

**Sergio Arturo
Alfaro-Malatesta**

Doctor en Arquitectura,
Profesor Asociado planta permanente,
Escuela de Arquitectura
Universidad Católica del Norte,
Antofagasta, Chile
<https://orcid.org/0000-0001-6730-9713>
salfaro@ucn.cl

EL PROYECTO DE MAGDALENA GUTIÉRREZ: POÉTICA DEL HABITAR EN EL DESIERTO DE ATACAMA. LOS CUATRO MODOS DE GESTIÓN DEL CLIMA.

THE PROJECT OF MAGDALENA GUTIÉRREZ: THE POETICS OF LIVING IN THE ATACAMA DESERT. THE FOUR MODES OF CLIMATE MANAGEMENT.

O PROJETO DE MAGDALENA GUTIÉRREZ: POÉTICA DO HABITAR NO DESERTO DE ATACAMA. OS QUATRO MODOS DE GESTÃO CLIMÁTICA.



Figura 0. Fachada Norte Casa Taller. Fuente: Elaboración Propia del autor.

RESUMEN

El estudio aborda la problemática de las formas de habitar en entornos ecológicos frágiles, como los son los oasis en los desiertos. Es así como el oasis de San Pedro de Atacama presenta en la actualidad una disminución de su área agrícola debido a la urbanización y el turismo, afectando la sostenibilidad de las prácticas tradicionales de cultivo y poniendo en riesgo el equilibrio ecológico y cultural de este paraje atacameño. El artículo expone estrategias sostenibles de diseño para el habitar contemporáneamente en entornos frágiles, examinando cualidades térmicas y estrategias de control climático aplicado al caso de la Casa Taller de Magdalena Gutiérrez, utilizando los principios de Lisa Heschong y Eva Horn, se incluye en esta revisión los modos de gestión climática de Reyner Banham. La metodología empleada combina un análisis arquitectónico y etnográfico, estructurado en tres etapas: selección de obras, construcción del marco conceptual, análisis y sistematización de la obra. Se utilizaron modelos, fotografías, mapas y esquemas para contrastar teorías y cualidades térmicas y culturales con evidencias de la obra. Los criterios de clasificación incluyeron la evaluación de características como el grado de privacidad de las áreas y recintos, ventilación, iluminación, aislamiento térmico y métodos de calefacción, se empleó una calificación binaria para la evaluación sistemática. Los resultados destacaron que la Casa Taller es manifestación del habitar poético en la exterioridad del desierto de Atacama, sugiriendo una vocación para actividades comunitarias. Las cualidades lumínicas revelaron un diseño estratégico que maximiza la luz natural controlada, utilizando aberturas y claraboyas. Se concluyó que la casa Taller representa una expresión del "Regionalismo Crítico revisitado", en este enfoque, la relación "sitio-forma" es fundamental, equilibrando la técnica local con la cultural y el entorno natural. Esta obra ofrece un modelo sostenible para habitar en entornos frágiles, en el que se integra adecuadamente el diseño arquitectónico con las condiciones climáticas y culturales del lugar.

Palabras clave: diseño arquitectónico, construcción en tierra, arquitectura tradicional, arcilla, materiales de construcción.

ABSTRACT

This study addresses the issue of living in fragile ecological environments, such as oases in deserts. Currently, the oasis of San Pedro de Atacama is experiencing a decrease in its agricultural area due to urbanization and tourism, affecting the sustainability of traditional farming practices and putting at risk the ecological and cultural balance of this Atacamenian locale. The article presents sustainable design strategies for contemporary living in fragile environments, examining thermal qualities and climate control strategies applied to the "Workshop House" or Casa Taller of Magdalena Gutiérrez. Using the principles of Lisa Heschong and Eva Horn, the review also includes Reyner Banham's climate management modes. The methodology combines architectural and ethnographic analysis, structured in three stages: selection of works, construction of the conceptual framework, and analysis and systematization. Models, photographs, maps, and diagrams were used to contrast theories and thermal and cultural qualities with evidence from the work. Classification criteria included evaluating characteristics such as the degree of privacy of areas and rooms, ventilation, lighting, thermal insulation, and heating methods, with a binary rating employed for systematic evaluation. The results highlighted that Casa Taller manifests poetic living in the exteriority of the Atacama Desert, suggesting a vocation for community activities. The lighting qualities revealed a strategic design that maximizes controlled daylight, utilizing openings and skylights. It was concluded that the Casa Taller represents an expression of "Revisited Critical Regionalism." The "site-form" relationship is fundamental in this approach, balancing local techniques with cultural and natural surroundings. This work offers a sustainable model for living in fragile environments, where architectural design is appropriately integrated with the place's climatic and cultural conditions.

Keywords: architectural design, earth construction, traditional architecture, clay, building materials.

RESUMO

O estudo aborda o problema das formas de vida em ambientes ecológicos frágeis, como oásis em desertos. Assim, o oásis de San Pedro de Atacama está sofrendo atualmente uma redução em sua área agrícola devido à urbanização e ao turismo, afetando a sustentabilidade das práticas agrícolas tradicionais e colocando em risco o equilíbrio ecológico e cultural dessa paisagem do Atacama. O artigo apresenta estratégias de design sustentável para a vida contemporânea em ambientes frágeis, examinando as qualidades térmicas e as estratégias de controle climático aplicadas ao caso da Casa Taller de Magdalena Gutiérrez, usando os princípios de Lisa Heschong e Eva Horn, incluindo os modos de gestão climática de Reyner Banham. A metodologia empregada combina uma análise arquitetônica e etnográfica, estruturada em três etapas: seleção de obras, construção da estrutura conceitual, análise e sistematização da obra. Modelos, fotografias, mapas e diagramas foram usados para contrastar teorias e qualidades térmicas e culturais com evidências do trabalho. Os critérios de classificação incluíram a avaliação de características como o grau de privacidade de áreas e recintos, ventilação, iluminação, isolamento térmico e métodos de aquecimento, e uma classificação binária foi usada para a avaliação sistemática. Os resultados destacaram que a Casa Taller é uma manifestação de moradia poética na exterioridade do deserto do Atacama, sugerindo uma vocação para atividades comunitárias. As qualidades de iluminação revelaram um projeto estratégico que maximiza a luz natural controlada, usando aberturas e claraboias. Concluiu-se que a casa-ateliê representa uma expressão do "Regionalismo Crítico revisitado". Nessa abordagem, a relação "local-forma" é fundamental, equilibrando a técnica local com o ambiente cultural e natural. Esse trabalho oferece um modelo sustentável para viver em ambientes frágeis, no qual o projeto arquitetônico é devidamente integrado às condições climáticas e culturais do local.

Palavras-chave: projeto arquitetônico, construção em terra, arquitetura tradicional, argila, materiais de construção.

INTRODUCCIÓN

La relación de Magdalena Gutiérrez con San Pedro de Atacama es profundamente personal y profesional. Nacida en Bolivia, su vínculo afectivo con la región se fortaleció al decidir continuar su obra arquitectónica en este territorio desértico tras dejar la docencia en la Universidad Católica del Norte en el año 1998, estableciéndose en el ayllu de "Solcor", en "Calamarca" (Giribas et al., 2023, p 24). Entre sus proyectos, la Casa Taller destaca por su proceso constructivo de nueve años (1994-2003), siendo habitada, reflejando una adaptación dinámica al clima y contexto local.

La selección de la "Casa Taller" como caso de estudio, provino de la revisión de los proyectos de Magdalena Gutiérrez entre los años 1989 y 2012, basada en la compilación de Giribas et al. (2023). Se consideraron 13 obras del período 1998-2012 en San Pedro de Atacama, vinculadas con la estructura familiar ancestral local llamada Ayllus, que configuran el pueblo oasis. Se excluyeron obras sin planimetría y hoteles, por no estar vinculados con el territorio, reduciendo el número a 7 casos. Finalmente, el listado quedó con 5 casas, como se muestra en la Tabla 1 y en el mapa de la Figura 1.

La Tabla 1, muestra las obras del período señalado, de acuerdo con los criterios que en adelante se definen se llega a un número reducido de obras que forman parte de la etapa más productiva de la arquitecta.

Se priorizó la "Casa Taller" por tratarse de la obra más antigua del período analizado y ubicada en un sector periurbano cercano a la zona típica del

Tabla 1. Listado de obras de la Arquitecta en el período 1989-2012. Fuente: Giribas et al. (2023).

Año	n°	Nombre obra	Ubicación	Con planimetría	Materialidad	realización de la obra
1989	1	Casa de la cultura	Ayllu Conde Duque	no	sin información	ejecutado
1994	2	Casa Dieter	Ayllu Larache	no	sin información	ejecutado
	3	Hotel Kimal	Ayllu Conde Duque	sí	adobe, piedra, techumbre torta de barro	ejecutado
1994	4	Casa Taller	Ayllu Solcor	sí	adobe, piedra, techumbre torta de barro	ejecutado
1996	5	Hotel Takha Takha	Ayllu Conde Duque	sí	adobe	sin ejecutar
	6	Restaurant La Estaka	Ayllu Conde Duque	no	sin información	ejecutado
1997	7	Casa Toro	Ayllu Solor	sí	adobe, piedra, techumbre torta de barro	ejecutado
2001	8	Casa Carolina Agüero	Ayllu Solor	no	sin información	ejecutado
2001	9	Casa Ana Espinoza	Ayllu Coyo	sí	adobe, piedra, techumbre torta de barro	ejecutado
	10	Casa Beeris	Ayllu Conde Duque	no	sin información	ejecutado
2004	11	Casa Esmeralda Ramos	Ayllu Solor	sí	adobe, piedra, techumbre torta de barro	ejecutado
2007	12	Casa Nano	Ayllu Yaye	sí	adobe, tapial, techumbre torta de barro	ejecutado
2012	13	Casa J.	Ayllu Solor	no	sin información	sin información

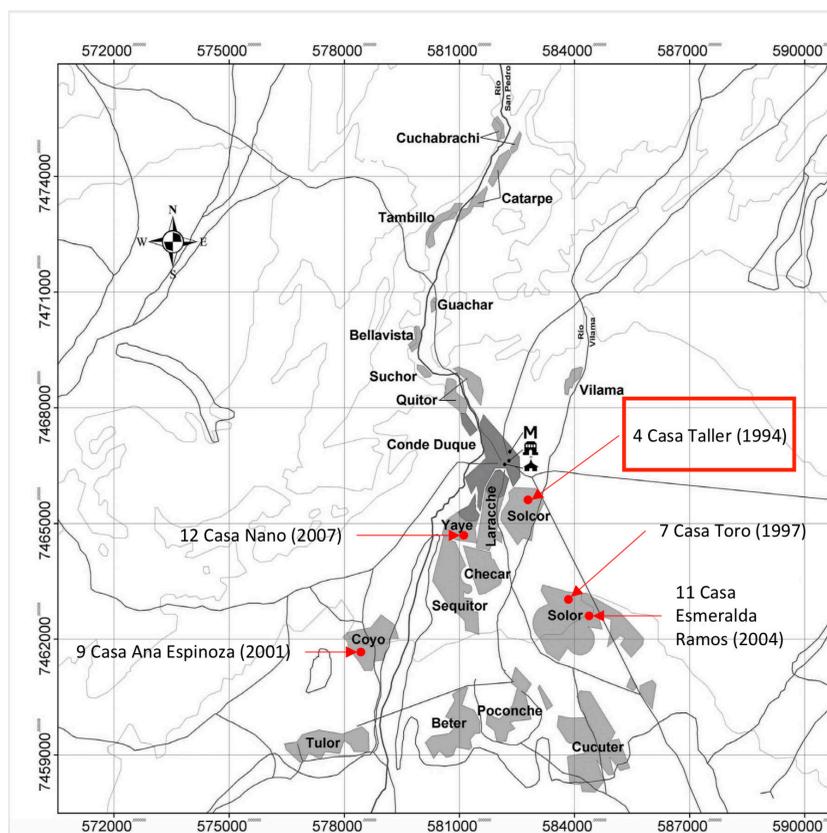


Figura 1. Ubicación del caso de estudio en estructura de ayllus del oasis de San Pedro de Atacama. Fuente: Adaptación de Sepúlveda Rivera et al. (2015)

poblado, sector que tradicionalmente era un área de huertos y que para la década de los años 90' ejemplifica el proceso de transformación del oasis, esta implantación difiere del orden tradicional que hasta antes de la década de los 80' se asociaba a una vivienda tradicional fuera del casco central de San Pedro, la Casa Taller ejemplifica el patrón de implantación en el centro del predio agrícola combinando la vivienda con los cultivos, huertos y frutales, no obstante, el conjunto respetó las preexistencias del arbolado y las melgas de cultivo existentes en el predio.

La figura 1, muestra la ubicación de La Casa Taller, en el Ayllu de Solcor, al sur oriente del Ayllu de Conde Duque donde se encuentra la zona típica y el caso histórico de San Pedro de Atacama.

Problemática

Habitar en entornos frágiles, como los oasis desérticos, enfrenta grandes desafíos. San Pedro de Atacama, es un oasis prehispánico que data del año 1000 d.C., se ubica en uno de los desiertos más áridos del planeta. La expansión del turismo y la urbanización ha reducido drásticamente el suelo agrícola en los últimos 30 años. Según González (2018), entre los años 1990 a 2018, el área agrícola en San Pedro de Atacama disminuyó más del 40%, transformándose en infraestructura urbana y turística. Esta competencia por suelo y recursos hídricos ha deteriorado las prácticas agrícolas tradicionales y ha aumentado la presión sobre servicios básicos. Revisar la vivienda vernácula ofrece soluciones para enfrentar estos desafíos y preservar los ciclos ecológicos en un oasis.

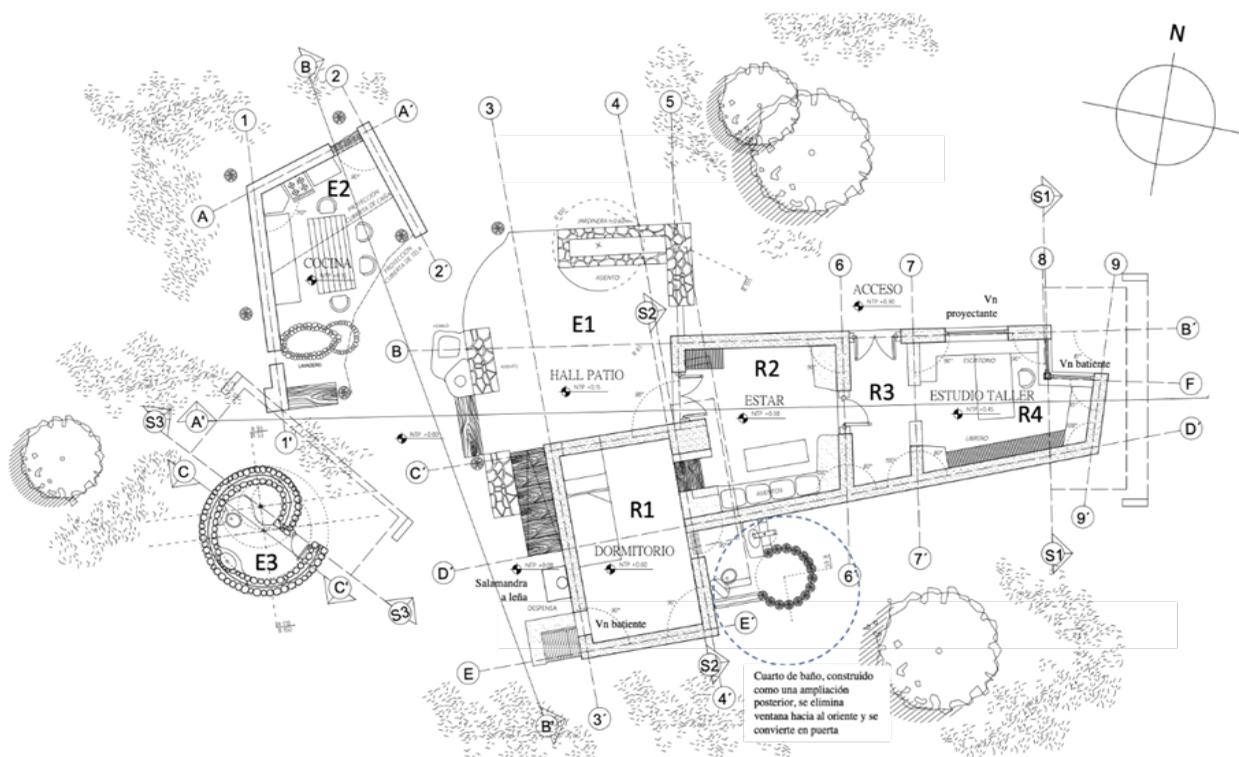
MARCO TEÓRICO

Desde Vitruvio, se ha establecido el vínculo entre sitio, clima y materiales en la arquitectura vernácula. Moholy (1957), Rudofsky (1965) y Olgyay (1998) relacionaron la construcción tradicional con la sostenibilidad. Barada y Tomasi (2020) ampliaron esta visión en América Latina, considerando la arquitectura vernácula no sólo en términos climáticos, sino también como una construcción material con roles sociales y simbólicos, en diálogo con los procesos históricos de los grupos sociales Barada (2014). Rafael Serra (2001), en la edición española de *Arquitectura y Clima*, resalta cómo Olgyay profundizó en la interacción entre edificio y entorno natural, cuestionando las normas de la arquitectura oficial del siglo XX Olgyay (1998). Rudofsky (1965) integró aspectos antropológicos a la visión vernácula Loren-Méndez (2018), mientras que Rapoport (1969) destacó el clima como factor determinante. Mileto y Vegas (2014) introdujeron conceptos como “kilómetro cero” y “bioconstrucción” relacionados con la sostenibilidad. En América Latina, Gulá y Navarro (2015) y Toumi et al. (2017) abordaron la sostenibilidad desde una perspectiva socioeconómica, dada la desigualdad y pobreza. Santacana Juncosa & Mensa Biosca, (2022) propusieron categorías para catalogar la arquitectura según su gestión climática, redefiniendo la relación entre arquitectura y clima. Heschong (1979) subrayó las “Cualidades térmicas”, esenciales para la selección de actividades en espacios y criticó el uso excesivo de sistemas mecánicos a favor de casas solares pasivas. Horn (2017) y Santacana Juncosa & Mensa Biosca, (2022) definieron las “Estrategias de control climático” y categorizaciones para la arquitectura. Alfaro, Yuste, & Palme, (2023) abarcan desde el “Aislamiento” hasta las “Técnicas Culturales”, influyendo en el comportamiento social y transformando el paisaje y el clima. Reyner Banham (1984) clasificó los “Modos arquitectónicos de gestión climática” en “conservador”, “selectivo” y “regenerativo” (como el *Conservative Wall* de Joseph Paxton), y Santacana Juncosa & Mensa Biosca, (2022) profundizan en el modo conservador, distinguiendo entre sistemas aislados, cerrados y abiertos según su intercambio de materia y energía con el entorno.

El estudio de oasis aislados revela los límites del crecimiento y la fragilidad de su patrimonio y paisajes culturales. Sin espacios de amortiguación, la pérdida de vegetación y agua afecta profundamente las tradiciones y la cultura local. Esto plantea interrogantes sobre la sostenibilidad y los recursos para el habitar. El objetivo es extraer principios de diseño de una obra significativa de la Arquitecta Magdalena Gutiérrez que permitan formular estrategias sostenibles para el habitar contemporáneo en entornos ecológicos frágiles, tomando como contexto el oasis de San Pedro de Atacama.

Contexto

La expansión urbana en el espacio rural resalta la necesidad de revisar los modos de habitar y el impacto que éstos generan en los paisajes culturales. Es crucial promover un crecimiento equilibrado en unidades territoriales rurales, que, aunque tradicionalmente son sostenibles, están amenazadas por el consumo excesivo de recursos y energía.



San Pedro de Atacama, en la precordillera de Antofagasta ($22^{\circ}55' S$, $68^{\circ}12' O$, 2,436 m), es un oasis del Desierto de Atacama con un salar fértil, vegetación arbustiva y bosques endémicos. Fundado como asentamiento agrícola, su nombre Cunza significa “yo voy al pueblo”. Desde sociedades arcaicas (4,000-2,000 a.C.) hasta comunidades agro-ganaderas sedentarias (500 a.C.), aprovecharon las quebradas y el sistema hidrográfico del salar. Ubicado en la zona 9 (An) Andina de la zonificación climática de Chile, presenta altitud elevada, bajas temperaturas y alta variación térmica diaria, con precipitaciones escasas y ocasionalmente en forma de nieve.

Figura 2. Planta de arquitectura de la “Casa Taller”.
Fuente: (Caro, Coo, & Román, 2023)

En la figura 2, los recintos de nominados con la letra (R) refieren a espacios interiores e intermedios, los Espacios denominados con letra (E) incluyen espacios exteriores e intermedios

Para analizar la “Casa Taller” de Magdalena Gutiérrez, se utilizó un enfoque que combina análisis arquitectónico y etnográfico, basado en la experiencia personal. Se abordaron tres etapas: selección de obras, construcción del marco conceptual y contraste con evidencias. Los Criterios de Clasificación para evaluar los espacios de la “Casa Taller” se presentan en las Tablas 2 y 3. Se identificaron tres tipos de espacios: interior, exterior e intermedio, siguiendo las categorías de Glenda Kapstein, que subdividen los espacios intermedios en: privados, públicos, semi-públicos y semi-privados (Kapstein, 2015, p. 192). El acceso se categorizó según el grado de restricción, y la ventilación como natural o mecánica. La iluminación natural se analizó por su origen y calidad. El aislamiento térmico se clasificó en alto, medio o bajo y los métodos de

METODOLOGÍA

calefacción como radiación activa o pasiva. Cada atributo se evaluó con valores binarios (0 y 1), permitiendo una evaluación sistemática de los espacios.

DESARROLLO Y RESULTADOS

Los resultados expuestos en la Tabla 2, presentan un análisis de los recintos de la Casa Taller, desglosando los espacios interiores y exteriores. Se especifican las superficies en metros cuadrados para cada área, así como la presencia de equipamientos, mobiliarios, y accesos a servicios como ventilación y luz natural. Además, se cuantifican aspectos como la visibilidad al espacio exterior e interior. Los porcentajes indican la distribución de los diferentes tipos de espacios.

La Tabla 2, muestra los datos del análisis de los atributos de la vivienda, tipologías de espacios, grado de publicidad del programa, características de la ventilación, fuentes de iluminación natural, tamaño de aberturas y orientaciones de la abertura.

Tabla 2. Atributos espaciales y características de la envolvente.
Fuente: Elaboración Propia del autor.

Respecto del tamaño, ubicación, rol y composición de los espacios que estructuran la vivienda, el 43% se sitúa en el espacio exterior, mientras que un 28,6% corresponde a espacios interiores y el otro 28,6% corresponde

Recintos	Espacio				Acceso				Ventilación			Iluminación natural Ventanas tamaño y orientación			58,8	Claraboyas y/o cielo tamiz, abierto m2	fenestración muros y techos vivienda m2	% fenestración v/s sup recinto interior 10% sup m2
	Interior	intermedio	Exterior	sup. m2	Privado	público	semi-públicos	semi-privados	Natural	Artificial	No tiene	Norte	Sur	Este				
1 R1 dormitorio	1	0	0	18	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,5	1,5	2	11%
2 R4 estudio taller	1	0	0	11	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0,75	0	0	1,75	16%
3 R2 estar	0	1	0	36	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	3%	
4 E2 cocina	0	0	1	9	0	0	1	0	1	0	0	3	9	2	0	9	0	0%
5 R3 zaguán	0	1	0	5	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	20%
6 E1 hall patio	0	0	1	17,5	0	0	1	0	1	0	0	18	0	18	4	17,5	0	0%
7 E3 baño cielo abierto	0	0	1	6,28	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0,5	6,28	0	0%
Totales	2	2	3	102,78	2	0	3	2	5	0	2	23	9	20,75	6	34,28	5,75	
Porcentajes	29%	29%	43%	100%	29%	0%	43%	29%	71%	0%	29%	39%	15%	35%	10%	33%	10%	



a espacios intermedios, ahora bien, respecto del tamaño de la superficie de los recintos y su grado de privacidad o exposición, los espacios interiores privados, dormitorio y estudio taller, alcanzan los 29 m² de superficie, los espacios intermedios semi-públicos, considerados como espacios de transición que incluyen al hall del patio, la cocina y el estar, éste último en el interior de la vivienda, todos en su conjunto suman 62,5 m². En la categoría de espacios semi privados, se considera de baño a cielo abierto en el exterior y el zaguán ubicado en el interior de la vivienda y que comunica el estudio – taller y el estar, ambos suman 11,28 m².

Figura 3. Estudio Taller. Fuente:
Elaborado por el autor.

a) Iluminación de los Espacios Interiores

En el R1 Dormitorio de 18 m², se observa una fenestración de 2,25 m², con una ventana al poniente y una lucarna superior que representa el 11% de la superficie total del recinto. La lucarna proporciona luz directa, a través de una abertura estrecha paralela al norte, optimizando la luz natural sobre un muro orientado al sur y evitando sobrecalentamiento, lo que reduce la necesidad de luz artificial durante el día. Además, una claraboya orientada al norte ilumina la transición entre el dormitorio y el estar, mejorando la visibilidad de los tres peldaños. El R2 Estudio Taller, de 11 m² (Figura 3) tiene una fenestración de 1,75 m² (16% del área), orientada al Este para aprovechar la luz matutina y evitar el calor extremo de la tarde, ofreciendo condiciones óptimas para el trabajo. La ventana baja y horizontal al norte controla el haz de luz y previene el sobrecalentamiento. En el R3 Estar, con una superficie de 36 m² y 1 m² de fenestración (2,7% del área), la falta de aberturas hacia el Norte permite que un muro expuesto capture y libere calor durante el día. Aunque recibe luz intensa del Poniente por la tarde, la claraboya conecta con el dormitorio y mejora la iluminación, creando una atmósfera acogedora al final del día.



Figura 4. Cocina exterior, espacio intermedio. Fuente autor.

Figura 5. Patio soterrado. Fuente Elaborado por el autor.



La figura 3, muestra las calidades lumínicas, el vano central está orientado hacia la salida del sol y el volcán Likancabur; la ventana corrida a la altura del escritorio se encuentra orientada al norte.

b) Iluminación de los Espacios Intermedios

La R4 Cocina, de 9 m², (Figura 4) ubicada en el espacio exterior, presenta 1,5 m² de fenestración, equivalentes al 17% de su superficie. Esta cocina se beneficia de una orientación al Sur, proporcionando luz indirecta y constante sin el exceso de calor del sol directo y asegurando buena ventilación y claridad durante la preparación de alimentos, que la hace funcional y segura. Por otro lado, el R5 Zaguán, con 4 m² y 0,4 m² de fenestraciones (10% de su superficie) sirve como área de transición.

En la figura 4, al fondo del espacio se muestra un muro de adobe en "L" que enfrenta al Norte, permitiendo dejar las actividades a contra luz y recibir iluminación indirecta por la abertura hacia el Sur.

c) Espacios Exteriores

El R6 Hall Patio, con una superficie de 17,5 m² y 1,75 m² de fenestraciones (10% del área), funciona como zona de conexión y circulación, beneficiándose de una adecuada iluminación natural. La orientación norte de este espacio permite una luz suave y constante, facilitando la transición entre espacios interiores y exteriores en un clima donde la luz solar es extremadamente intensa. Por su parte, el R7 Baño Cielo Abierto, con 6,28 m² y 0,75 m² de fenestraciones (12% del área), se orienta hacia el Norte o el Este, lo que optimiza la ventilación e iluminación natural, mejorando las condiciones higiénicas y de confort. El diseño del baño, con un muro circular que se cierra hacia el viento predominante del suroeste, prioriza el ingreso directo del sol y protege el espacio del viento.

En la figura 5, la calidad lumínica de este espacio se complementa con telas y mallas que permiten generar una luz pareja en el exterior; la foto muestra la celebración del taller abierto "Construir con tierra 2".

Se evaluó la ventilación, la dirección del viento, y las características de los muros, considerando su capacidad de aislamiento o captación de energía. La iluminación natural se clasificó según su origen: ventanas, muros o claraboyas, con o sin filtros. También se examinó la calefacción adicional, diferenciando entre radiación activa y calefacción natural por radiación pasiva con techos de barro. En cuanto a la ventilación, 5 de los 7 espacios de la vivienda tienen ventilación natural directa con el exterior. Sin embargo, el estar y zaguán no tienen ventilación mediante ventanas, sino que las renovaciones de aire se realizan, a través de puertas vidriadas.

El análisis material (Figura 6), abordó la capacidad térmica de los muros, techos y cerramientos, como se muestra en la Tabla 3. La vivienda, de volumen alargado en dirección Oriente-Poniente, tiene un 30% de muros orientados al Norte, 26

Figura 6. Fachada Norte Casa Taller. Fuente: Elaboración Propia del autor.



m² y al Sur 57,81 m², un 16% al Oriente y un 24% al Oeste. El 86% de los espacios cuenta con muros de adobe de 45 cm de espesor y un 29% cuenta con un muro de piedra tipo “pirca” de 0,50 m de ancho alrededor del baño exterior. La fenestración es mínima: sólo el 8,73% de los muros orientados al Norte tiene ventanas y los muros Sur son opacos. El 50% de los recintos (dormitorio, estudio, estar y zaguán) tienen un aislamiento térmico alto, gracias a los muros de adobe y techos de torta de barro sobre estructura de madera y caña, de aproximadamente 15 cm de espesor.

En la figura 6, se observa la obra, con el volcán Licancabur al fondo, diversos materiales: bolón de canto rodado en el mobiliario, bolón partido en el piso y piedra liparita en jardineras. El muro Norte de adobe, en continuidad con el techo de barro. Las sombras de cañas junto a los materiales crean una conexión con el contexto vegetal del oasis.

En la figura 7, se muestra que esta isométrica constructiva del Hotel Kimal,

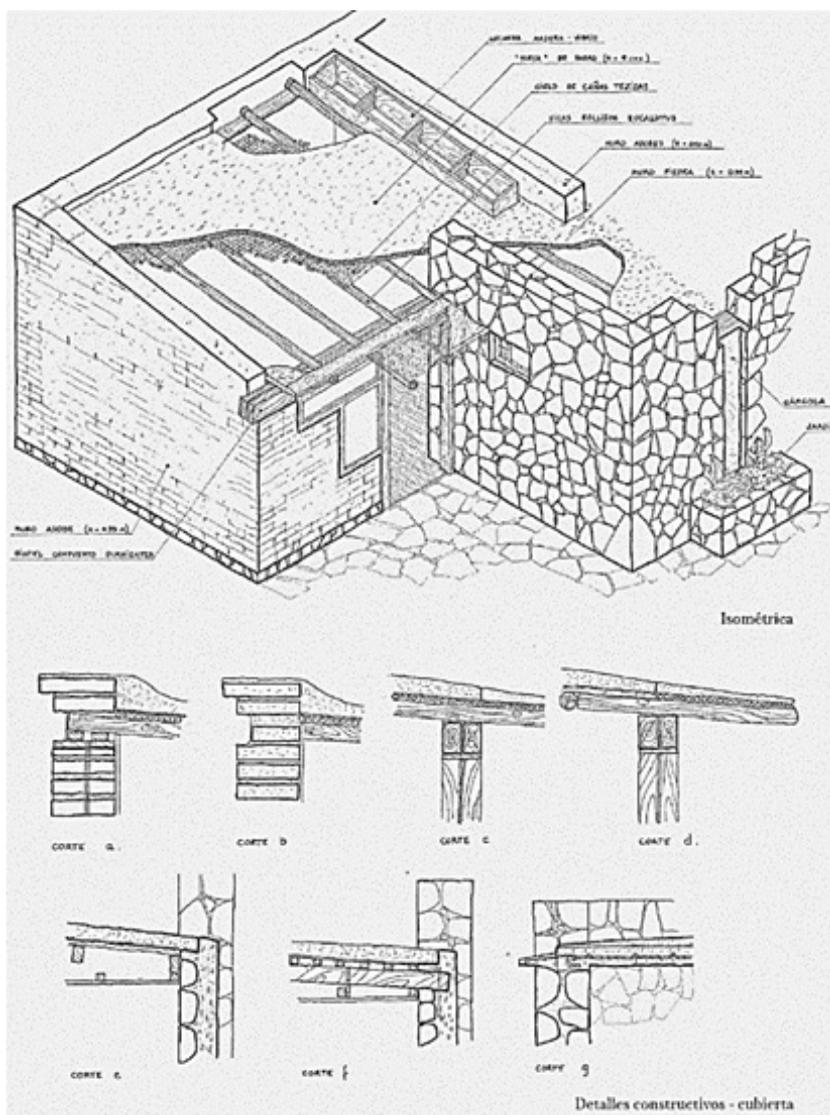


Figura 7. Isométrica constructiva Hotel Kimal. Fuente: Giribas et al. (2023).

obra iniciada el mismo año que la Casa Taller, muestra la techumbre de tierra y la inclusión de lucarnas, ambas obras son diferentes en el encuentro entre muro y techumbre. Estos detalles demuestran las preocupaciones de la relación entre materiales.

La Tabla 3, muestra los datos del análisis de los atributos de la vivienda, a través de sus recintos y espacios interiores, exteriores e intermedios, considera el análisis de la materialidad de los muros, la orientación y superficie de muros, el grado de aislamiento térmico y el tipo de calefacción por cada recinto o espacio.

La cocina exterior presenta un aislamiento térmico medio, con muros que actúan no sólo como barrera contra el viento y una techumbre de caña permeable al viento y la lluvia. El hall del patio, adyacente a la vivienda y con techumbre de tela, tiene un aislamiento térmico bajo. En cuanto a la calefacción, el 50% de los recintos aprovecha la radiación pasiva, con orientación al Norte, como el dormitorio, el estar, el zaguán y el estudio taller. El dormitorio también

Recintos	Materialidad Muros		Muros (Extensión m2 y orientación)				Aislamiento Térmico Alto		Aislamiento Térmico Medio		Aislamiento Térmico Bajo		Calefacción	
	Adobe 0,45 m	Piedra 0,50 m	Norte	Sur	Este	Oeste	Muro Barrera	Techo barrera	Muro Barrera	Techo barrera	Muro Barrera	Techo barrera	Radiación Pasiva	Radiación Activa
1 R1 DORMITORIO	1	0	9	9	6	18	1	1	0	0	0	0	1	1
2 R4 ESTUDIO TALLER	1	0	17	18	6	0	1	1	0	0	0	0	1	0
3 R2 ESTAR	1	0	11,46	11,01	6,9	4,8	1	1	0	0	0	0	1	0
4 E2 COCINA	1	0	9	0	5	15	0	0	1	0	0	1	0	0
5 R3 ZAGUÁN	1	0	4,8	4,8	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
6 E1 HALL PATIO	1	1	0	9	0,5	1	0	0	1	0	0	1	0	1
7 E3 BAÑO CIELO ABIERTO	0	1	6	6	6	6	1	0	0	0	0	1	1	0
totales	6	2	57,26	57,81	30,4	44,8	4	4	2	0	1	3	4	2
porcentajes	86%	29%	30%	30%	16%	24%	50%	50%	33%	0%	16%	50%	50%	33%

Tabla 3. Atributos físicos de la envolvente, materialidad y aislamiento térmico. Fuente: Elaboración Propia del autor.

cuenta con una salamandra exterior orientada al Poniente, mientras que el hall del patio cuenta con un horno de barro que utiliza carbón o madera como fuente de calor.

DISCUSIÓN

El diseño de la "Casa Taller" se enfoca en integrarse con el entorno mediante volúmenes y espacios intermedios que facilitan el uso de interiores y exteriores Giribas et al., (2023). Adaptada a las extremas condiciones del desierto, emplea volúmenes pequeños y techumbres inclinadas como refugio Benavides et al. (1977); Šolc (2011); Jorquera (2022). Utiliza elementos locales como patios y zaguas, aplicando estrategias de diseño climático. La orientación de los muros de adobe, ventanas y vegetación contribuyen a la gestión térmica, brindando calidez y frescura. Los muros de adobe presentan densidades entre 750 kg/m³ y 2000 kg/m³, mientras que los materiales industrializados varían entre 1300 kg/m³ y 2400 kg/m³ Cuitiño et al. (2020). Para lograr alta resistencia térmica en la zona climática 9 An, según el Instituto Nacional de Normalización, (2008), emplea materiales tradicionales como tierra y paja con cielos de caña en la cubierta, alcanzando valores de resistencia térmica de R100=386. Respecto de las propiedades térmicas hay varios estudios que han venido estableciendo una base de referencia para conocer las propiedades de los sistemas constructivos mixtos que utilizan suelo y paja alivianada como aislante,

recubrimientos o masa de relleno en tabiquerías de muros o techumbre, al respecto es necesario destacar las investigaciones previas de Weiser et al. (2020), Volhard (2016) y Vincelas et al. (2017).

La techumbre, con una capa de "Torta de barro" de 8 cm, protege contra la radiación intensa y las lluvias del desierto (Serrano, 2019, p. 102). Esta capa gruesa de barro retarda y transfiere la radiación solar, contribuyendo a la eficiencia energética del ciclo día/noche, Palme et al. (2014). La conductividad térmica del barro alivianado es de 0,30 W/mK, del adobe 0,95 W/mK, y del barro macizo 1,60 W/mK, con espesores desde 0,074 m para la quincha hasta 0,35 m para el adobe, Cuitiño et al. (2020).

La "Casa Taller" ilustra los "Modos arquitectónicos de gestión climática" de Reyner Banham, fomentando una interacción fluida entre espacios interiores y exteriores, adaptándose a variaciones diurnas y nocturnas. Utiliza un enfoque termodinámico activo, incorporando el concepto de "espacio intermedio" de Glenda Kapstein (2015) con corredores, zaguanes y vegetación en secuencias tempo-espaciales. El análisis térmico, basado en Heschong (1979) gestiona calidez, sequedad, radiación y frescura: la calidez se controla con orientación y materiales que capturan el calor solar; la sequedad mediante ventilación natural, la radiación con tragaluces y diseño, y la frescura con materiales termorreguladores y bioclimáticos. El Modo Conservador utiliza estructuras masivas, el Modo Selectivo filtros naturales y el Modo Regenerativo fuentes de calor como una salamandra y un horno de barro. Este estudio subraya la relevancia de la arquitectura vernácula y sostenible, fusionando tradición y modernidad en la relación entre clima, construcción y habitante.

En la "Casa Taller" de Magdalena Gutiérrez, se puede extraer varias conclusiones significativas que integran aspectos relacionados con la revalorización de la arquitectura de tierra, la eficiencia energética, las energías pasivas y el aprendizaje del modo de habitar y construir atacameño. Estos aspectos ofrecen pautas importantes para el estudio y la arquitectura relacionadas con la adecuación bioclimática.

Esta obra es un claro ejemplo de cómo la arquitectura de tierra ha sido revalorizada en el contexto contemporáneo. Utilizando materiales tradicionales como el adobe, la piedra, las maderas locales recuperadas, las fibras naturales como la caña, y paja brava, la obra destaca por su capacidad de integrarse armónicamente con el entorno natural del oasis al considerar en su modo de implantación respecto de los árboles preexistente. Esta revalorización no sólo preserva las técnicas constructivas ancestrales, sino que también se alinea con principios de sostenibilidad y bajo impacto ambiental, aspectos cruciales en la arquitectura actual.

El diseño de la "Casa Taller" incorpora estrategias innovadoras de eficiencia energética y uso de energías pasivas. En primer lugar, el control climático pasivo se logra mediante la disposición de aberturas y claraboyas que permiten un máximo aprovechamiento de la luz natural, reduciendo la necesidad de

CONCLUSIONES

iluminación artificial y previniendo el sobrecalentamiento, crucial en el clima desértico de Atacama. En segundo lugar, la casa está diseñada para aprovechar la ventilación cruzada, lo que ayuda a mantener una temperatura interior confortable sin necesidad de sistemas de climatización mecánica. Finalmente, los materiales de construcción en tierra proporcionan un excelente aislamiento térmico, manteniendo el interior fresco durante el día y cálido durante la noche, una adaptación necesaria en entornos con alta variabilidad térmica diaria.

Tecnológicamente no se limita a replicar técnicas tradicionales; las adapta para satisfacer las necesidades contemporáneas esto se refleja, a través del uso de la torta de barro sobre estructuras de rollizos, la incorporación de vanos horizontales, sin debilitar la relación lleno y vacío tan importante para la sismo resistencia, que permite entender la luz de una forma distinta a la forma vernácula. Esto muestra cómo los modos de habitar y de construir milenarios se vinculan a la naturaleza y al paisaje, los que ofrecen soluciones sostenibles y adaptativas. La "Casa Taller" refleja un equilibrio entre técnicas locales y el contexto cultural y natural, siendo un aporte ejemplar de "Regionalismo Crítico revisitado", como lo discuten (Foyo & González, 2023).

En resumen, el habitar poético en el contexto del oasis de San Pedro de Atacama, se ve reflejado en la revalorización de la arquitectura de tierra, la implementación de estrategias de eficiencia energética y el aprendizaje de modos de habitar tradicionales proporcionan pautas significativas para la arquitectura sostenible. Esta obra no sólo preserva el patrimonio cultural y ecológico, también ofrece un modelo viable para habitar de manera sostenible en contextos desafiantes. Este enfoque integrador y adaptativo es crucial para enfrentar los desafíos contemporáneos de urbanización y cambio climático, subrayando la necesidad de adecuaciones bioclimáticas en la arquitectura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alfaro, S., Yuste, B., y Palme, M. (2023). Cielo raso de paja y barro aligerado: respuesta adaptativa al clima extremo en viviendas andinas. *Maskana*, 14(2), 59 - 73. <https://doi.org/10.18537/mskn.14.02.06>

Banham, R. (1984). *"The Architecture of well-Tempered Environment"*, The University of Chicago Press.

Barada, J. (2014). Transformaciones vernáculas: Cambios y continuidades en las arquitecturas locales de la Puna Argentina. *Arquitecturas del Sur*, 32(46), 6-17. <https://revistas.ubiobio.cl/index.php/AS/article/view/738>

Barada, J., y Tomasi, J. (2020). (Dis)continuidades constructivas en la restauración del patrimonio en tierra del noroeste argentino. *Loggia, Arquitectura & Restauración*, 33, 44-57. <https://doi.org/10.4995/loggia.2020.12966>

Benavides, J., Márquez de la Plata, R., y Rodríguez, L. (1977). *Arquitectura del Altiplano: Caseríos y villorrios ariqueños*. Editorial Universitaria.

Caro, M., Coo, M., y Román, N. (2023): *Láminas de proceso, Planos Casa Taller*, Universidad Católica del Norte. Cuitiño Rosales M. G, Rotondaro, R., Esteves, A. (2020). Análisis comparativo de aspectos térmicos y resistencias mecánicas de los materiales y los elementos de la construcción con tierra. *Revista de Arquitectura*, 22 (1). 138- 151. <http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2020.2348>

Foyo, A., y González, A. (2023): *Arquitectura Nuevas Conceptualizaciones del Habitar*. Editorial Universidad Católica de Temuco.

Giribas, C., Vidal, A., y Alfaro, L. (2023). *La arquitecta del desierto. Visión y obra de Magdalena "Cuca" Gutiérrez*. Editorial Dos tercios.

González, P. (2018). *Una aproximación al rol de los objetos en la construcción del pasado reciente en San Pedro de Atacama* [Memoria de título, Universidad de Chile]. Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Antropología. <https://encr.pw/x86lw>

Gulá, R. C., y Navarro, J. G. (2015). Evaluación de la sostenibilidad de la arquitectura, aspectos sociales, culturales, estética e hitos: Evaluation of architecture sustainability, social aspects, lacks, esthetics culturally and milestones. *Anales de Edificación*, 1 (3), 23-30.

Heschong, L. (1979). *"Thermal Delight in Architecture"*, The MIT Press. (p. 32-33) https://escholarship.org/content/qt65d3k1jt/qt65d3k1jt_noSplash_4738e27c47ad2225218eca5f7e9c8e9e.pdf

Horn, E. (2017, abril 24). *Air conditioning: A cultural history of climate control*. Conferencia presentada en IWM Library, Viena.

Jorquera, N. (2022). *Patrimonio chileno en tierra*. Editorial ARQ.

Kapstein, G. (2015). *Espacios intermedios, Respuesta adaptativa al medioambiente*. Ediciones ARQ Pontificia Universidad Católica de Chile.

Loren-Méndez, M. (2018). Bernard Rudofsky: Architecture without architects, a short introduction to non-pedigreed architecture. *Arquitecturas al Margen*, (18), 120–121. <https://doi.org/10.12795/ppa.2018.i18.09>

Mileto, C., y Vegas, F. (Eds.). (2014). *La restauración de la tapia en la Península Ibérica: Criterios, técnicas, resultados y perspectivas*. Argumentum y TC Editores.

Moholy, S. (1957). *Native genius in anonymous architecture*. Horizon Press Inc.

Instituto Nacional de Normalización. (2008). *NCh 1079 of.2008: Requisitos para la resistencia al fuego de los elementos constructivos*. Editorial del Instituto Nacional de Normalización.

Olgay, V. (1998). *Arquitectura y clima: Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Gustavo Gili.

Palme, M., Guerra, J., y Alfaro, S. (2014). Thermal Performance of Traditional and New Concept Houses in the Ancient Village of San Pedro De Atacama and Surroundings. *Sustainability*, 6(6), 3321-3337. <https://doi.org/10.3390/su6063321>

Prieto, E. (2018). *La vida de la materia: Sobre el inconsciente del arte y la arquitectura*. Ediciones Asimétricas.

Rapoport, A. (1969). *House Form and Culture*. Englewood Cliffs

Rudofsky, B. (1965). *Architecture without architects: A short introduction to non-pedigreed architecture*. University of New Mexico Press.

Santacana Juncosa, A., y Mensa Biosca, P. (2022). Activo vs. pasivo: La arquitectura de los cuatro modos. *BAC Boletín Académico. Revista de investigación y arquitectura contemporánea*, 12, 56-73. <https://doi.org/10.17979/bac.2022.12.0.8859>

Serra, R. (2001). *Arquitectura y clima*. Editorial Gustavo Gili.

Serrano, M. (2019): *La casa en el Ayllu San Pedro de Atacama*. Editorial PANGEA

Sepúlveda Rivera, I., Molina Otárola, R., Delgado-Serrano, M. M., y Guerrero Ginel, J. E. (2015). Aguas, riego y cultivos: cambios y permanencias en los ayllus de San Pedro de Atacama. *Estudios atacameños*, (51), 185-206. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-10432015000200012>

Šolc, V. (2011). *Casa aymara en Enquelga*. *Chungara, Revista de Antropología Chilena (Arica)*, 43(1), 89-111. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-73562011000100006>

Toumi, O., Le Gallo, J., y Ben Rejeb, J. (2017). Assessment of Latin American sustainability. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 78, 878-885. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.013>

Vinceslas, T., Colinart, T., Hamard, E., Hellouin de Ménibus, A., Lecompte, T., y Lenormand, H. (2017). Light earth performances for thermal insulation: Application to earth-hemp. *Academic Journal of Civil Engineering*, 35(2), 173-179. <https://doi.org/10.26168/icbbm2017.26>

Volhard, F. (2016). *Light earth building: A handbook for building with wood and earth*. Birkhäuser.

Wieser, M., Onnis, S., y Meli, G. (2020). Desempeño térmico de cerramientos de tierra alivianada. Posibilidades de aplicación en el territorio peruano. *Revista de Arquitectura*, 22(1), 164-174. <https://doi.org/10.14718/revarq.2020.2633>

