos del puente de Lampa, aspectos administrativos con los actores directamente involucrados.

Palabras clave

Colapso, patrimonio arquitectónico, puente colonial de Lampa y socavación.

Abstract

The Lampa Colonial Bridge is currently completely collapsed as a result of natural factors such as undermining induced by the Lampa River, the same as in periods of rain (January, February, March), its flow increases directly affecting the structure of support of the bridge, its base, its pillars, lateral support abutments, the same ones that historically already showed alterations in its structural stability, where it had its first considerable damage on March 16, 2020 at 06:30 a.m. (INDECI, 2020) , and producing its complete collapse due to the increase in the flow of the river on February 2, 2022 (Puno, 2022). Likewise, the inoperability and permissibility of the pertinent authorities is evidenced that, despite the high risk of total collapse of the bridge, they did not proceed effectively to avoid this last incident. This article seeks to establish and identify the critical points, both in technical and political-administrative aspects that contributed to the total collapse of the colonial bridge of Lampa, taking into account the record of natural incidents, technical and constructive aspects of the bridge of Lampa. Lampa, administrative aspects with the actors directly involved.

Keywords

Architectural heritage, collapse, Lampa colonial bridge and undermining.

Introducción

La ciudad de Lampa es conocida como "la ciudad rosada" o "ciudad de las 7 maravillas", está ubicada en el departamento de Puno al sur de Perú, es capital de la provincia de Lampa integrada al departamento de Puno, con una población aproximada de 15000 habitantes, se ubica a 3927 msnm, a 31 km de la ciudad de Juliaca. Dentro de sus atractivos más importantes se tiene a la misma ciudad en su configuración tradicional, de calles angostas y truncadas, la Plaza Bolognesi, la Plaza Grau, Casa de la Moneda, Municipalidad de Lampa, Templo de Santiago Apóstol, Replica de la Piedad de Miguel Ángel, las Catacumbas en la Capilla de Miguel Ángel y el puente Colonial de Lampa.

El puente Colonial de Lampa, ubicado en la ciudad de Lampa, Provincia de Lampa, Departamento de Puno, data del año 1846, el mismo que se construyó con piedra trabajada y revestimiento de sillar, consta de una pasarela de 4 m de ancho por 77 m de largo, cuenta con 3 arcos asimétricos con dos bases de sustentación de forma hexagonal de piedra canteada y cal.

Figura 1

Vista del puente Colonial desde el malecón turístico.



Durante su registro histórico se puede evidenciar que, después de 37 años de su construcción (1883) se produjo una fase de desmontaje y reconstrucción del pilar oeste, del cual se hace uso de mecinales, agujeros cuadrados para meter troncos que formaban andamiaje en el momento de la reconstrucción del puente en el pilar oeste. El daño más significativo se produjo el 16 de marzo de 2020 a las 06:30 horas (INDECI, 2020), tras dos días de intensas lluvias que cargaron de manera significativa el río Lampa, y que produjo la socavación y desplazamiento del pilar central generando la fractura de la pasarela del puente, quedando toda la estructura monolítica fracturada y en riesgo de desplome completo; el incidente más significativo se produce el 2 de febrero del 2022 (Puno, 2022). Donde colapsa en su totalidad el puente, quedando toda su estructura sumergida en el río.

Cabe resaltar que el Puente de Lampa fue declarado patrimonio cultural de la nación mediante R.J. N° 348-91-INC/J por el Instituto Nacional de Cultura el 8 de marzo de 1991. Y mediante Ley No 31203, ley que declara de interés nacional y necesidad pública la restauración, protección, conservación, puesta en valor y promoción del templo Santiago Apóstol y del puente colonial de Lampa, ubicados en la provincia de Lampa, departamento de Puno el 2B8 de mayo del 2021.

Con fecha 26 de agosto del 2021, mediante Oficio N° 001123-2021, concluye que el Área patrimonio arquitectónico monumental de la DDC (Dirección Desconcentrada de Cultura de Puno) (Aruquipa, 2021), habiéndose analizado el expediente denominado se considera que el

planteamiento de los Estudios de Pre Inversión presentado por el Gobierno Regional de Puno, donde se ajustan a las necesidades planteadas, y se encuentran orientadas a la recuperación del denominado puente Colonial.

El Gobierno Regional de Puno elabora el estudio a nivel de preinversión denominado “Recuperación del puente colonial de Lampa, distrito de Lampa - provincia de Lampa - departamento de Puno con código único de inversiones 2527207, considerando una inversión de S/.2,607,646.65 con fecha de registro el 26 de agosto del 2021; y viabilizado el 01 de septiembre del 2021 (Finanzas, 2021).

En tal sentido se establece toda una serie de sucesos desde el inicio de la construcción del Puente Colonial de Lampa, evidenciando desde sus periodos iniciales afectaciones sobre su estabilidad estructural por la intensidad de la corriente del río Lampa, hasta causar su desplome total en sus dos últimas afectaciones producidas por el caudal del río en épocas de lluvia, así mismo se evidencia en la fase más crítica de riesgo de colapso un silencio técnico y administrativo de las autoridades involucradas para salvaguardar el patrimonio arquitectónico, el mismo que no pudo resistir la siguiente temporada de lluvias con el puente en alto riesgo de colapso.

Objetivo general

Establecer las causales que permitieron el colapso del Puente Colonial de Lampa, y las incidencias directas sobre la preservación del patrimonio arquitectónico.

Metodología

Delimitación del estudio, el área de estudio se ubica en el departamento de Puno al sur de Perú, es capital de la Provincia de Lampa integrada al departamento de Puno con coordenadas de Latitud / Longitud -15.3651697199999260 / -70.36685927999997, a 36 km de la ciudad de Juliaca, 3892 msnm a 9 cuadras de la plaza de armas de Lampa.

Figura 2
Ubicación puente colonial de Lampa.



Variable Dependiente:

Características del Puente Colonial de Lampa. Construida con la técnica de cal y canto, en piedra trabajada y revestimiento de sillar, su construcción constituyó todo un alarde técnico, una de las obras de ingeniería y arquitectura más avanzadas y bellas de la época.

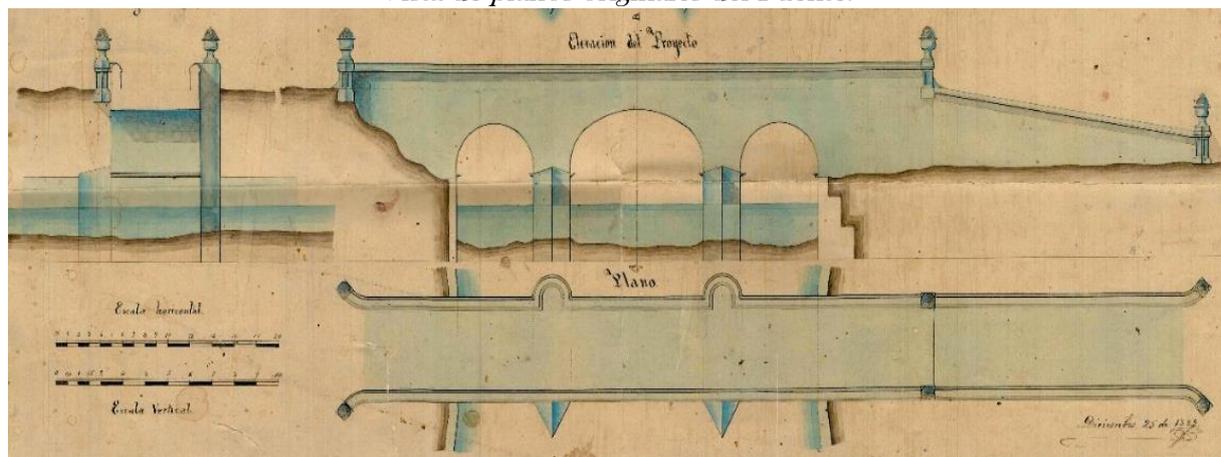
Tiene 4 m. de ancho por 77 m. de largo, cuenta con:

3 arcos bóvedas, de distintas dimensiones y alturas, con dovelas de sillar que trabajan a compresión sobre sus impostas y pilares.

2 bases de sustentación conformados por tajamares en forma triangular entre bóveda y bóveda de los arcos, pilastra de base cuadrangular y contrafuerte de forma de media luna de piedra canteada y cal que dan mejor vistosidad al puente.

En la parte central de la plataforma de tránsito (calzada) hay adicionalmente 2 apartaderos por seguridad a todo lo largo del puente ubicado en la parte superior de los contrafuertes, hay parapetos o Pretilos de sillar de 1 m. de alto con remate semicircular.

Figura 3
Vista de planos originales del Puente.

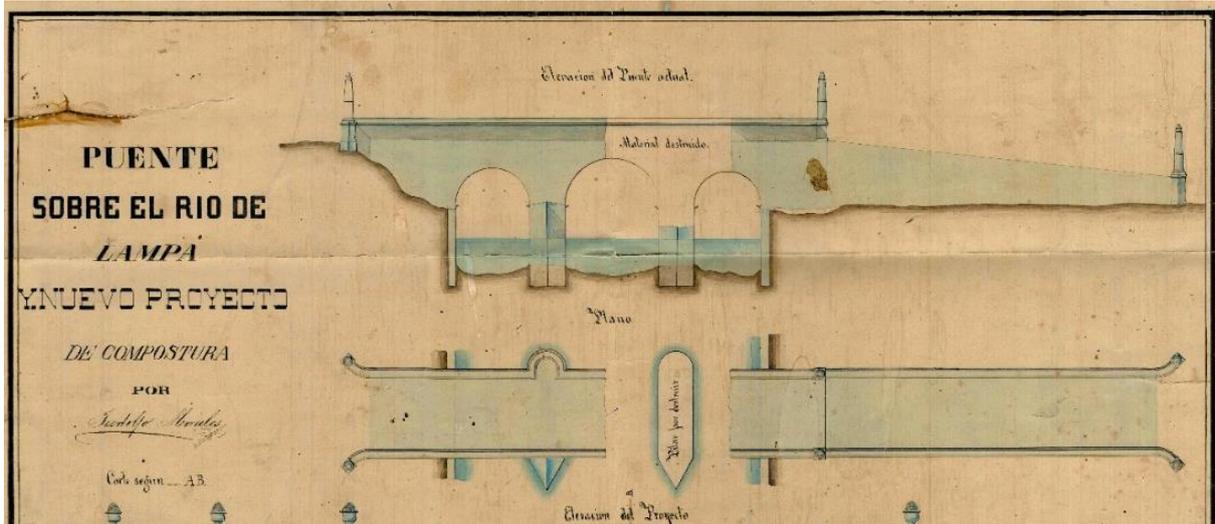


Proceso de reconstrucción, después de 37 años se realizó trabajos de desmontaje y reconstrucción del pilar oeste. Del que se hace el uso de Mechinales, agujeros cuadrados para meter los troncos que formaban el andamiaje en el momento de la reconstrucción del puente en el pilar oeste. Se lee la inscripción “Reconstruido por el Honorable Consejo Provincial en 1883 con fondos especiales del pueblo”.

Figura 4
Vista de placa de reconstrucción del puente 1883



Figura 5
Vista de planos originales del puente para reconstrucción del pilar

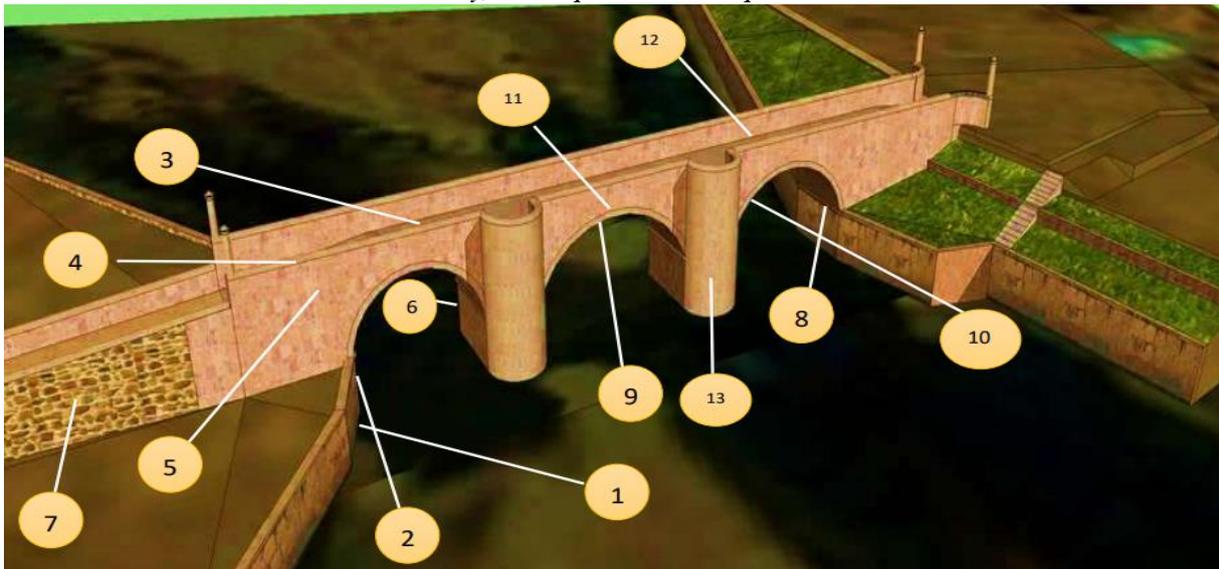


Estudios Preliminares:

- Levantamiento topográfico con Estación Total
- Estudio de Mecánica de Suelos SPT
- Estudio de Cantera de Piedras Líticas
- Estudio Hidrológico
- Escáner 3D, técnica de medición Lasergrametría, equipo Escáner Láser 3D marca Faro.

Estructura:

Figura 6
Partes y/o componentes del puente.



1. Defensa: encause de río y socavación
2. Estribo: Son estructuras que sirven de apoyo extremo al puente.
3. Calzada: camino del puente que se atraviesa.
4. Pretil y/o Parapeto: barrera de piedra situada a los lados del puente.
5. Muro Frontal: Muros de apoyo de la estructura arquitectónica.
6. Tajamar: espolón del puente, circular o triangular.

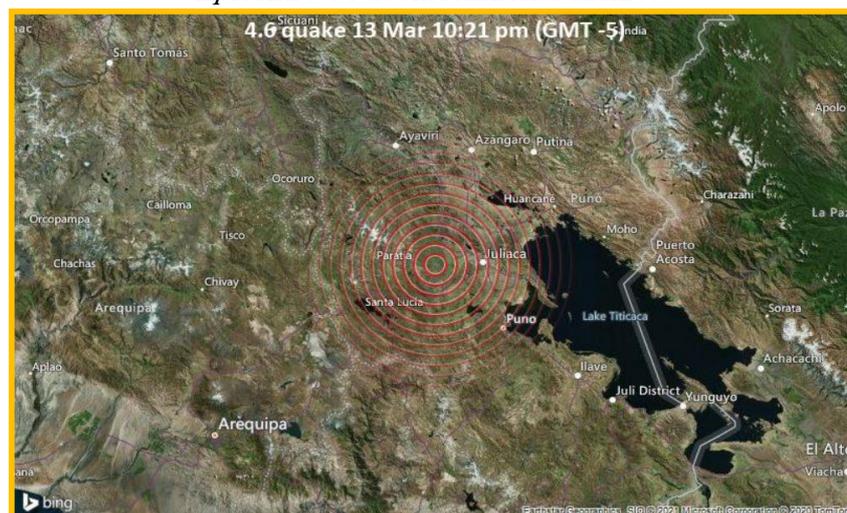
7. Muros de Acompañamiento: de la calzada que desciende al lado oeste.
8. Imposta: hilera de sillares sobre los que se asienta la bóveda
9. Intradós: bóveda o cara inferior del arco del puente
10. Dovelas: Cada una de las piedras que constituyen un arco o bóveda.
11. Extradós: Superficie curva exterior de un arco.
12. Línea de Rasante: recta imaginaria de proyección de edificación.
13. Pilar o Pilastra: Elemento estructural de un puente destinado a recibir las cargas y empujes de las bóvedas y transmitirlos a la cimentación.
14. Luz: Distancia horizontal entre las impostas de un arco o bóveda.
15. Apartadero: espacios a los lados de la calzada donde se apartaban las personas para dejar paso a las caballerías.
16. Mechinal: agujero cuadrado para meter los troncos que formaban el andamiaje en el momento de la construcción del puente.

Resultados

Socavación: la falla por socavación de la cimentación de sus estribos y/o pilares, sucede sobre todo en puentes construidos hace más de veinte (20) años, donde el criterio fundamental de diseño de la cimentación obedecía más a la capacidad portante y no a los fenómenos de socavación probables. Los cauces producen socavación general que consiste en el descenso del fondo de un río cuando se presenta una creciente, debido al transporte de partículas en suspensión. Este efecto depende de diferentes variables, tales como el caudal, la velocidad, el tipo y las condiciones del lecho, el ancho y la profundidad del cauce, entre otras. Además, se presenta una socavación local que consiste en el descenso del fondo del cauce al pie de una estructura que es rodeada por la corriente, y depende de todos los factores antes mencionados incluyendo la forma y las dimensiones de la estructura y su orientación en relación con la corriente principal. Los puentes que han fallado por este fenómeno generalmente no tuvieron en su etapa de diseño un estudio hidráulico, por lo que se elaboró el diseño de su cimentación sin contemplar las profundidades de socavación probables de acuerdo con las características del cauce y de la cuenca.

Otras causales: sismo 13 de marzo del 2021: El sismo ocurrió a una profundidad intermedia a considerable de 196 km debajo del epicentro a altas horas de la noche del sábado 13 de marzo de 2021 a las 10:21 pm hora local. Magnitud: 4.6, profundidad: 196.0 km, epicentro latitud/longitud 15.5°S/70.39°W (Lampa, Puno, Perú), Volcán cercano: Ubinas (110 km/68ml).

Figura 7.
Epicentro de acontecimiento sísmico.



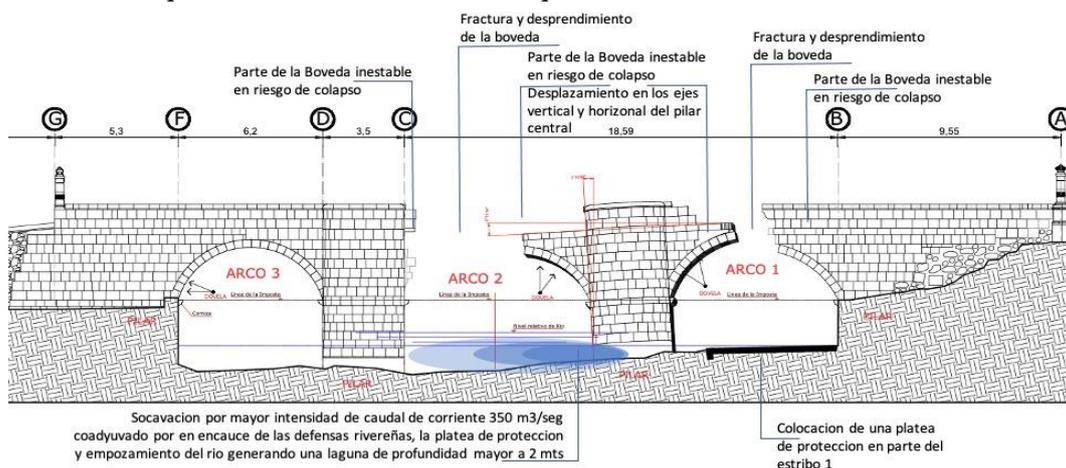
Sismo 31 de mayo del 2020: El sismo ocurrió a una profundidad intermedia a considerable de 192 km debajo del epicentro el 31 de mayo de 2020 a las 00:09 am hora local. Magnitud: 5.8, profundidad: 192.0 km, epicentro latitud/longitud 15.5°S/70.39°W (provincia de Lampa, Puno, Perú), volcán más cercano: Ubinas (110 km/68ml). De acuerdo al diagnóstico previo realizado en la visita de campo del Puente Republicano de tipo Colonial, se ha podido establecer lo siguiente:

Figura 8.
Daños suscitados por sismo, año 2016



Acumulación de Agua entre el Puente Colonial y el Puente Nuevo: a partir de la contingencia del día 16 de marzo del 2020, donde se dio alerta respecto a la afectación del denominado Puente republicano de tipo Colonial, a causa de la socava miento en el Pilar este, es que se produjo un asentamiento y consecuentemente un giro que ocasiono el desplome del arco este y medio del puente. Por lo que se vieron comprometidas en su totalidad la estabilidad del puente. Con la construcción del puente nuevo ubicado en la parte posterior del Puente Colonial, se ha generado una especie de Laguna, donde el agua permanece estancada, el mismo que la Municipalidad ha aprovechado para generar un área de entretenimiento. Debido a la venida de la estación Lluviosa, se vieron comprometidas las piezas que se desprendieron al cauce del río, y la inestabilidad del arco oeste, que se advertían con fisuras en la bóveda. La bóveda oeste, se encuentra en pie, sin embargo, el movimiento ocurrido en el resto de la estructura ha causado la separación de sus elementos hacia la clave del intradós, incluso ocasionando una fractura desde las bóvedas hasta los estribos de apoyo, desviando el eje principal de la pasarela superior.

Figura 9.
Esquema de daños suscitados al puente en el incidente año 2020



Se puede verificar el desplome, el giro vertical y horizontal del pilar central, el mismo que ocasiono la caída de los arcos centrales, así mismo se evidencia el efecto de socavación en el pilar central, el mismo que al momento de desplomarse, produjo los efectos ya mencionados.

Figura 10.
Esquema del desplazamiento del pilar central



De acuerdo al análisis se puede evidenciar que el estribo (1), cuenta con grietas ocasionadas al momento del colapso del arco, afectándose sustancialmente la esencia de este elemento como una estructura monolítica que tendrá que ser reforzada, en el cuerpo central (2), quien se a desplomado y los efectos de la socavación ha originado un desplazamiento en los ejes vertical y horizontal, y ha generado el desplome de los dos arcos laterales afectando los apoyos generando fracturas visibles (3) en toda la estructura monolítica del puente.

Recopilación de información, los trabajos preliminares fueron a través de la visita de campo de los especialistas.

Levantamiento topográfico con estación total, Estudio de Mecánica de Suelos SPT, Estudio de Cantera de Piedras Líticas, Estudio Hidrológico, Escáner 3D, técnica de medición Lasergrametría, equipo Escáner Láser 3D marca Faro.

Según la vista del Escáner 3d, se puede evidenciar con precisión, la falla sobre el pilar central que ha ocasionado el desplome de los arcos centrales, así mismo, se puede notar la el giro e inclinación del pilar central de aproximadamente 0 grados 4 min 22 segundos en sentido horario, en vertical 4 grados 21 min 20 seg, así como un hundimiento variable entre 50 a 1.20 m por lado.

Figura 11.
Colapso total del puente



Para el 2 de febrero del 2022 por el incremento del caudal del río Lampa por temporada de lluvia, y que afecto por efecto de socavación los pilares y estribos, que ocasiono el colapso total del puente, estando en la actualidad todo sumergidos en el río Lampa.

Conclusiones

Se evidencia un colapso en una primera instancia por socavación en el pilar central, que produjo el desplazamiento horizontal y vertical del pilar central que origino la fractura y desplome de los arcos laterales, comprometiendo en su totalidad la estructura del puente al ser un elemento monolítico.

El colapso total del Puente es por los efectos de socavación en épocas de lluvia, y por la vulnerabilidad en la que se encontraba el Puente, ya afectado por los incidentes que afectaron su estructura monolítica.

Los vestigios que se mantuvieron en pie, no soportaron las características climatologías de la zona altiplánica, es de conocimiento las épocas de intensidad de lluvia y aumento de caudal que indefectiblemente afectaría la estabilidad estructural del Puente.

Los tiempos permitidos para actuar por parte de las autoridades pertinentes (Gobierno Regional de Puno, Dirección Desconcentrada de Cultura) fueron determinantes para la afectación del patrimonio arquitectónico que no se actuó en su determinado momento.

Las instancias burocráticas interinstitucionales desconocen el valor y la inmediatez de intervención frente a fenómenos evidentes de alto riesgo frente a fenómenos patrimoniales de alto valor para la humanidad.

Para el proceso de recuperación del Puente, se prioriza los procedimientos y materialidades originales con la condición de salvaguardar la condición de Patrimonio Cultural, esto mediante el procedimiento anastilosis y estudio de las canteras de las piezas líticas originales.

Para la recuperación del Puente se debe priorizar la parte estructural, y la recuperación y reintegración de las piezas líticas a su estado original, garantizando la recuperación del puente en el tiempo más inmediato posible.

Referencia Bibliográficas

- Aguirre, J. (2015). *Inteligencia estratégica: un sistema para gestionar la innovación*. El Sevier. Estudios Gerenciales.
- Autoridad Binacional del Lago Titicaca (2014). *Diagnóstico y Categorización de los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales en el anillo Circunlacustre del Lago Titicaca. Programa SIGAR Sistema Integral de Gestión de Aguas Residuales*.
- Aquize Jaén E. (1980). *Clima de la Cuenca del Lago Titicaca. Puno - Peru*.
- Aquize Jaen E. (1981). *Morphologie, hydrographie et Climatologie du lac Titicaca et de son bassin versant*.
- Aquize Jaen E. (1981). *La regulation hydrique du lac Titicaca et l'hydrologie de ses tributaires*.
- Aquize Jaén E. (2008). *Lago Titicaca. Editorial Altiplano E.I.R.L.*
- Aruquipa, L. (2021). Restauración de Puente colonial de Lampa con opinión favorable del Ministerio de Cultura. www.gob.pe.
- Chaffun, N. (1997) *Dinâmica global e desafio urbano. In: Bonduki, N. (Org.) Habitat: as práticas bem-sucedidas em habitação, meio ambiente e gestão urbana nas cidades brasileiras*. (pág. 18 a 37) 2. ed. São Paulo: Studio Nobel.
- Finanzas, M. d. (2021). Consulta de Inversiones. invierte.pe.
- INDECI. (2020). reporte complementario n° 1449 - 28/3/2020 / coen - indeci / 11:00 horas (reporte n° 2) : precipitaciones pluviales en el distrito de Lampa - Puno.
- Juan Walter Tudela-Mamani (2017) *Estimación de beneficios económicos por el mejoramiento del sistema de tratamiento de aguas residuales en la ciudad de Puno (Perú)*.

Problemática en la preservación del patrimonio arquitectónico el caso puente colonial de Lampa, Perú. Aquize-García C. M., Iturraran-Urquiza L. F., Aquize-García J.

- Leff, E. (2003) *A complexidade ambiental*. São Paulo: Cortez.
- Lorensini, C. (verificado en 5 Jul. 2008) et al. *Equívocos no planejamento urbano de Santa Maria-RS*. Disponible en: <http://www.vitruvius.com.br>.
- Magossi, L. R.; Bonacella, P. H. *Poluição das águas*. São Paulo: (2003) Moderna.
- Puno, L. (2022). Puno: puente colonial de Lampa colapsó a causa de intensas lluvias. La Republica.
- Spósito, E. S. (1996) *A vida nas cidades*. 2. ed. São Paulo: Contexto.