

# El adobe como sostenibilidad ambiental y arquitectura neoconservadora práctica del distrito de Pomata-Puno

## Adobe as environmental sustainability and practical neo-conservative architecture of the Pomata-Puno district

Marco Antonio Espíllico Blanco<sup>1,\*</sup> , Juan Carlos Rojas Paredes<sup>1,\*</sup> 

<sup>1</sup> Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Peru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3494-7406>, CORREO: [maespillico@unap.edu.pe](mailto:maespillico@unap.edu.pe), ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-0119-9670>, CORREO: [jrojas@unap.edu.pe](mailto:jrojas@unap.edu.pe)

### Resumen

El discurso global dominante sobre la “arquitectura sostenible” a menudo ignora la energía incorporada y reproduce patrones de colonialismo material al imponer materiales industriales en ecosistemas frágiles. El objetivo fue proponer el marco de la “Arquitectura Neo-Conservadora Práctica” para priorizar el diseño ancestral de alta eficiencia térmica potenciado por tecnología apropiada situada. La metodología empleada fue de enfoque cualitativo fundamentado en la Teoría Crítica y la Investigación Basada en el Diseño (DBR), aplicado específicamente en el estudio de caso de la comunidad de Batalla, Pomata. La recolección de información se realizó mediante análisis documental local y observación participante, utilizando instrumentos como cuadernos de campo para narrativas, una cámara Nikon D3500 y un receptor GPS Garmin eTrex 32x. El análisis se basó en la triangulación cualitativa interpretativa de los hallazgos situacionales y el marco teórico descolonial. Los resultados revelaron una fractura entre el modelo habitacional impuesto y las necesidades locales; los pobladores rechazan las viviendas de concreto por funcionar como “refrigeradores” y revalorizan la inercia térmica del adobe y el uso circular de la bosta. Se presenta el diseño de una vivienda bioclimática con muros masivos de adobe de 0,60 m que actúan como batería térmica, integrando sistemas de biogás y energía fotovoltaica, se demuestra que dicho modelo, basado en la importación de concreto y acero, constituye una forma de deslegitimación del conocimiento vernáculo. Se concluye que la soberanía tecnológica y la pertinencia cultural garantizan la sostenibilidad real, superando el fracaso social y térmico de los estándares eurocéntricos en climas extremos altoandinos.

**Palabras clave:** Adobe, Altiplano, arquitectura vernácula, inercia térmica, sostenibilidad descolonial.

### Abstract

The dominant global discourse on “sustainable architecture” often ignores embodied energy and reproduces patterns of material colonialism by imposing industrial materials on fragile ecosystems. The objective was to propose the framework of “Practical Neo-Conservative Architecture” to prioritize the ancestral design of high thermal efficiency enhanced by appropriate situated technology. The methodology employed was a qualitative approach based on Critical Theory and Design-Based Research (DBR), specifically applied in the case study of the community of Batalla, Pomata. Information collection was carried out through local documentary analysis and participant observation, using instruments such as field notebooks for narratives, a Nikon D3500 camera and a Garmin eTrex 32x GPS receiver. The analysis was based on the interpretative qualitative triangulation of the situational findings and the decolonial theoretical framework. The results revealed a fracture between the imposed housing model and local needs; The inhabitants reject the concrete houses for functioning as “refrigerators” and revalue the thermal inertia of adobe and the circular use of dung. The design of a bioclimatic house with massive adobe walls of 0,60 m that act as a thermal battery, integrating biogas and photovoltaic energy systems, is presented, it is demonstrated that this model, based on the import of concrete and steel, constitutes a form of delegitimization of vernacular knowledge. It is concluded that technological sovereignty and cultural relevance guarantee real sustainability, overcoming the social and thermal failure of Eurocentric standards in extreme high Andean climates.

**Keywords:** Adobe, Altiplano, decolonial sustainability, thermal inertia, vernacular architecture.

**Recibido:** 15/01/2026

**Aceptado:** 05/03/2026

**Publicado:** 31/03/2026

\*Autor para correspondencia: [jrojas@unap.edu.pe](mailto:jrojas@unap.edu.pe)

**Cómo citar:** Rojas Paredes, J. C., & Espíllico Blanco, M. A. (2026). El adobe como sostenibilidad ambiental y arquitectura neoconservadora práctica del distrito de Pomata-Puno. *Revista De Investigaciones*, 15(1), 27-38. <https://doi.org/10.26788/ri.v15i1.8014>

## Introducción

La arquitectura contemporánea enfrenta una paradoja crítica en su búsqueda por la sostenibilidad global. Mientras los discursos hegemónicos promueven soluciones de alto costo tecnológico, a menudo ignoran la energía incorporada y la justicia extractiva (Fletcher et al., 2021). Oghenejabor et al. (2025), cuestionan si estas estrategias de alta tecnología son realmente la respuesta definitiva para los desafíos del Antropoceno. Por el contrario, Hu (2023), propone un retorno a modelos preindustriales que utilicen materiales bio-basados para cerrar los ciclos materiales con un impacto ambiental mínimo.

En este contexto, la imposición de materiales industriales en regiones ecológicamente frágiles se define como un acto de colonialismo material (Hernández & Osayimwese, 2025). El transporte masivo de cemento hacia el Altiplano agrava la crisis climática, considerando que este material genera el 8 % de las emisiones globales de CO<sup>2</sup> (Griffiths et al., 2023). La narrativa moderna ha estigmatizado al adobe como un material inseguro o propio de la pobreza, invalidando el conocimiento constructivo vernáculo en el Sur Global (Archambault, 2024). Sin embargo, la revalorización de la sabiduría indígena permite descolonizar las adaptaciones al cambio climático desde perspectivas locales (Datta & Kairy, 2024). El análisis de los recursos disponibles demuestra que el uso de materiales locales garantiza la independencia económica comunitaria y la resiliencia territorial (Hage et al., 2025).

La arquitectura vernácula ofrece lecciones invaluable de adaptabilidad frente a fluctuaciones climáticas extremas. Rombe et al. (2021), sostienen que los valores culturales intangibles son la base para entender sistemas sostenibles de producción y paisajes habitados de manera diversa. Por ejemplo, los patios tradicionales actúan como “optimizadores climáticos”, mejorando sustancialmente la eficiencia energética mediante la regulación térmica natural (Wen et al., 2023). Asimismo, el aprovechamiento de la ventilación y el enfriamiento pasivo en estructuras ancestrales es fundamental para garantizar el confort sin emisiones operativas (Salimi et al., 2025). En regiones áridas, el diseño solar pasivo constituye

una sabiduría ecológica aplicable a la arquitectura moderna (Cao et al., 2025). Incluso se demuestra la viabilidad de la co-producción de alimentos y energía en sistemas agro-vivos integrados (Jamil & Pearce, 2026).

La validación científica de los materiales de tierra es fundamental para su revalorización contemporánea. Ansa-Asare et al. (2026), demuestran que las propiedades del suelo y los procesos de implementación influyen directamente en la resistencia a la compresión del adobe. Mateo-Santiago et al. (2025), analizan cómo la composición mineralógica y el origen geográfico determinan la idoneidad estructural de los ladrillos de tierra. Es necesario considerar factores ambientales, como los ciclos de humedecimiento y secado, que alteran la porosidad y la conductividad de las mezclas de suelo (Devapriya & Thyagaraj, 2026). El uso de ligantes tradicionales contribuye significativamente a la durabilidad de las estructuras históricas (Öunapuu & Bayer, 2025). Estas tradiciones representan así una vía técnica sólida hacia un desarrollo construido genuinamente sostenible (Costa et al., 2019).

La integración de tecnologías apropiadas potencia la eficiencia de los sistemas habitacionales tradicionales. La aplicación de reactores de biogás domésticos en viviendas rurales permite reducciones drásticas en el consumo eléctrico y las emisiones de gases de efecto invernadero (Fahmy et al., 2018). Propuestas innovadoras buscan sincronizar los nexos de agua, energía y alimentos mediante patrones arquitectónicos indígenas optimizados (Arab et al., 2026). Este enfoque sistémico permite gestionar Synergies entre recursos críticos en regiones con escasez hídrica (Endo et al., 2017; Mabhaudhi et al., 2019). La meta final es lograr una estética funcional que fusione el diseño vernáculo con la modernidad tecnológica (Flores Gutierrez, 2023).

A pesar de estos avances, persiste una brecha entre el reconocimiento conceptual de la sostenibilidad y su aplicación efectiva en la gestión de proyectos (Garzón-Agudelo et al., 2026). Las preocupaciones públicas y las actitudes hacia la transición energética varían significativamente según el contexto geográfico y político (Oluoch et al., 2026). El comportamiento pro-ambiental de los usuarios

impacta positivamente en su bienestar subjetivo y la aceptación de nuevas tecnologías (Vijaikis & Poškus, 2026). Por otro lado, el impacto de las industrias estratégicas emergentes debe evaluarse cuidadosamente para mitigar las emisiones de carbono totales (Ji et al., 2026). La adopción de la economía circular y legislación climática estricta influye directamente en la reducción de emisiones en economías en desarrollo (Bagalb et al., 2026). El uso de modelos híbridos para la evaluación del carbono permite una gestión forestal y material más precisa (Przybył et al., 2026).

Finalmente, el financiamiento verde y la descentralización ambiental emergen como mecanismos para promover el desarrollo ecológico integral (Hu & Yang, 2026). Es esencial clarificar cómo los diferentes procesos de uso de suelo afectan el balance de carbono para una planificación urbana sostenible (Li et al., 2026). Ante este panorama, las estructuras de concreto impuestas en los Andes funcionan como “refrigeradores” bioclimáticos inadecuados para el habitar local (Jorquera Silva & Sepúlveda Schwember, 2025). Estudios térmicos confirman que los muros masivos de adobe son superiores para gestionar la alta oscilación diaria de temperatura en el Altiplano. Por ello, la investigación propone el marco de la “Arquitectura Neo-Conservadora Práctica” para el distrito de Pomata. El objetivo es demostrar que la innovación reside en recuperar el diseño ancestral potenciado por tecnología situada.

## Métodos

### Ámbito o lugar de estudio

La investigación se localiza geográficamente en la Comunidad Campesina de Batalla, situada a 10 km al sureste de la capital del distrito de Pomata, provincia de Chucuito, región de Puno, Perú. El área de estudio se emplaza en un ecosistema rural altoandino a una altitud superior a los 3,800 m s. n. m., delimitada técnicamente por las coordenadas UTM 8193000 al 8196000N y 472000 al 480000E. Este espacio geográfico se caracteriza por una radiación solar extrema durante el día y temperaturas gélidas nocturnas, condicionantes críticos para el diseño habitacional.

## Descripción de métodos

El estudio adopta un enfoque cualitativo basado en la Teoría Crítica y la Investigación Basada en el Diseño (DBR). Este enfoque permite examinar la práctica constructiva como un texto cargado de sesgos epistémicos y relaciones de poder coloniales.

Para la recolección de información, se emplearon las siguientes técnicas:

- Análisis documental local: Revisión sistemática de literatura técnica regional, tesis sobre “adobe mejorado” y planes de desarrollo local (2020–2025) para identificar las brechas entre la normativa impuesta y la realidad constructiva.
- Observación participante: Estancias en la comunidad de Batalla para documentar las formas de habitar, el uso cotidiano de la *bosta* (estiércol) como combustible y la relación intrínseca entre la vivienda y la unidad productiva ganadera.

### Los instrumentos utilizados incluyeron:

- Cuadernos de campo: Para el registro de narrativas y testimonios de los pobladores sobre su percepción del concreto frente al adobe.
- Cámara fotográfica Nikon D3500: Para el registro visual de patologías térmicas en viviendas de concreto y la documentación de muros masivos ancestrales.
- Receptor GPS Garmin eTrex 32x: Para la georreferenciación de las unidades productivas circulares y la delimitación del área de intervención.

### Categorías analizadas:

Para la medición y fundamentación analítica de las categorías definidas en la investigación, se utilizaron los aportes de los siguientes autores según los ejes temáticos establecidos:

#### 1. Colonialismo material

Esta categoría, analiza la imposición de materiales industriales y el borrado del conocimiento local, se sustenta principalmente en:

- Hernández & Osayimwese (2025): Utilizados para definir el marco del colonialismo material y la descolonización del conocimiento arquitectónico.

- Archambault (2024): Citado para analizar la estigmatización del adobe como material de pobreza frente a la narrativa moderna del concreto.

## 2. Eficiencia térmica pasiva

Para el análisis comparativo del rendimiento térmico y la inercia del adobe frente a sistemas industriales, se emplearon:

- Jorquera Silva & Sepúlveda Schwember (2025): Autores clave para los estudios de inercia térmica pasiva en climas andinos.

- Flores Gutierrez (2023): Proporciona la base para la revalorización de la estética y funcionalidad vernácula en el diseño moderno.

- Ansa-Asare et al. (2026) y Mateo-Santiago et al. (2025): Utilizados para la validación científica de las propiedades físicas y la resistencia a la compresión de los bloques de tierra.

- Cao et al. (2025): Aportan la base cuantitativa sobre el diseño solar pasivo en viviendas de alta montaña.

## 3. Soberanía habitacional y unidad productiva

Esta categoría examina la integración de la vivienda con sistemas circulares de energía y alimentos:

- Arab et al. (2026): Referencia principal para el análisis de sincronización del nexo agua-energía-alimentos (WEF) mediante patrones arquitectónicos indígenas.

- Fahmy et al. (2018): Utilizados para fundamentar la eficiencia energética mediante reactores de biogás domésticos en viviendas rurales.

- Jamil & Pearce (2026): Autores que sustentan la viabilidad de la co-producción de alimentos y energía (agrivoltaica).

- Datta & Kairy (2024): Proporcionan la base para descolonizar las adaptaciones al cambio climático desde perspectivas comunitarias.

- Garzón-Agudelo et al. (2026): Utilizados para analizar las brechas de implementación en la gestión de proyectos sostenibles en sectores productivos.

Finalmente, el análisis de datos se basó en la triangulación cualitativa interpretativa. Este proceso contrastó los hallazgos situacionales en Batalla con el marco teórico de la sostenibilidad descolonial para validar la viabilidad del artefacto arquitectónico propuesto.

## Resultados

Los hallazgos empíricos en la Comunidad de Batalla revelan una fractura profunda entre el modelo habitacional impuesto y las necesidades situacionales de la población. Se identificó que las viviendas de concreto funcionan como “refrigeradores” bioclimáticos; debido a su baja inercia térmica, son incapaces de retener el calor nocturno.

En cuanto a la relación vivienda-ganado, el diseño eurocéntrico ignora que el habitante organiza su vida alrededor de la unidad productiva. Existe un rechazo local sistemático a las cocinas modernas a gas, dado que la *bosta* representa un combustible circular y térmicamente eficiente. Este “rechazo local” se fundamenta en las siguientes narrativas recogidas:

- Testimonio A: *“El material que traen de afuera es muy frío; de noche no se puede dormir porque la casa parece un hielo. El adobe de nuestros abuelos era más abrigador”.*

- Testimonio B: *“Nos dicen que usemos gas, pero nosotros tenemos a los animales. La bosta es gratis y nos mantiene calientes la cocina”.*

El uso del adobe persiste como una estrategia de resistencia térmica, aunque estigmatizada por las élites técnicas.

La propuesta técnica para Batalla se estructura mediante la recuperación de la masa térmica ancestral (Tabla 1).

**Tabla 1**

*Descripción arquitectónica de la vivienda propuesta*

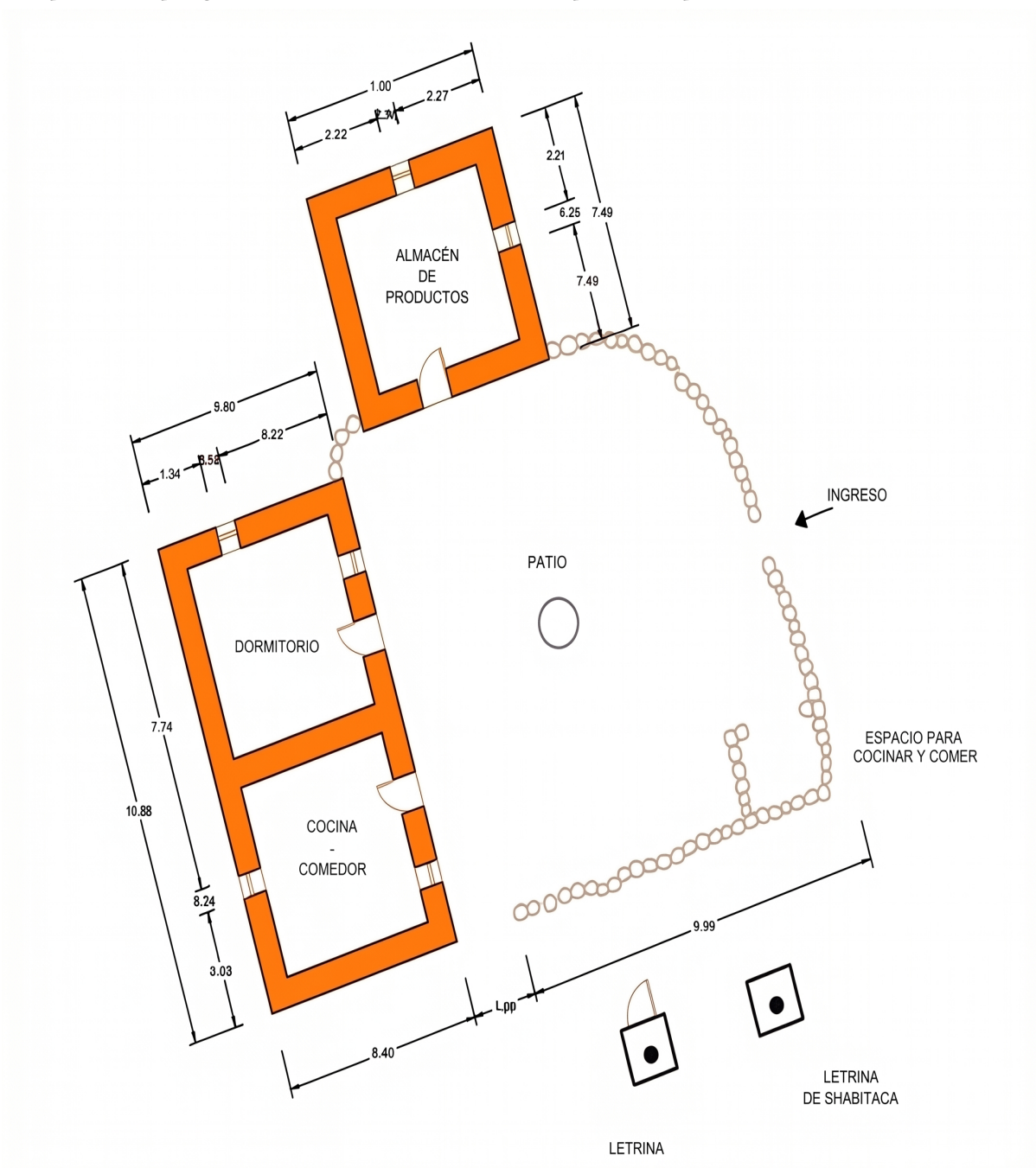
| Ítem                              | Contenido                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Identificación de la propuesta    | Arquitectura Neo-Conservadora Práctica.                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Ubicación contextual              | Comunidad Campesina de Batalla, ubicada a 10 km al sureste de la capital del distrito de Pomata, Puno, Perú. Coordenadas UTM 8193000 al 8196000N y 472000 al 480000E (a más de 3,800 m s. n. m.).                                                                                                                      |
| Intención arquitectónica          | Recuperar principios constructivos ancestrales y la filosofía de diseño adaptado al sitio, potenciados por tecnología apropiada del siglo XXI, para lograr una sostenibilidad descolonizada y situada.                                                                                                                 |
| Sistema constructivo predominante | Muros masivos de adobe de 0,60 metros de espesor. Se rechaza el refuerzo con materiales exógenos (acero/geomallas), priorizando la masa y la configuración estructural trabada.                                                                                                                                        |
| Organización espacial             | Vivienda bioclimática de un solo nivel que incluye: dos dormitorios, dos SSHH, sala-comedor, lavandería, cocina y un horno integrado (fogón tipo q'oncha) como centro de vida social.                                                                                                                                  |
| Plano de corte arquitectónico     | No se incluye un gráfico de corte longitudinal en el documento, pero se especifica una tipología de un solo nivel con muros de 0,60 m de espesor que actúan como dispositivo térmico.                                                                                                                                  |
| Vista de elevación                | No se proporciona una imagen de elevación específica, aunque se describe una volumetría de un nivel que rechaza la imposición de dos pisos por razones estructurales y de tradición.                                                                                                                                   |
| Relación con el clima             | Los muros de 0,60 m funcionan como una "batería térmica" pasiva: absorben la radiación solar diurna y la liberan lentamente durante las noches gélidas, manteniendo el confort interior sin calefacción artificial.                                                                                                    |
| Relación con el sitio             | Integración de la vivienda con la unidad productiva agropecuaria de Batalla (criaderos, invernaderos) y uso de materiales locales con 'cero kilómetros' de transporte.                                                                                                                                                 |
| Síntesis descriptiva              | Propuesta tipológica y sistémica que revalida el conocimiento vernáculo como alta tecnología. Combina el diseño bioclimático pasivo (muros gruesos) con sistemas circulares modernos (tejas fotovoltaicas, biodigestores de biogás y tratamiento de aguas) para garantizar soberanía económica y pertinencia cultural. |

**Nota.** Elaboración basada en los criterios de diseño bioclimático para el Altiplano.

La configuración volumétrica se fundamenta en el uso del muro grueso de 0,60 m como dispositivo de inercia térmica pasiva (Figura 1).

## Figura 1

*Propuesta de tipología de vivienda bioclimática en adobe para el Altiplano*



**Nota.** La figura muestra una tipología que rechaza el segundo nivel por razones estructurales y de eficiencia térmica.

Se aprecia una propuesta arquitectónica de vivienda rural andina sostenible, donde cada ítem expone un sustento cultural, productivo y

técnico que fundamenta el diseño. En conjunto, refleja cómo la arquitectura se integra con la vida cotidiana, la producción agropecuaria y la cosmovisión andina (Tabla 2).

**Tabla 2***Ficha mínima para la elaboración de la Figura 2: Sustento arquitectónico de la forma de habitar*

| Ítem                                | Sustento requerido                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Forma de vida considerada           | Práctica cotidiana de la vida andina rural, donde el habitar es inseparable de la actividad agropecuaria y el cuidado del ganado (alpacas y vacunos).                                             |
| Uso de los espacios                 | Zonificación de una planta de un solo nivel que prioriza la vida social y productiva. Se incluyen dos dormitorios, dos SSHH, sala-comedor, lavandería, cocina y un área de horno central.         |
| Relación interior– exterior         | La vivienda funciona como un nodo activo conectado sistémicamente a su entorno inmediato (criaderos, depósitos e invernaderos), actuando como el centro de una unidad productiva circular.        |
| Actividades productivas             | Integración total con la crianza de cuyes y pollos, uso de invernaderos para cultivos, y gestión de desechos orgánicos para la producción de biogás.                                              |
| Lógica cultural del diseño          | Revalorización del fogón o q'oncha como centro de la vida social y el uso de materiales locales (tierra) que respetan la filosofía de "cero kilómetros" y la autonomía territorial.               |
| Materialidad y significado          | El adobe no se ve como "material de pobres", sino como una opción descolonizada y de alta eficiencia que simboliza la soberanía económica y el respeto por el conocimiento ancestral.             |
| Confort desde la experiencia        | Bienestar térmico real mediante el uso de muros de 0,60 m que funcionan como una batería térmica, liberando calor en las noches gélidas sin depender de calefacción externa.                      |
| Adecuación social                   | Diseño coherente con la organización familiar andina que rechaza tipologías eurocéntricas (como departamentos de dos pisos) por ser estructuralmente problemáticas y ajenas a la tradición local. |
| Decisiones espaciales determinantes | El uso de muros masivos de 0,60 m (en lugar de los 0,15 m industriales) y la integración de un sistema de soporte vital circular (agua, biogás y energía solar).                                  |
| Argumento arquitectónico final      | La propuesta es una solución climáticamente eficiente y culturalmente pertinente que deja de importar materiales contaminantes para empezar a facilitar tecnología apropiada situada.             |

## Discusión

Los hallazgos en la Comunidad de Batalla demuestran que el reemplazo sistemático del adobe por concreto y ladrillo industrial constituye un colonialismo material que condena al habitante

a la precariedad térmica. Este fenómeno se valida mediante el contraste con cinco ejes de investigación similares:

**Descolonización de la adaptación climática:** Los testimonios de los pobladores de Batalla, quienes perciben las viviendas de concreto como “heladeras”, coinciden con los planteamientos de Datta & Kairy (2024), sobre la necesidad de descolonizar las adaptaciones al cambio climático desde perspectivas indígenas. Mientras la modernidad impone materiales que requieren calefacción artificial, la sostenibilidad descolonial en Batalla se manifiesta en el reclamo por recuperar la inercia térmica ancestral que garantiza el bienestar subjetivo y la independencia económica.

**Superioridad de la eficiencia térmica vernácula:** El rechazo local al modelo industrializado encuentra sustento científico en el trabajo de Wen et al. (2023), quienes demuestran que las estructuras de patios y cubiertas tradicionales pueden reducir el consumo energético hasta en un 19,97 % sin necesidad de mejorar la envolvente moderna. Esto refuerza el hallazgo empírico de que los muros masivos de adobe de 0,60 m propuestos son dispositivos de inercia térmica superiores a los estándares eurocéntricos, actuando como baterías pasivas eficientes para el rigor gélido del Altiplano.

**Validación científica del material tierra:** La percepción local del adobe como un material “abrigador” es corroborada por Mateo-Santiago et al. (2025), quienes subrayan que el uso de suelos locales optimizados ofrece beneficios ecológicos significativos al reducir drásticamente las emisiones de carbono en comparación con materiales industriales. Al igual que en la zona de Huimanguillo, la aplicación de tierra en Batalla permite una sostenibilidad situada que conserva los recursos naturales y respeta la identidad cultural del constructor vernáculo.

**Integración de sistemas circulares en viviendas rurales:** La necesidad identificada en Batalla de sincronizar la vivienda con la unidad productiva ganadera y el uso de la *bosta* dialoga directamente con el modelo de Fahmy et al. (2018), sobre el uso de biogás en viviendas pasivas. La integración de biodigestores propuesta en este estudio no solo elimina el humo intradomiciliario, sino que, de forma similar a lo reportado en Egipto, reduce el costo anual de energía y la huella de

carbono, transformando la vivienda en un nodo productivo circular.

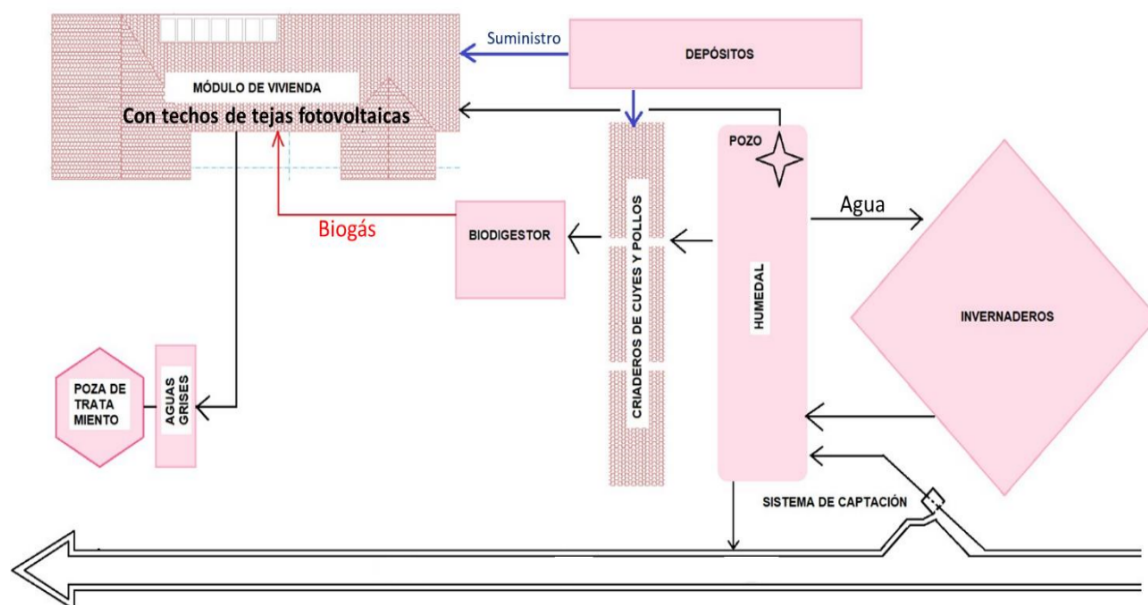
**Sincronización del nexo Agua-Energía-Alimentos:** La propuesta de Batalla se alinea con la investigación de Arab et al. (2026), quienes demuestran que los patrones arquitectónicos indígenas, como las casas de patio, pueden optimizarse para maximizar la recolección de agua y la producción de energía fotovoltaica. Esta convergencia confirma que las configuraciones espaciales tradicionales no son arcaicas, sino parámetros activos que mejoran sustancialmente el rendimiento de los sistemas WEF (Water-Energy-Food) integrados.

### **Novedad e Innovación: La Arquitectura Neo-Conservadora Práctica**

La principal innovación de este estudio reside en el marco de la “Arquitectura Neo-Conservadora Práctica”, la cual trasciende el retorno nostálgico al pasado para proponer una síntesis tecnológica superior. A diferencia de los enfoques académicos que buscan “reforzar” el adobe con geomallas industriales, esta propuesta revalida la lógica sísmica y térmica de la masa ancestral (muros de 0,60 m).

La novedad radica en que el diseño no es un artefacto pasivo, sino un artefacto sistémico que integra tecnología del siglo XXI (tejas fotovoltaicas y biodigestores) para potenciar la soberanía económica del habitante andino. Esta síntesis demuestra que es posible alcanzar una modernidad descolonizada donde se deje de transportar materiales contaminantes y se empiece a facilitar tecnología apropiada situada, garantizando que el diseño arquitectónico responda fielmente a la dignidad y forma de vida de la Comunidad de Batalla.

El funcionamiento integral de la vivienda se organiza a través de un esquema sistémico que garantiza la autonomía energética y la circularidad de recursos, centrada en el habitar, la cultura y la experiencia espacial, sin recurrir a métricas externas ni certificaciones (Figura 2).

**Figura 2***Esquema de funcionamiento de la vivienda como Unidad Productiva circular*

**Nota.** El esquema articula la gestión de energía fotovoltaica, biogás a partir de desechos y reutilización de agua para invernaderos.

a) Energía: La alta irradiación se gestiona mediante techos de tejas fotovoltaicas, generando electricidad limpia in-situ. Crucialmente, se incluye un biodigestor, que recibe los desechos de los criaderos (cuyes, pollos) y los baños, generando biogás. Esto ofrece una solución tecnológica superior a la cocina de *bosta*, eliminando el humo intradomiciliario, pero *aun utilizando* el recurso local (estiércol) de manera eficiente.

b) Circularidad del Agua: El sistema contempla el tratamiento de aguas grises y el uso de humedales artificiales para filtrar el agua de un pozo, la cual se reutiliza en invernaderos.

c) Integración Productiva: El “Módulo de Vivienda” no está aislado. Está sistémicamente conectado a los criaderos, los invernaderos y los depósitos, confirmando su rol como el centro de una unidad productiva.

Esta síntesis de diseño (muros de 0,60m) y tecnología (sistemas circulares) constituye la Arquitectura Neo-Conservadora Práctica: una solución que es climáticamente eficiente, culturalmente pertinente y económicamente soberana.

## Conclusiones

La arquitectura sostenible dominante ha demostrado ser una herramienta de colonialismo material que, bajo una fachada de modernidad y seguridad, impone soluciones ambientalmente destructivas, económicamente dependientes y culturalmente insensibles. El caso de la vivienda en el Altiplano, y específicamente en la Comunidad Campesina de Batalla (Pomata), evidencia que el reemplazo del adobe por el concreto constituye un paradigma de este fracaso bioclimático y social. En un territorio situado a más de 3,800 m s. n. m., la sustitución de la inercia térmica ancestral por materiales de alta energía incorporada representa una involución tecnológica disfrazada de progreso.

La élite académica y profesional ha fallado en su deber ético al insistir en “mejorar” el adobe con técnicas exógenas e inapropiadas o al despreciarlo como un “material de pobres”. Los habitantes de Batalla no actúan por desconocimiento; al rechazar soluciones híbridas e ineficientes y optar por el ladrillo industrial, están eligiendo el único símbolo de estatus y “modernidad” disponible en el mercado, a pesar de que dicha elección los condena

a habitar espacios térmicamente inadecuados frente al rigor del clima puneño.

Una verdadera sostenibilidad en los Andes exige, por tanto, una descolonización profunda de la praxis arquitectónica. Es imperativo transitar de un modelo de importación de materiales contaminantes hacia uno de facilitación de tecnología apropiada situada. La “Arquitectura Neo-Conservadora Práctica” aplicada al contexto de Batalla es un llamado a la humildad epistémica: implica reconocer que los muros masivos de adobe de 0,60 m que han garantizado confort térmico y resistencia por siglos encierran una ciencia de materiales y una sostenibilidad superior a la de los estándares eurocéntricos contemporáneos.

Finalmente, el futuro del hábitat en el Altiplano no reside en la dependencia estructural del cemento, sino en la revalidación del adobe potenciado por la energía solar y sistemas circulares de producción. La propuesta presentada para la Comunidad de Batalla demuestra que la soberanía económica y la pertinencia cultural son los únicos cimientos posibles para una arquitectura que respete tanto el ecosistema andino como la dignidad de sus habitantes.

## Agradecimientos

Los autores expresan su gratitud a la Comunidad Campesina de Batalla (Pomata) por su apertura y testimonios, los cuales permitieron fundamentar la crítica al modelo habitacional industrializado.

## Contribución de los autores

*Conceptualización*, M.A. Espillico B. (50%), J.C. Rojas P. (50%); *Curación de datos*, M.A. Espillico B. (50%), J.C. Rojas P. (50%); *Análisis formal*, M.A. Espillico B. (50%), J.C. Rojas P. (50%); *Adquisición de fondos*, M.A. Espillico B. (50%), J.C. Rojas P. (50%); *Investigación*, M.A. Espillico B. (50%), J.C. Rojas P. (50%); *Metodología*, M.A. Espillico B. (50%), J.C. Rojas P. (50%); *Administración del proyecto*, M.A. Espillico B. (50%), J.C. Rojas P. (50%); *Recursos*, M.A. Espillico B. (50%), J.C. Rojas P. (50%); *Software*, M.A. Espillico B. (50%), J.C. Rojas P. (50%); *Supervisión*, M.A. Espillico B. (50%), J.C. Rojas P. (50%); *Validación*, M.A. Espillico B. (50%), J.C. Rojas P. (50%); *Visualización*, M.A.

B. (50%), J.C. Rojas P. (50%); *Redacción – borrador original*, M.A. Espillico B. (50%), J.C. Rojas P. (50%); *Redacción – revisión y edición*, M.A. Espillico B. (50%), J.C. Rojas P. (50%). El aporte total normalizado de los autores fue de: M.A. Espillico B. (50,00%) y J.C. Rojas P. (50,00%).

## Referencias

- Ansa-Asare, R. J., Das, G., Razakamanantsoa, A., Hamard, E., Duc, M., Cazaciu, B., & Verron-Guillemot, L. (2026). The contribution of soil properties and implementation processes to microstructure and mechanical behaviour of earthen construction. *Construction and Building Materials*, 513, Article 145462. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2026.145462>
- Arab, M., Khakzand, M., & Saradj, F. M. (2026). Synchronizing the water, energy and food nexus in the Makran coastal region: A new approach using indigenous architectural patterns. *Energy Nexus*, 22, Article 100657. <https://doi.org/10.1016/j.nexus.2026.100657>
- Archambault, J. S. (2024). Concrete times. *Annual Review of Anthropology*, 53, 293–308. <https://doi.org/10.1146/annurev-anthro-041422-031946>
- Cao, Y., Ding, D., Li, Y., & Zhang, Y. (2025). A quantitative investigation on the passive features in vernacular Mu Nia Tibetan houses. *Ain Shams Engineering Journal*, 16, Article 103379. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2025.103379>
- Costa, C., Cerqueira, Â., Rocha, F., & Velosa, A. (2019). The sustainability of adobe construction: Past to future. *International Journal of Architectural Heritage*, 13(5), 639–647. <https://doi.org/10.1080/15583058.2018.1459954>
- Devapriya, A. S., & Thyagaraj, T. (2026). Effect of wet-dry cycles and physico-chemical factors on red soil-bentonite mixtures: Volumetric and hydraulic response. *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering*, 18(5), 4108–4124. <https://doi.org/10.1016/j.jrmge.2025.08.026>

- Fahmy, M., Mahdy, M. M., Rizk, H., & Abdelaleem, M. F. (2018). Estimating the future energy efficiency and CO<sup>2</sup> emissions of passive country housing applying domestic biogas reactor: A case study in Egypt. *Ain Shams Engineering Journal*, 9, 2599–2607. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2017.08.004>
- Fletcher, M. S., Hamilton, R., Dressler, W., & Palmer, L. (2021). Indigenous knowledge and the shackles of wilderness. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(40), e2022218118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2022218118>
- Flores Gutierrez, C. Y. (2023). Vernacular architecture and modern design: Towards a new aesthetics and functionality. *Land and Architecture*, (2), 1. <https://doi.org/10.56294/la202350>
- Flores Gutierrez, C. Y. (2023). Vernacular architecture and modern design: Towards a new aesthetics and functionality. *Land and Architecture*, 2(1), Article la202350. <https://doi.org/10.56294/la202350>
- Garzón-Agudelo, D. M., Sarmiento-Rojas, J. A., & Rueda-Varón, M. J. (2026). Dimensioning of sustainable project management in productive sectors, their strategic alignment, emerging practices and implementation tensions. *Sustainability*, 18, 6363. <https://doi.org/10.3390/su18126363>
- Griffiths, S., Sovacool, B. K., Del Rio, D. D. F., Foley, A. M., Bazilian, M. D., Kim, J., & Uratani, J. M. (2023). Decarbonizing the cement and concrete industry: A systematic review of socio-technical systems, technological innovations, and policy options. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 180, 113291. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113291>
- Hage, S., Hollermann, S., Vegas López-Manzanares, F., & Mileto, C. (2025). Form Follows Availability: Resource Scan for Sustainable Architecture in Siaya County, Kenya. *Journal of Sustainable Architecture and Civil Engineering*, 38(2), 74–89. <https://doi.org/10.5755/j01.sace.38.2.41636>
- Hernández, F., & Osayimwese, I. (Eds.). (2025). *Routledge critical companion to race and architecture*. Taylor & Francis.
- Hu, M. (2023). Exploring low-carbon design and construction techniques: Lessons from vernacular architecture. *Climate*, 11(8), Article 165. <https://doi.org/10.3390/cli11080165>
- Hugo, J. M. (2021). The Hanoak House as a Flexible and Adaptable Vernacular Precedent for Modern Architecture. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 16(4), 731–739. <https://doi.org/10.18280/ijstdp.160413>
- Jamil, U., & Pearce, J. M. (2026). Sustainable food–energy co-production: Agrivoltaic configurations that maintain organic bean yields and enhance farm revenue. *Sustainability*, 18, 6365. <https://doi.org/10.3390/su18126365>
- Ji, P., Wu, C., & Yao, Y. (2026). Spatiotemporal evolutionary characteristics of strategic emerging industries and their impact on carbon emissions in Beijing–Tianjin–Hebei region. *Sustainability*, 18, 6368. <https://doi.org/10.3390/su18126368>
- Jorquera Silva, N., & Sepúlveda Schwember, T. (2025). The transformations of Andean vernacular housing in the arid north of Chile. *Materials Research Proceedings*, 46, 11–18. <https://doi.org/10.21741/9781644903391-30>
- Mateo-Santiago, J., Paulina-Barrón, Y., Chan-Quijano, J. G., Luitin-Luna, M., Suárez Domínguez, K., Montalvo-Rivero, E. A., & Montalvo-Tello, M. S. (2025). Analysis of Earth Bricks from Huimanguillo, Tabasco, Mexico: Physical and Mechanical Properties for Construction Applications. *Civil Engineering and Architecture*, 13(3), 1777–1783. <https://doi.org/10.13189/cea.2025.130324>
- Oghenejabor, O. D., Ikoro, M. A., Vwioko, I. R., & Umukoro, B. (2025). Designing of buildings in the age of the Anthropocene: Is environmental sustainability the answer? *World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences*,

- 15(2), 1953–1965. <https://doi.org/10.30574/wjaets.2025.15.2.0757>
- Oluoch, S., Pandit, N., Revelo, L. M., & Harner, C. (2026). Public awareness, concerns and attitudes towards energy transition in Kentucky. *Sustainability*, 18, 6377. <https://doi.org/10.3390/su18126377>
- Õunapuu, V., & Bayer, K. (2025). Characterisation of historical lime mortars in Estonian medieval churches. *Journal of Architectural Conservation*, 31(1), 85–98. <https://doi.org/10.1080/13556207.2024.2345678>
- Patidar, S., & Raghuwanshi, B. (2016). Vernacular to modern in the search of sustainable development. *ITU A/Z Journal*, 13(1), 115–126.
- Reddy, B. V., Mani, M., & Walker, P. (2019). *Earthen dwellings and structures: Current status in their adoption*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-5883-8>
- Rombe, O. S. C., Ching, G. H., & Ali, Z. M. (2021). A Sustainable Value of Vernacular Architecture and Coffee Culture for Coffee Value Chain with Case Study Toraja. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 794, 012189. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/794/1/012189>
- Salimi, A., Yurtyapan, A., Ouria, M., Turkan, Z., & Pilehvarian, N. K. (2025). An Overview of Natural Cooling and Ventilation in Vernacular Architectures. *Wind*, 5(3), 21. <https://doi.org/10.3390/wind5030021>
- Su, Y., Wang, Y., Wu, Z., Qu, Y., Li, J., Wang, D., & Li, X. (2025). Summer outdoor thermal comfort evaluation of urban open spaces in arid-hot climates. *Building and Environment*, 284, 113503. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2025.113503>
- Vijaikis, A., & Poškus, M. S. (2026). Impact of pro-environmental behavior on subjective well-being among adolescents. *Sustainability*, 18, 6380. <https://doi.org/10.3390/su18126380>
- Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *ETR&D*, 53, 5–23. <https://doi.org/10.1007/BF02504682>
- Wen, B., Yang, Q., Xu, F., Zhou, J., & Zhang, R. (2023). Phenomenon of courtyards being roofed and its significance for building energy efficiency. *Energy & Buildings*, 295, 113282. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2023.113282>

