



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



**IMPACTO DE LA RADIACIÓN SOLAR EN EL CONFORT
TÉRMICO DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO
POBLADO DE ACCOPATA, DISTRITO DE CARACOTO**

TESIS

PRESENTADA POR:

ANA MARÍA QUISPE ALATA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

ARQUITECTO

PUNO – PERÚ

2024



NOMBRE DEL TRABAJO

**IMPACTO DE LA RADIACIÓN SOLAR EN
EL CONFORT TÉRMICO DE LAS VIVIEND
AS RURALES EN EL CENTRO POBLADO D
E ACCOPATA, DISTRITO DE CARACOTO.**

AUTOR

ANA MARIA QUISPE ALATA

RECUENTO DE PALABRAS

39671 Words

RECUENTO DE CARACTERES

213418 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

226 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

9.7MB

FECHA DE ENTREGA

Jan 23, 2024 12:48 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jan 23, 2024 12:53 PM GMT-5

● **9% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base c

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 9 palabras)



Oscar María Haraucci



Dr. Sr. Marco Antonio Espilico Blanco
DIRECTOR(a) DE INVESTIGACIÓN
Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura

Resumen



DEDICATORIA

*Dedico este trabajo en especial a mis Padres:
Adrián & Estela; A mis hermanas Elva, Brenda, Edith. Así
como mi abuela Martina; A lo largo de mi vida, han sido una
fuente constante de amor, apoyo y sabiduría; sus enseñanzas
y presencia han sido el pilar esencial en mi vida.*

Ana MQA.



AGRADECIMIENTO

A mis docentes de la Escuela Profesional de Arquitectura y Urbanismo, por guiarme y brindarme su conocimiento teórico y sus experiencias prácticas, fomentando el desarrollo de habilidades y destrezas necesarias para enfrentar los desafíos en el campo profesional.

A mi asesor; Quiero expresar mi gratitud al D.Sc. Arq. Grover Marín Mamani, Cada una de las lecciones y aprendizajes han sido valiosas como gemas preciosas que atesorare con respeto y cariño, Su amplio saber y compromiso han actuado como una guía que me ha dirigido a lo largo de este proceso.

A cada miembro del Jurado, quienes generosamente y gracias a sus destacadas habilidades y conocimientos de su formación profesional contribuyeron a esta investigación a través de sus observaciones.

A la población de estudio que participó. Quiero expresar mi agradecimiento, Su valiosa colaboración fueron fundamentales para la realización de esta investigación.

Ana MQA.



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	
RESUMEN	20
ABSTRACT.....	21
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	24
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	26
1.2.1. Problema general.....	26
1.2.2. Problemas específicos	26
1.3. JUSTIFICACIÓN	27
1.4. HIPÓTESIS	28
1.4.1. Hipótesis general	28
1.4.2. Hipótesis específicas	28
1.5. OBJETIVOS.....	29
1.5.1. Objetivo general	29
1.5.2. Objetivos específicos.....	29



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1.	ANTECEDENTES	30
2.1.1.	A nivel internacional	32
2.1.2.	A nivel nacional	36
2.1.3.	A nivel regional.....	37
2.2.	MARCO CONCEPTUAL	38
2.2.1.	Línea de investigación.....	38
2.2.1.1.	Arquitectura, confort ambiental y eficiencia energética.....	38
2.2.1.2.	Área de investigación	38
2.2.1.3.	Variable de la línea de investigación.....	38
2.2.1.4.	Variable de interés	39
2.2.1.5.	Radiación.....	39
2.2.1.6.	Temperatura.....	40
2.2.1.7.	Humedad relativa.....	40
2.3.	MARCO TEÓRICO	40
2.3.1.	Transferencia de calor	40
2.3.2.	Reflexión, adsorción y transmisión.....	41
2.3.3.	Temperatura reflejada	42
2.3.4.	Enfoque	42
2.3.5.	Condiciones atmosféricas.....	42
2.4.	MARCO NORMATIVO	43
2.4.1.	Marco normativo a nivel nacional.....	43
2.4.1.1.	Reglamento nacional de edificaciones	43



2.4.1.2.	EM.110 confort térmico y lumínico con eficiencia energética.	
		43
2.4.1.3.	Norma e.080 diseño y construcción con tierra reforzada	44
2.4.2.	Marco Normativo A Nivel Internacional.	45
2.4.2.1.	En España	45
2.4.2.2.	En Argentina.....	45
2.4.2.3.	En Chile	46

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.	METODOLOGÍA	47
3.1.1.	Enfoque	47
3.1.2.	Tipo de investigación	47
3.1.3.	Nivel de investigación.....	47
3.1.4.	Población.....	48
3.2.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	49
3.2.1.	Ficha de inspección de viviendas	52
3.2.2.	Ubicación de unidades muestrales	53
3.3.	ESTIMACIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR KWH/M².....	55
3.3.1.	Lugar donde se realizaron las mediciones.....	55
3.3.2.	Instrumentos (marca, modelo, ficha técnica)	55
3.3.3.	Recolección de información.....	55
3.3.4.	Tabulación y codificación de datos.....	57
3.3.5.	Análisis de datos.....	57
3.4.	VERIFICACIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR W/m²	58



3.4.1.	Lugar donde se realizaron las mediciones.....	58
3.4.2.	Instrumentos (marca, modelo, ficha técnica)	59
3.4.3.	Recolección de información.....	59
3.4.4.	Tabulación y codificación de datos	60
3.4.5.	Análisis de datos.....	60
3.5.	ESTIMACIÓN DE LA TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA.....	61
3.5.1.	Lugar donde se realizaron las mediciones.....	61
3.5.2.	Instrumentos (marca, modelo, ficha técnica)	61
3.5.3.	Recolección de información.....	62
3.5.4.	Tabulación y codificación de datos	63
3.5.5.	Análisis de datos.....	63
3.6.	VERIFICACIÓN DE LA TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA.	63
3.6.1.	Lugar donde se realizaron las mediciones.....	63
3.6.2.	Instrumentos (marca, modelo, ficha técnica.....	64
3.6.3.	Recolección de información.....	64
3.6.4.	Tabulación y codificación de datos	65
3.6.5.	Análisis de datos.....	65
3.7.	TOMA DE PARTIDO	66
3.7.1.	Ubicación	66
3.7.2.	Propuesta de terreno para la propuesta.....	66
3.7.3.	Plano de ubicación-localización-perímetro.....	68
3.7.4.	Topografía	70
3.7.5.	Vegetación.....	71
3.7.6.	Característica urbana	71



3.7.7. Análisis climático.....	72
3.7.8. Entrevista consentida.....	73
3.7.9. Tecnologías aplicadas	77
3.7.10. Criterios para la viabilidad de la réplica de la vivienda rural.....	78

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS DE ESTIMACIÓN DE LA RADIACIÓN	81
4.1.1. Presentación en tablas y gráficos.	81
4.1.2. Análisis estadístico.....	90
4.1.3. Discusión.....	90
4.2. RESULTADOS DE VERIFICACIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR	91
4.2.1. Presentación en tablas y gráficos	91
4.2.2. Análisis estadístico.....	92
4.2.3. Discusión.....	93
4.3. RESULTADOS DE ESTIMACIÓN DE LA TEMPERATURA Y HUMEDAD.....	94
4.3.1. Presentación en tablas y gráficos.	94
4.3.2. Análisis estadístico.....	102
4.3.3. Discusión.....	102
4.4. RESULTADOS DE VERIFICACIÓN DE LA TEMPERATURA Y HUMEDAD.....	103
4.4.1. Presentación en tablas y gráficos	103
4.4.2. Análisis estadístico.....	112
4.4.3. Discusión.....	112



4.5. TOMA DE PARTIDO ARQUITECTÓNICO	113
4.5.1. Tipología de viviendas rurales del centro poblado de Accopata.....	113
4.5.2. Programa Arquitectónico	116
4.5.3. Función.....	117
4.5.3.1. Árbol del sistema	117
4.5.3.2. Matriz De Relaciones Ponderadas.....	118
4.5.3.3. Organigrama	119
4.5.3.4. Flujograma.....	121
4.5.4. Zonificación	122
4.5.5. Configuración del recorrido “lineal”.....	123
4.5.6. Idea rectora.....	125
4.5.7. Distribución.....	127
4.5.8. Forma	128
4.5.9. Principios sostenibles y estrategias bioclimáticas aplicadas a la unidad habitacional	129
4.5.10. Renders.....	138
V. CONCLUSIONES.....	146
VI. RECOMENDACIONES	148
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	150
ANEXOS	161

ÁREA: Arquitectura y Urbanismo.

TEMA: Eficiencia Energética.



LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Arquitectura, Confort Ambiental y Eficiencia
Energética.

FECHA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS: 24 DE ENERO 2024



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Energía Solar por metro cuadrado al día (kwh/m ²)	81
Tabla 2 Energía Solar por metro cuadrado al día W/m ² en V1 y V2.....	91
Tabla 3 Temperatura al exterior durante diferentes horas del día y noche.....	94
Tabla 4 Humedad relativa al exterior durante diferentes horas del día y noche.....	95
Tabla 5 Temperatura al interior durante diferentes horas del día y noche.....	103
Tabla 6 Prueba de Humedad relativa al interior diferentes momentos del día.	104
Tabla 7 Prueba de temperatura °C interior durante el día y la noche.	105
Tabla 8 Tipología de viviendas rurales del Centro Poblado de Accopata	113
Tabla 9 Programa arquitectónico de vivienda rural.....	116



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 “Prototipo de vivienda rural sostenible y productiva” Proyecto ganador del primer lugar Organizado por la sociedad Colombiana de Arquitectos 2019.	32
Figura 2 “Casa de la tierra” ocupó el primer lugar en el concurso de vivienda rural 2021, organizado por el ministerio de vivienda, corporación chilena.....	33
Figura 3 “Prototipo de vivienda social rural sostenible” proyecto ganador del primer lugar, organizado por FEV y la Sociedad Colombiana de Arquitectos-2022.	34
Figura 4 El etiquetado de eficiencia energética en viviendas argentinas, 2022.....	35
Figura 5 “Vivienda rural bioclimática” proyecto diseñado y ejecutado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú, 2018.	36
Figura 6 “Vivienda Altoandina Bioclimática” desarrollo en la comunidad de Orduña, Lampa, Puno por el equipo de investigación de la PUCP.....	37
Figura 7 Transferencia Térmica.....	41
Figura 8 Reflexión, Adsorción y Transmisión.....	42
Figura 9 Población finita.....	49
Figura 10 Esquema metodológico para Estimación de la kWh/m2.	49
Figura 11 Esquema metodológico para Verificación de los niveles de W/m2.	50
Figura 12 Esquema metodológico para Estimación de la “T(°C)” y la “Hr (%)”.	50
Figura 13 Esquema metodológico para Verificación de la “T(°C)” y la “Hr (%)”.	51
Figura 14 Esquema metodológico del diseño arquitectónico.	51
Figura 15 Ubicación de viviendas rurales.....	52



Figura 16	Ubicación de viviendas rurales CI/SI.....	53
Figura 17	Ubicación de unidades muestrales.	54
Figura 18	Ubicación de Instrumentos y Sensores en Planta y Sección.	56
Figura 19	Datos tabulados en SPSS.....	57
Figura 20	Ubicación de Instrumentos y Sensores en Planta y Sección.	60
Figura 21	Análisis en SPSS con Valor de Referencia 1000 en las V1 y V2.	61
Figura 22	Locación de instrumentos en planta y sección.	62
Figura 23	Locación de instrumentos en planta y sección.	65
Figura 24	Mapa de ubicación.....	66
Figura 25	Elección del terreno para la propuesta de diseño.	67
Figura 26	Plano de ubicación/localización y perímetro.....	68
Figura 27	Ficha de inspección de la vivienda.....	69
Figura 28	Mapa topográfico del centro poblado de Caracoto.....	70
Figura 29	Análisis climático del centro poblado de Accopata.	72
Figura 30	¿Vive en la vivienda?	73
Figura 31	¿Nivel educativo?.....	74
Figura 32	¿Actualmente en que desempeña?.....	74
Figura 33	¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?	74
Figura 34	¿Cuántos integrantes son en el hogar?.....	75
Figura 35	¿Su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico?.....	75



Figura 36 ¿Podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente?	75
Figura 37 ¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?	75
Figura 38 ¿Podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia?	76
Figura 39 ¿Qué espacios desearías en la propuesta de la réplica de la vivienda?	76
Figura 40 ¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?.....	76
Figura 41 Casas calientes en zonas altoandinas e incorporado el sistema C.A.T - 2022	77
Figura 42 Rango de valores kwh/m ² durante la mañana V1 y V2.....	82
Figura 43 Rango de valores kwh/m ² durante el medio día V1 y V2.	82
Figura 44 Rango de valores kwh/m ² durante la tarde V1 y V2.	83
Figura 45 Mapeo térmico en la mañana. (E, W, N, S.) ^{1m}	83
Figura 46 Mapeo térmico en la mañana. (E, W, N, S.) ^{2m}	84
Figura 47 Mapeo térmico en medio día (E,W, N, S.) ^{1md}	85
Figura 48 Mapeo térmico en medio día. (E,W, N, S.) ^{2md}	86
Figura 49 Mapeo térmico en tarde. (E,W, N, S.) ^{1t}	87
Figura 50 Mapeo térmico en tarde. (E,W, N, S.) ^{2t}	88
Figura 51 Superficie de baldosas y superficie translucida.....	89
Figura 52 Rango de valores w/m ² durante el medio día V1 y V2.....	92
Figura 53 Plano y Mapeo térmico al exterior de la v1 mañana.	96
Figura 54 Plano y Mapeo térmico al exterior de la v2 mañana.	97



Figura 55 Plano y Mapeo térmico al exterior de la v1 medio día.....	98
Figura 56 Plano y Mapeo térmico al exterior de la v2 medio día.....	99
Figura 57 Plano y Mapeo térmico al exterior de la v1 tarde.....	100
Figura 58 Plano y Mapeo térmico al exterior de la v2 tarde.....	101
Figura 59 Plano y Mapeo térmico al interior de la v1 mañana.....	106
Figura 60 Plano y Mapeo térmico al interior de la v2 mañana.....	107
Figura 61 Plano y Mapeo térmico al interior de la v1 medio-día.....	108
Figura 62 Plano y Mapeo térmico al interior de la v1 medio-día.....	109
Figura 63 Plano y Mapeo térmico al interior de la v1 tarde.....	110
Figura 64 Plan Plano y Mapeo térmico al interior de la v2 tarde.....	111
Figura 65 Árbol del sistema.....	117
Figura 66 Matriz de relaciones ponderadas.....	119
Figura 67 Organigrama.....	121
Figura 68 Flujograma.....	122
Figura 69 Zonificación de la vivienda.....	123
Figura 70 Tipo de circulación "lineal".....	124
Figura 71 Distribución de viviendas rurales localizada en la zona altiplánica.....	125
Figura 72 Geometrización.....	126
Figura 73 Planta de distribución arquitectónica.....	127
Figura 74 Criterios de diseño y organización formal.....	128



Figura 75 Principios sostenibles y estrategias bioclimáticas aplicados.	129
Figura 76 Comportamiento térmico de la vivienda “día”	137
Figura 77 Comportamiento térmico de la vivienda “noche”	137
Figura 78 Vista 3D, Sur-Este	138
Figura 79 Vista 3d, Nor-Este	138
Figura 80 Vista 3d, Nor-Oeste	139
Figura 81 Vista 3d, Sur-Oeste.....	139
Figura 82 Habitación principal.	140
Figura 83 Habitación principal.	140
Figura 84 Habitación secundaria.	141
Figura 85 Habitación secundaria.	141
Figura 86 Zona social-sala.....	142
Figura 87 Zona de servicio - cocina.....	142
Figura 88 Zona de servicios / ss-hh	143
Figura 89 Zona de servicios / deposito	143
Figura 90 Amortiguamiento.....	144
Figura 91 Zona de servicios.....	144
Figura 92 Invernadero.....	145
Figura 93 Plot plan.....	145



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1: Matriz de consistencia.	162
ANEXO 2: Fichas de instrumentos.	163
ANEXO 3: Instalación de equipos.....	166
ANEXO 4: Ficha de inspección de viviendas.	171
ANEXO 5: Entrevista consentida	197
ANEXO 6: Planos.....	224



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RNE:	Reglamento Nacional de Edificaciones
PDU:	Plan de Desarrollo Urbano
OMM:	Organización Meteorológica Mundial
PNVR:	Programa Nacional de Vivienda Rural
SENAMHI:	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
MVCS:	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
A.020:	Vivienda del Reglamento Nacional de Edificaciones
EM.110:	Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética
E.080:	Diseño y Construcción con Tierra Reforzada
GEI:	Gases de Efecto Invernadero
CO ₂ :	Dióxido de Carbono
W/m ² :	Vatios por metro cuadrado
Kwh/m ² :	Kilovatios hora por metro cuadrado
\bar{x} :	Media
ee:	Desviación estándar



RESUMEN

El consumo de energía ha aumentado significativamente a nivel mundial, en respuesta a esta tendencia en América latina crearon programas y aplicaron políticas para promover la eficiencia energética en viviendas. El sector edilicio en zonas urbanas y rurales generan mayor porcentaje de CO₂ y consumo energético. Por lo tanto, la humanidad debe limitar el calentamiento global; para reducir los GEI. Al aplicar la eficiencia energética en viviendas rurales; podrán mejorar la salud y bienestar de los ocupantes. El propósito de este estudio es determinar el impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto. El estudio fue de diseño no experimental con un enfoque cuantitativo del nivel descriptivo, sin intervención; conto con dos unidades muestrales; se monitoreo factores de radiación solar y confort térmico, Los resultados mostraron una radiación solar promedio de 8kwh/m² y una potencia solar media de 1288w/m² La temperatura exterior descendió a valores mínimos de -7.6°C, Además los niveles de temperatura en mañana, tarde, noche, media noche y madrugada fueron significativamente inferiores a 18°C, con un 95% de confianza. estos hallazgos respaldan la necesidad de adoptar principios sostenibles en el diseño arquitectónico con el fin de aumentar la eficiencia energética y mejorar el confort térmico en viviendas rurales de Accopata, en última instancia se propone el diseño arquitectónico específico de una vivienda rural.

Palabras Clave: Temperatura ambiente, Confort térmico, Potencia solar, Rural.



ABSTRACT

Energy consumption has increased significantly worldwide. In response to this trend, Latin America created programs and applied policies to promote energy efficiency in homes. The building sector in urban and rural areas generates a higher percentage of CO₂ and energy consumption. Therefore, humanity must limit global warming; to reduce GHGs. When applying energy efficiency in rural homes; They will be able to improve the health and well-being of the occupants. The purpose of this study is to determine the impact of solar radiation on the thermal comfort of rural homes in the Populated Center of Accopata, Caracoto District. The study had a non-experimental design with a quantitative approach at the descriptive level, without intervention; I have two units shown; Solar radiation and thermal comfort factors were monitored. The results showed an average solar radiation of 8kwh/m²/day and an average solar power of 1288w/m². The outdoor temperature dropped to minimum values of -7.6°C. In addition, the temperature levels in the morning, afternoon, night, midnight and early morning were significantly lower than 18°C, with 95% confidence. These findings support the need to adopt sustainable principles in architectural design in order to increase energy efficiency and improve thermal comfort in rural homes in Accopata, ultimately the specific architectural design of a rural home is proposed.

Keywords: Ambient temperature, Thermal comfort, Solar power, Rural.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto aborda el problema del aumento del consumo de energía, siendo las edificaciones las principales fuentes de emisiones de CO₂. La mejora de la eficiencia energética en las viviendas presenta un gran potencial para reducir las emisiones de GEI. para mejorar la calidad de vida de los residentes. En este contexto, la radiación solar desempeña un papel fundamental en el estudio de la eficiencia energética en viviendas rurales, ya que, además de reducir emisiones de CO₂, mejora el confort en el hogar, destacando la necesidad apremiante de abordar este desafío. El primer momento, se presenta el origen del planteamiento del problema ¿Cuál es el impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto? y en efecto determinar el impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el centro poblado de Accopata, distrito de Caracoto.

El Segundo momento" se centra en la revisión de teorías, conceptos, normativas y antecedentes preliminares. Estos elementos desempeñan un papel crucial al proporcionar la base teórica y científica necesaria para la investigación.

"Tercer momento" En este capítulo se establece el enfoque, nivel y tipo de investigación, así como el diseño metodológico. El diseño es no experimental con enfoque cuantitativo del nivel descriptivo.

En el "Cuarto momento" en este capítulo se exponen los resultados obtenidos, Estos resultados se presentan de manera organizada utilizando tablas y gráficos que permiten una visualización clara de los datos recopilados durante el estudio. Además, en esta sección se realiza un análisis estadístico que busca identificar patrones, tendencias y



relaciones significativas entre las variables estudiadas. Además, incluye una sección de discusión en la cual se interpretan los hallazgos a la luz de los objetivos de la investigación y la literatura existente, proporcionando un espacio para su interpretación y contextualización dentro del ámbito de estudio. por tanto; se demostró que la radiación es superior en 3kwh/m^2 en las viviendas rurales, la potencia solar es significativamente superior a 1000w/m^2 . La temperatura exterior desciende a -7.6°C . finalmente, los niveles de $T^{\circ}\text{C}$ al interior de la vivienda se encuentran por debajo del valor normativo puesto que la humedad relativa alcanza a 96% la cual hace referencia a un valor alto.

En el "Quinto momento", que corresponde a conclusiones, En este capítulo se realizó una síntesis de los principales hallazgos obtenidos a partir de la investigación.

En el "Sexto momento", que corresponde al Capítulo VI de este estudio, se presentan las recomendaciones finales basadas en los resultados y conclusiones obtenidas. Estas recomendaciones tienen el propósito de ser una guía valiosa para investigaciones futuras, así como para profesionales y tomadores de decisiones involucrados en el tema abordado en este estudio.



1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente, el uso de la energía continúa en aumento, impactando negativamente al cambio climático, gran parte de las emisiones de CO₂ y la energía consumida en el mundo, son producto de las edificaciones urbanas y rurales (Aguirre & Cecilio, 2021). En los 27 países de América Latina entre los años 2008-2013. Se enfocó en el desarrollo de programas y actividades aplicando políticas que promueven la eficiencia energética, para contribuir a la mitigación de sus efectos. (Carpio & Coviello, 2013). Según el PNUD, las medidas que apliquen al cambio climático tendrán consecuencias, perdurarán por un ciclo a más. Los edificios son responsables del 36% de la generación del CO₂, y 40% del consumo de energía (Souto Rubio, 2019). Se estima que el mundo debe limitar el calentamiento global a 1,5°C para evitar efectos negativos del cambio climático. Por lo cual debe reducir las emisiones un 5% para 2030 y llegar a cero para 2050 (Campos, 2019). Reducir las emisiones para cumplir con los objetivos ambiciosos sobre el calentamiento global, al mejorar la eficiencia energética en la vivienda puede lograr reducir los Gases de efecto invernadero y mejorar la salud-bienestar de los habitantes (Warren & Myers, 2020). En este sentido, la radiación solar es primordial para el estudio de la eficiencia energética en viviendas rurales, Así optimizar el confort en la vivienda.

Del 100% de la radiación, el 51% llega a la Tierra, 26% queda en la atmósfera, 25% penetra directamente a la superficie terrestre. pueden ser utilizados para contribuir a la eficiencia energética (Taiz & Zeiger, 2002; Camejo, 2012). La demanda energética actual obliga a buscar nuevas formas de generación de energía, las fuentes de energía renovable están teniendo gran acogida, son alternativas de generación de energía y no contaminan el medio ambiente. (Berrio & Zuluaga, 2014). Debido a la creciente demanda



energética en edificios habitacionales, la radiación solar desempeña un papel fundamental a través de la armonía entre la vivienda, su entorno y una evaluación efectiva del desempeño energético (Cámara, 2017). Diversos estudios han indicado que los edificios rurales tienen una excelente oportunidad para mejorar la eficiencia energética y reducir los GEI del planeta (Hachem et al., 2011; Li et al., 2022; M. Evans, 2016; B. jie He, 2014). La eficiencia y ahorro energético en viviendas rurales es primordial, sin embargo, la radiación solar está íntimamente relacionada con la temperatura atmosférica y con el grado de nubosidad y, por consiguiente, con las precipitaciones (Shell et al., 1995). La investigación se realizará en la Provincia de San Roman, Distrito de Caracoto en el centro poblado de Accopata. Para el 2013 y para el año 2021, las necesidades totales de vivienda se incrementarán significativamente.

El Centro Poblado de Accopata se localiza al sur del Perú, en el departamento de Puno, Provincia de San Román, Distrito de Caracoto el cual tiene una superficie territorial de 285,87 km², entre las coordenadas geográficas; 15°33'59" de latitud sur y 70°06'12" de longitud de oeste (Mamani, 2015). Caracoto tiene entre sus principales atractivos turísticos miradores, Donde es posible admirar una porción de la vastedad del altiplano, atractivas-pintorescas viviendas rurales, prácticas agrícolas y pastoriles, y otros atractivos de la meseta collavina. Mamani (2015). Caracoto cuenta con una trama definida con calles en damero, el espacio de estudio se encuentra en la parte donde se sitúan los caminos comunales, se caracteriza por la presencia de viviendas con materialidad de la zona (PDUC). Para el 2013 las necesidades de vivienda fueron 1066 unidades y para el 2021 fueron 2159 (PDUC); Hace referencia a un incremento a través de los años, La técnica de construcción es de tipo tradicional, Las viviendas presentan antigüedad en la construcción de sus viviendas, con muros de adobe, las carpinterías son de madera, posee techos inclinados a dos aguas (PDUC). la radiación proporciona datos; las viviendas que



muestran el certificado de eficiencia energética aportan información exigida por la normativa: energía consumida en kWh/m², emisiones de CO₂, los cuales minimizan los GEI, optimizan el confort (Li et al., 2022).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto?

1.2.2. Problemas específicos

¿Como es la radiación solar de las viviendas rurales en el Centro Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto?

¿Cuáles son los niveles de la radiación solar de las viviendas rurales en el Centro Poblado de Accopata?

¿Como es la temperatura y humedad de las viviendas rurales en el Centro Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto?

¿Cuáles son los niveles de la temperatura y humedad de las viviendas rurales en el Centro Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto?



1.3. JUSTIFICACIÓN

Los efectos del cambio climático afectan de manera más severa a las comunidades más pobres y a las regiones geográficamente vulnerables. La OMM advierte que en los próximos años es probable que la temperatura media mundial supere en más de 1 °C, Esto destaca la necesidad de desarrollar tecnologías e innovaciones adaptadas a las necesidades de la población.

En nuestro país, se están aplicando estrategias de gestión y financiamiento, contra Heladas y Friaje, con el propósito de salvaguardar a la población vulnerable y disminuir su exposición a estos fenómenos climáticos. donde Anualmente aprueban planes de acción que buscan una coordinación efectiva y la participación de diversos sectores, el MVCS fomenta la construcción de viviendas bioclimáticas a través del PNVR.

En la región de Puno, hay zonas con un alto riesgo climático y cada año sufre los impactos negativos de eventos climáticos, especialmente friajes y heladas, que afectan el bienestar de la población y causan pérdidas en diversas áreas. Es por esta razón que es crucial estimar y verificar los niveles de radiación y confort térmico, conocer los niveles nos permite diseñar viviendas más eficientes desde el punto de vista energético y ambiental, lo que es esencial para afrontar el cambio climático y mejorar el bienestar de las comunidades en áreas propensas a fenómenos climáticos.

Para ello se plantea la propuesta arquitectónica de una vivienda rural la cual se adapta a su entorno natural y climático para lograr un alto nivel de confort térmico y eficiencia energética, al mismo tiempo que minimiza su impacto ambiental y promueve la sostenibilidad. En este sentido, el estudio de los niveles de radiación solar y el confort térmico en las viviendas rurales es fundamental para diseñar de manera única y efectiva. Un diseño único y adaptado a las condiciones locales, garantizando que las viviendas



rurales sean sostenibles, resistentes a fenómenos climáticos extremos y adecuadas para las necesidades y realidades de la población que las habita.

1.4. HIPÓTESIS

1.4.1. Hipótesis general

Dado que la radiación solar será superior a 5kWh/m^2 , es probable que el impacto del confort térmico será $+2^\circ\text{C}$ sobre la media muestral en el interior de la vivienda rural en el Centro Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

1.4.2. Hipótesis específicas

Dado que la media de la Radiación solar será mayor de $5\text{ kWh/m}^2/\text{d}$, con intervalo de confianza de 95%, es probable que incremente la temperatura media de la muestra en 5% en la Vivienda rural.

Dado que la radiación solar será mayor a 1000 W/m^2 , debido a que mundialmente se estima que radiación solar alta promedio es de aproximadamente 5 horas por día, Es probable que estos valores sean superiores en las viviendas rurales en el Centro Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

Dado que la media de confort térmico será menor de 15°C , con intervalo de confianza del 95%, es probable que el confort térmico sea deficiente en la Vivienda rural.

Dado que la Temperatura promedio será menor a de 18°C y la Humedad Relativa media es de 30% a 50%; según el reglamento nacional de edificaciones (EM. 110) y debido a la ubicación geográfica altoandina Es probable que las viviendas rurales sufrirían déficit de confort térmico.



1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

1.5.2. Objetivos específicos

Estimar la radiación solar ($\text{kWh/m}^2/\text{d}$) de las viviendas rurales en el Centro Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

Verificar los niveles de la radiación solar (W/m^2) de las viviendas rurales en el Centro Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

Estimar la temperatura “ $T(^{\circ}\text{C})$ ” y la humedad relativa “ $H_r (\%)$ ” de las viviendas rurales en el Centro Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

Verificar los niveles de la temperatura “ $T(^{\circ}\text{C})$ ” y humedad relativa “ $H_r (\%)$ ” de la vivienda rural en el Centro Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

Se han identificado que las siguientes tesis muestran la importancia de la línea de investigación y la variable de interés. Según Flores & Eliberto (2019) muestra que las estrategias de diseño bioclimático para mejorar los efectos climáticos en el interior de la vivienda rural, y se pueda lograr optimizar el confort interior. El cálculo de ganancias y pérdidas de cargas pasivas se concluye, que existen ganancias por radiación solar directa 8.60%, debido a la ubicación geográfica de la vivienda y capacidad de los materiales constructivos para captar la radiación (Juárez & Jason, 2019). Es imprescindible un invernadero orientado al norte. una habitación acristalada colindante a la vivienda que nos permita aprovechar la energía solar para calentar la casa, al mismo tiempo que ganamos un espacio agradable y templado (Palma,2017). Si las ventanas están orientadas hacia el este y oeste, además de eliminar el cielo raso, creemos que daría una mayor captación del sol y por consiguiente mejoraría el confort interior (Rivas & Sebastián, 2017). Los resultados muestran dos sistemas de calefacción, los más eficientes lograron un aumento de la temperatura interior en 9,5 °C en promedio y hasta temperaturas de 22 °C (en horas de madrugada) en zonas con una temperatura exterior de -7 °C. (Cerrón Contreras, 2022) Las estrategias bioclimáticas como la orientación del diseño en relación con el movimiento del sol y del viento, captan el calor a través de aislantes térmicos para el confort del ambiente interior (Pancca, 2021).

Además, la literatura científica de impacto, demuestran la vigencia de la línea de investigación y la variable de interés. Según Chen (2021). muestra que la relación del área transparente del techo y el ángulo de inclinación del techo se pueden explorar más a fondo



para obtener más radiación solar en el interior y lograr la mejor temperatura interior. Las estrategias bioclimáticas permiten lograr temperaturas no inferiores a 13,5 °C en la semana extrema de invierno. Su composición del adobe permite la ganancia de radiación solar para el confort de la vivienda (Bello-Quevedo, 2018). La vivienda pasiva permite ahorros de energía hasta el 90%, con una envolvente altamente aislada, hacen uso eficiente de la radiación solar, es un estándar de construcción eficiente, energéticamente, confortable y asequible (Chevez, 2021). Por medio del aprovechamiento de captación solar en sistemas solares, recupera su costo; entre 5 y 7 años, los habitantes lograrían condiciones dignas habitables mediante el diseño de calidad, seguridad y confort (Morales & Alexandra, 2020). El bienestar y el confort térmico son factores importantes cada vez más, la radiación que reciben los materiales ancestrales se presentan para preservar el confort interior de la vivienda y respetar el medio ambiente (Tituano et al., 2022).

Asimismo, las publicaciones de alto impacto identificadas en las bases datos garantizan la actualidad de la línea de investigación y la variable de interés en la comunidad científica. Según Yongga (2022). muestra que la radiación solar indudablemente impacta en los ambientes térmicos y lumínicos interiores, La adopción de los sistemas RC es un método de ahorro de energía para el confort de los ambientes interiores con radiación solar. La radiación solar es un parámetro crucial que afecta el ambiente térmico de las viviendas y/o edificios, Se requiere una mejora en la estimación de la radiación, estos hallazgos proporcionan base para modelos y productos (Cao et al., 2022). Los resultados mostraron que la radiación solar está directamente relacionada con el mes, la hora, la temperatura, la lluvia penetrante, la presión del vapor de agua y el tiempo de radiación.

2.1.1. A nivel internacional

Es más, en la actualidad el objeto de estudio en la arquitectura como hecho arquitectónico se encuentra vigente debido a la existencia evidenciada proyectual. Según Vergara (2019). muestra el proyecto “Prototipo de vivienda rural sostenible y productiva”, diseñado por: Daniel Vergara, ubicado en Bogotá, Colombia, el diseño de la vivienda en zonas rurales, aplica criterios de sostenibilidad que aseguren la eficiencia y el confort de los espacios, logrando un rango de confort climático al interior entre 18 °C y 24 °C)

Figura 1

“Prototipo de vivienda rural sostenible y productiva” Proyecto ganador del primer lugar Organizado por la sociedad Colombiana de Arquitectos 2019.

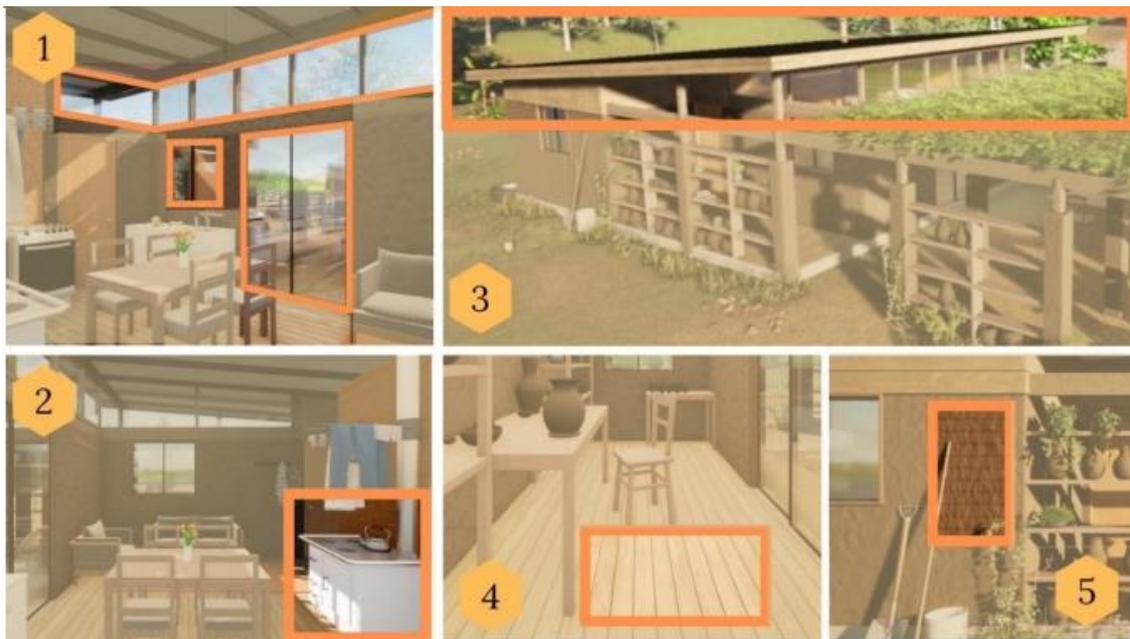


En la actualidad el objeto de estudio en la arquitectura como hecho arquitectónico se encuentra vigente debido a la existencia evidenciada proyectual. Según Vera (2021) muestra el proyecto “Casa de la Tierra”, diseñado por Israel Vera, ubicado en la región de Bío-Bío - Chile. El diseño brinda una función

bioclimática, la radiación ingresa por elementos transparentes al interior de la vivienda, para mantener la vivienda calefaccionada durante el invierno, se caracteriza por el uso de material del lugar.

Figura 2

“Casa de la tierra” ocupó el primer lugar en el concurso de vivienda rural 2021, organizado por el ministerio de vivienda, corporación chilena.



Nota. Fig. (4-1) El calor que entra por las superficies transparentes, Permite grandes ganancias de calor Fig. (4-2) al prender la estufa, el muro recibirá el calor, para liberarlo en la noche Fig. (4-3) El techo se inclina de manera estratégica, para recibir ganancias solares Fig. (4-4) y Fig. (4-5) se muestra el uso de materiales locales (Vera, 2021).

En la actualidad el objeto de estudio en la arquitectura como hecho arquitectónico se encuentra vigente debido a la existencia evidenciada proyectual. según Iñiguez (2022). muestra el proyecto “Prototipo de vivienda social rural sostenible”, diseñado por: Eduardo Cabal Mejía, ubicado en Santiago de Cali, Colombia. El diseño está destinado al reasentamiento de todas aquellas familias, este diseño brinda confort al ambiente interior de la vivienda.

Figura 3

“Prototipo de vivienda social rural sostenible” proyecto ganador del primer lugar, organizado por FEV y la Sociedad Colombiana de Arquitectos-2022.

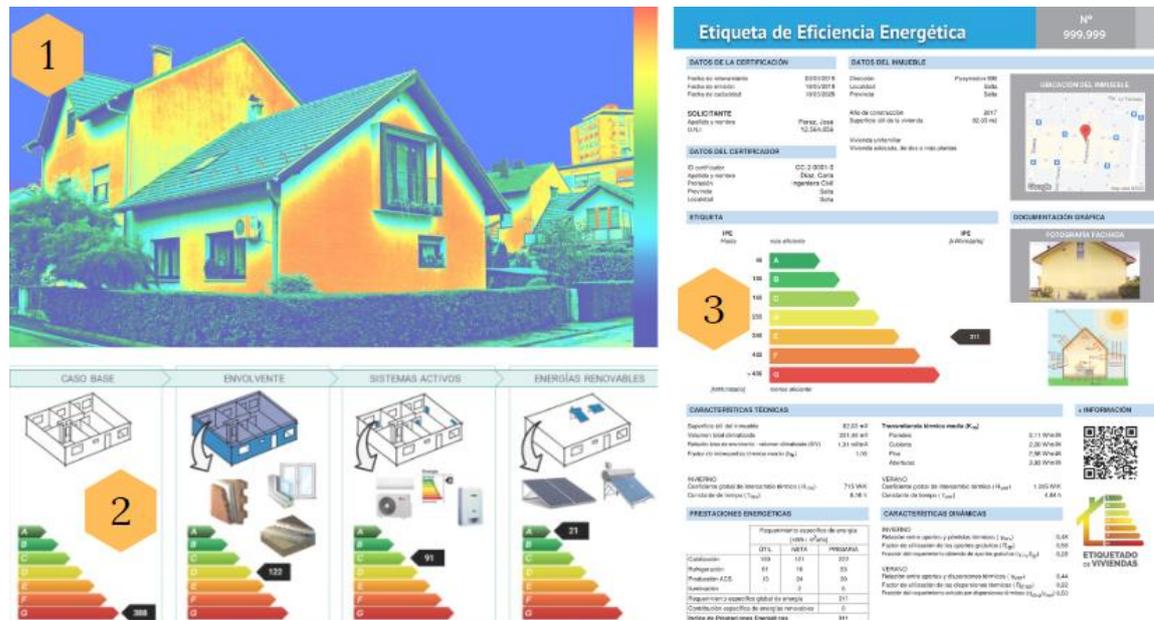


Nota. Fig. (5-1) La radiación solar penetra las superficies transparentes en el espacio interior, Fig. (5-2) la cubierta recibe el calor y este filtra al interior de la vivienda, Fig. (5-3) y Fig. (5-4) se caracteriza por la utilización materiales renovables como la madera que es biodegradable, y actúa como un adsorbente térmico, ideal para el frío (Iñiguez, 2022).

Año tras año, se suman más preguntas a la lista de decisiones que enfrentan numerosos arquitectos en todo el mundo. ¿Cómo es posible evaluar el impacto ambiental generado por las construcciones? ¿Cuáles estrategias podrían ser formuladas para elevar la calidad de vida de las personas y establecer una convivencia armoniosa con el entorno? Al implementar políticas que impulsan la mejora del rendimiento ambiental de las viviendas, para reducir tanto el consumo de energía y recursos como las emisiones de GEI.

Figura 4

El etiquetado de eficiencia energética en viviendas argentinas, 2022.



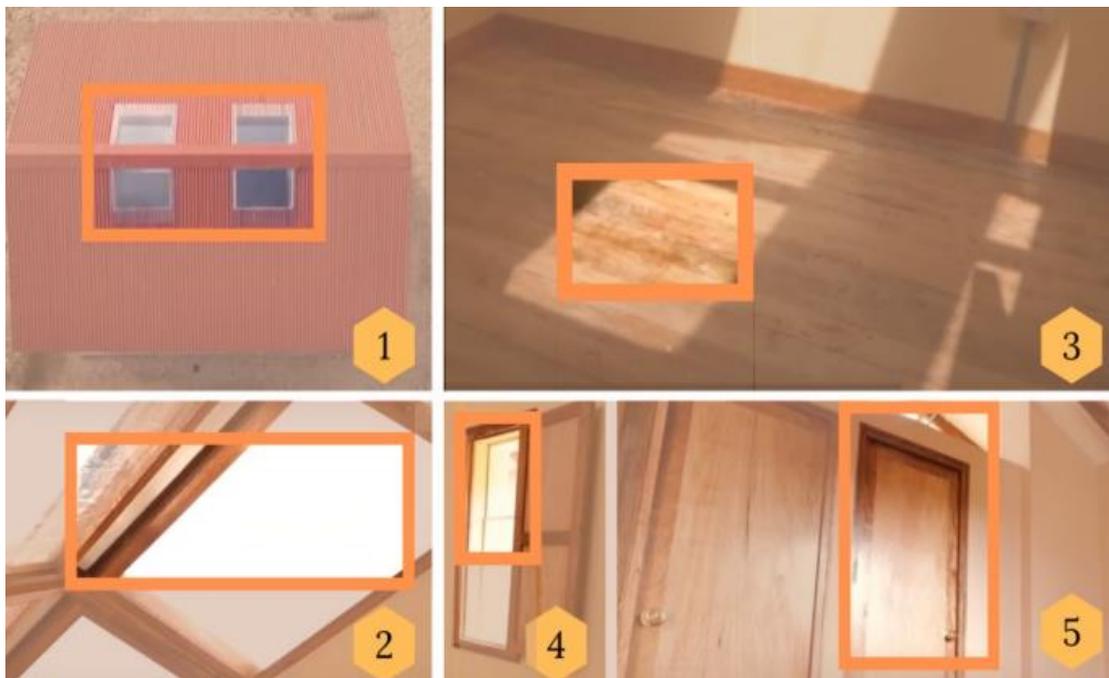
Nota. Fig. (1) Análisis térmico energética en viviendas argentinas. Fig. (2) se hace una categorización de las viviendas de acuerdo con una escala de letras que se extiende desde la A, el mayor nivel de eficiencia energética, hasta la G, el menor nivel, y sirve para determinar la Clase de Eficiencia Energética en base a un rango de valores Fig. (3) La etiqueta de eficiencia energética se presenta como un instrumento que puede suministrar datos e información a los habitantes acerca de las características energéticas que requieren sus hogares. (Iñiguez, 2022).

2.1.2. A nivel nacional

En la actualidad el objeto de estudio en la arquitectura como hecho arquitectónico se encuentra vigente debido a la existencia evidenciada proyectual, El ministerio de vivienda del Perú intervino a nivel nacional en las regiones de la Libertad, Cusco, Puno, Huánuco y Ayacucho en el año 2018.

Figura 5

“Vivienda rural bioclimática” proyecto diseñado y ejecutado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú, 2018.



Nota. Fig. (2-1) y (2-2) El diseño cuenta con una ventana cenital en el techo el cual permite el ingreso del calor del sol durante el día (2-3) La radiación solar penetra las superficies transparentes al espacio interior y el piso esta con materialidad de madera machimbrada el cual evita el frio que viene de la superficie, Fig. (2-4) y (2-5) Los vanos cuentan con un sistema de doble ventana y puerta; para que la temperatura sea constante en el interior de la vivienda (Cobos, 2018).

2.1.3. A nivel regional

En la actualidad el objeto de estudio en la arquitectura como hecho arquitectónico se encuentra vigente debido a la existencia evidenciada proyectual, en la región de Puno, provincia de Lampa (más conocido como la ciudad rosada), en el distrito de Santa Lucía, localizado en Orduña.

Figura 6

“Vivienda Altoandina Bioclimática” desarrollo en la comunidad de Orduña, Lampa, Puno por el equipo de investigación de la PUCP.



Nota. Fig. (1-1) y (1-2) Se creó colectivamente un modelo de vivienda que aplicó tecnología constructiva, aprovechando el desempeño del adobe mejorado y estrategias pasivas como la captación solar, masa térmica, aislamiento térmico, control de infiltraciones, un muro sismorresistente y aislado térmicamente, así como un techo y piso construidos en capas para garantizar una temperatura interna constante más elevada a 10°C Fig. (1-3) La radiación solar penetra las superficies transparentes al espacio interior, Fig. (1-4) Los vanos se caracteriza por la utilización materiales renovables como la madera que es biodegradable que actúa como un adsorbente térmico, ideal para el frío. (Trufa, 2021).



2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Línea de investigación

2.2.1.1. Arquitectura, confort ambiental y eficiencia energética

La arquitectura, el confort ambiental y la eficiencia energética son tres conceptos interrelacionados y fundamentales en el diseño y construcción de edificaciones sostenibles y habitables.

2.2.1.2. Área de investigación

Eficiencia energética: Los beneficios de la eficiencia energética son múltiples: reducción de costos de energía para los usuarios, menor impacto ambiental, seguridad y confiabilidad en el suministro de energía, creación de empleo en el sector de tecnologías limpias, entre otros. Además, la eficiencia energética juega un papel fundamental en la transición hacia una economía más sostenible y en la lucha contra el cambio climático.

2.2.1.3. Variable de la línea de investigación.

La RAE. define "confort" a la creación de condiciones adecuadas para proporcionar comodidad a los usuarios, lo que está vinculado a la calidad del diseño de los espacios. El confort térmico se refiere a la sensación subjetiva de comodidad en relación con la temperatura y condiciones ambientales. Es esencial para el bienestar humano y se logra mediante el control adecuado de la temperatura y la humedad en un espacio. (Martínez & Isabel, 2023).



El confort térmico es una parte crucial del confort ambiental en los edificios. Se refiere a la sensación de bienestar que las personas experimentan en relación con la temperatura del ambiente en el que se encuentran; para lo cual se debe considerar la Temperatura del aire, Radiación solar, Humedad relativa.

2.2.1.4. Variable de interés

La radiación solar es el proceso mediante el cual esta energía se propaga a través del espacio en forma de ondas electromagnéticas, dando vida a nuestro mundo y teniendo un impacto profundo en nuestra atmósfera, el clima y la vida misma.

2.2.1.5. Radiación

Radiación directa: proviene del sol sin desviaciones ni cambios de dirección, creando sombras, predominante en días soleados. **Radiación Difusa:** se modifica al interactuar con elementos atmosféricos como polvo o nubes, predominante en días nublados. **Radiación reflejada:** proviene de la superficie terrestre y se refleja en áreas con nieve, agua o alta reflexión. (Bravo Damián & Gamarra Vílchez, 2017).



2.2.1.6. Temperatura

La T°C es una medida de la cantidad de calor en un objeto o entorno. Se expresa en grados Celsius (°C) o Fahrenheit (°F) y afecta el clima, los materiales y la vida.

2.2.1.7. Humedad relativa

La humedad relativa se define como la proporción entre la cantidad actual de vapor de agua en el aire y la máxima cantidad que el aire podría retener a una temperatura determinada.

2.3. MARCO TEÓRICO

2.3.1. Transferencia de calor

Conducción, Se refiere a la transferencia directa de calor a través de materiales sólidos y se origina debido al contacto físico directo. **Convección**: Es el proceso de transporte de calor que ocurre en gases o líquidos cuando el calor se desplaza de un lugar a otro debido al movimiento del fluido. **por Radiación**: Implica la emisión de energía electromagnética a través del espacio, como las ondas de radio, y esta forma de transferencia de calor no es visible para el ojo humano. (SRL-Bolivia, 2020).

Figura 7

Transferencia Térmica.



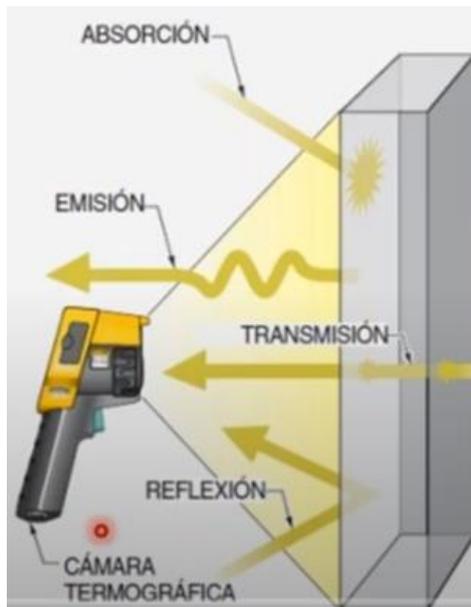
Nota. fotografía por UTMI, 2020 https://www.youtube.com/watch?v=4ME74h5F_rg.

2.3.2. Reflexión, adsorción y transmisión

La reflexión es el proceso mediante el cual la luz u otras formas de radiación electromagnética cambian de dirección al golpear una superficie. Puede ser especular (como en un espejo) o difusa (como cuando la luz se dispersa en varias direcciones al golpear una superficie rugosa). Adsorción: La adsorción es el fenómeno en el cual átomos, moléculas o iones de una sustancia se adhieren a la superficie de otra sustancia. Esto puede ocurrir debido a fuerzas químicas o físicas y es importante en procesos como la adsorción de gases en superficies sólidas. Emisividad: La emisividad es una propiedad de los materiales que indica cuánta radiación térmica emiten. Se expresa en una escala de 0 a 1, donde 0 significa que el material refleja toda la radiación y 1 significa que emite toda la radiación posible a una temperatura determinada.

Figura 8

Reflexión, Adsorción y Transmisión.



Nota. Fotografía por UTMI, 2020 https://www.youtube.com/watch?v=4ME74h5F_rg.

2.3.3. Temperatura reflejada

La temperatura reflejada es la temperatura aparente percibida en una superficie debido a la radiación térmica reflejada desde otra superficie cercana. Puede influir en la medición de la temperatura real de un objeto.

2.3.4. Enfoque

En el contexto de la radiación electromagnética, el enfoque se refiere a la acción de dirigir rayos de luz o radiación hacia un punto específico, logrado mediante dispositivos ópticos como lentes o espejos.

2.3.5. Condiciones atmosféricas

Las condiciones atmosféricas se refieren a las propiedades y estados del aire y la atmósfera en un lugar y momento particulares, incluyendo factores como



temperatura, humedad, presión atmosférica, visibilidad y otros que afectan las mediciones y observaciones meteorológicas.

2.4. MARCO NORMATIVO

2.4.1. Marco normativo a nivel nacional

2.4.1.1. Reglamento nacional de edificaciones

Es un documento técnico en constante actualización para adaptarse a los avances en la construcción y las necesidades del país. Por lo tanto, es importante consultar la última versión del reglamento para asegurarse de cumplir con los requisitos vigentes al momento de desarrollar un proyecto arquitectónico. es esencial estar respaldado con el Reglamento Nacional de Edificaciones y aplicarlo en la elaboración de propuestas arquitectónicas para garantizar que los proyectos cumplan con las normas establecidas y proporcionen edificaciones seguras, funcionales y confortables.

2.4.1.2. EM.110 confort térmico y lumínico con eficiencia energética.

En Perú, el consumo de energía en edificaciones se relaciona con el diseño arquitectónico, equipos y hábitos de los usuarios, destacando la importancia de edificaciones eficientes desde el diseño. El documento en cuestión establece la primera norma nacional que busca mejorar el confort térmico y lumínico con eficiencia energética en edificaciones desde el diseño arquitectónico, con beneficios económicos, ambientales y sociales que incluyen reducción de costos, conservación de recursos naturales y mejora en la salud y el bienestar de los usuarios. (EM.110, 2015).



2.4.1.3. Norma e.080 diseño y construcción con tierra reforzada

La normativa tiene un alcance a nivel nacional y es de carácter obligatorio en lo que respecta a la producción de materiales de construcción destinadas a edificaciones de tierra reforzada, como el adobe reforzado.

Esta normativa está orientada hacia el diseño, la construcción, la reparación y el refuerzo de edificaciones de tierra reforzada, con un enfoque en la promoción de una cultura de prevención de desastres y la búsqueda de soluciones que sean económicas, seguras, duraderas, confortables y de fácil difusión. Incluso abarca estructuras patrimoniales de tierra.

La normativa abarca aspectos relacionados con las propiedades mecánicas de los materiales utilizados en la construcción de edificaciones de tierra reforzada, el diseño sísmico de dichas estructuras, los elementos estructurales esenciales en estas construcciones, así como el comportamiento de los muros de adobe y tapial.



2.4.2. Marco Normativo A Nivel Internacional.

2.4.2.1. En España

España la empresa Wool4build Aplica las siguientes Normas:

NORMA ISO 10456:2007 Conductividad térmica

NORMA EN 12667:2001 Resistencia térmica

NORMA ISO 3998:1977 Resistencia contra insectos

NORMA EN 13501-1:2007+A1:2009 clasificación contrafuegos

2.4.2.2. En Argentina

NORMA ISO 8301:2010 Aislamiento térmico. Determinación de la resistencia térmica.

Programa nacional de uso racional y eficiente de la energía (pronuree)
Argentina: Desde el año 2013, la Secretaría de Estado de la Energía de la Provincia de Santa Fe, trabaja en el desarrollo de un sistema provincial de certificación de eficiencia energética en viviendas, con el objetivo de instituir la Etiqueta de Eficiencia Energética en todo el territorio de la provincia. En este contexto, ha desarrollado un Proyecto de Ley Provincial, en la 1ª sesión ordinaria de prórroga del día 8 de noviembre de 2018 de la Cámara de Diputados.



2.4.2.3. En Chile

La normativa vigente referente a la regulación térmica en construcciones se encuentra en el Artículo 4.4.10 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (O.G.U.C.), que forma parte del Decreto Supremo N°75. En el manual de aplicación de la reglamentación térmica, se busca ofrecer recomendaciones para mejorar el acondicionamiento térmico de las viviendas y establecer criterios de intervención que contribuyan a mejorar tanto el confort térmico como la eficiencia energética.

1^{ra}: Consiste en mejorar la envolvente térmica mediante soluciones específicas de aislamiento, teniendo en cuenta el tipo de edificación, los materiales utilizados, la orientación y la ubicación de la vivienda, entre otros factores.

2^{da}: se procede a la elección y uso eficiente de los equipos de calefacción.

El MVU ha introducido dos modificaciones a la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, denominadas como la 1° y 2° etapas de Reglamentación Térmica. Las cuales establecen requisitos progresivos para el acondicionamiento térmico de las viviendas, comenzando con exigencias para los techumbre en la primera etapa y extendiéndose luego a los muros, pisos ventilados y superficie máxima permitida para ventanas, según lo especificado en el Artículo N° 4.1.10 de dicho reglamento.



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. METODOLOGÍA

3.1.1. Enfoque

Se enfoca en medir y analizar el grado de asociación y relación entre las variables, el cual se caracteriza por la inducción probabilística, y son los objetivos; los fenómenos son reducidos a indicadores (Rubio-Tamayo et al., 2018), además, Se caracteriza por la medición de sus variables sobre la base de los objetivos, en cambio, para los datos y los resultados se aplicarán con distintos tratamientos para determinar diferencias estadísticamente significativas (Corona Lisboa, 2016).

3.1.2. Tipo de investigación

Sin intervención, con un sesgo de medición Prospectivo, además, el número de mediciones sobre la variable de estudio es Transversal, asimismo, la cantidad de variables del estudio es Analítico.

3.1.3. Nivel de investigación

El nivel de investigación es Descriptivo, Este nivel se dirige fundamentalmente a la descripción de fenómenos de la realidad en una circunstancia temporal determinada, las preguntas se enfocan a las variables del sujeto o de la situación guiadas por un esquema taxonómicas (Villa, 2015), además, Un estudio descriptivo presenta una sola variable de interés, al ser uní variado debe tener en consideración los factores del entorno; la cual se está involucrado con la variable (Ochoa & Yunkor, 2019).



3.1.4. Población

La población es un conjunto de todos los valores de un fenómeno, o propiedad que se quiere observar (Riesco, 2015). La población identificada para el presente estudio son 26 viviendas rurales ubicadas en el distrito de Caracoto en el centro poblado de Accopata. En el presente proyecto se ha considerado un módulo, corresponde a 3 ambientes. El proceso constructivo considera el empleo de tecnologías tradicionales y/o apropiadas al medio físico y social, es decir, considerando los usos, costumbres y la tipología de la zona. Los elementos que permiten el confort térmico se basan en el diseño de la unidad habitacional y los materiales utilizados para alcanzar este propósito.

La muestra es un subconjunto de un todo, es una parte representativa de la población, en el que se llevará la investigación, a través de procedimientos para obtener una cantidad de la muestra aplicando fórmulas, lógica y otros (López, 2004), el cálculo es Para una población finita (cuando se conoce el total de unidades de observación que la integran). La técnica de selección es probabilística de tipo Aleatorio simple, esta técnica Garantiza que todos los elementos que componen la población tienen la misma oportunidad de ser escogido para la muestra, entonces la probabilidad de selección de un sujeto es independiente del resto de la población (Otzen y Manterola, 2017).

Figura 9

Población finita.

$$n = \frac{(Z^2)(p)(q)(N)}{NE^2(Z^2)(p)(q)}$$

Z= nivel de confianza

N= Población-censo

p= Probabilidad a favor

q= Probabilidad en contra

e= Error de estimación

n= Tamaño de la muestra

Fuente: <http://hachepe57.blogspot.com/2010/05/1-calculo-del-tamano-de-la-muestra.html>

3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Figura 10

Esquema metodológico para Estimación de la kWh/m2.

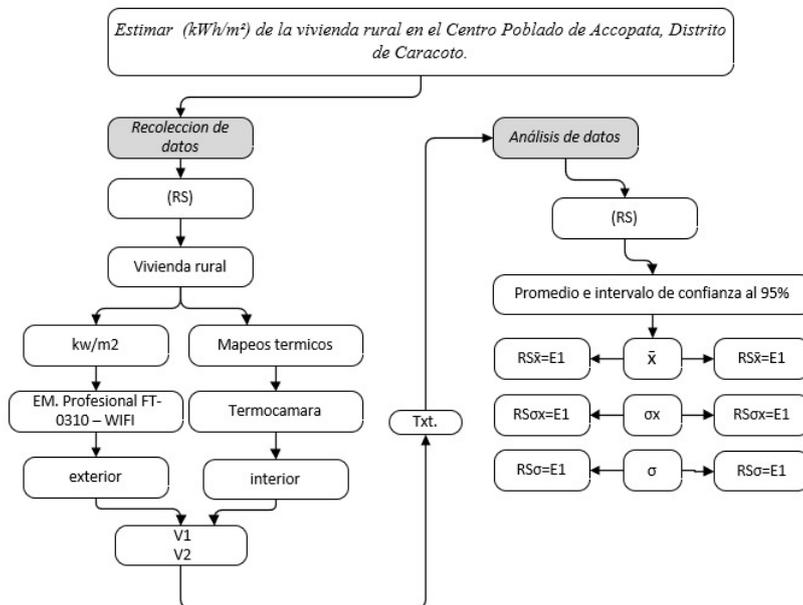


Figura 11

Esquema metodológico para Verificación de los niveles de W/m^2 .

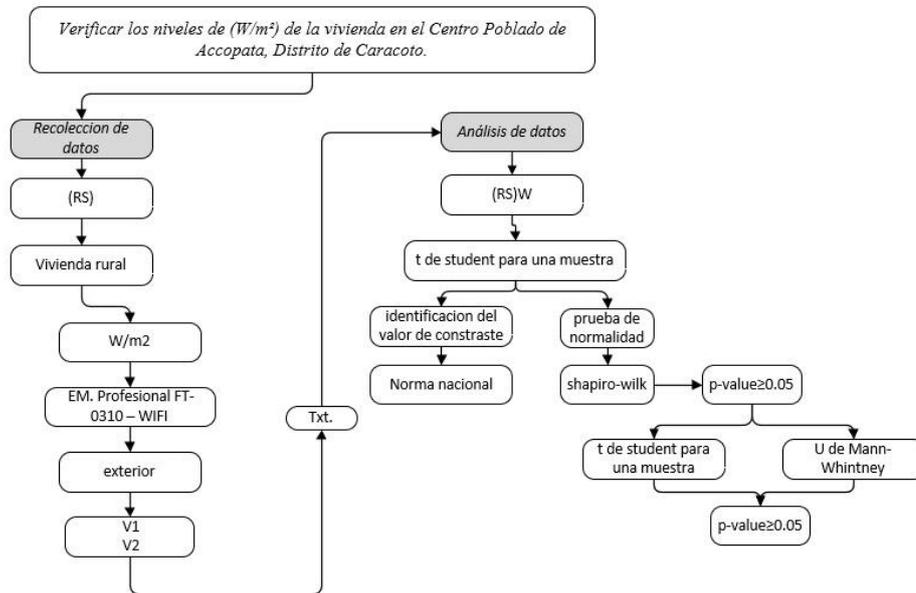


Figura 12

Esquema metodológico para Estimación de la “ $T(^{\circ}C)$ ” y la “ $Hr (%)$ ”.

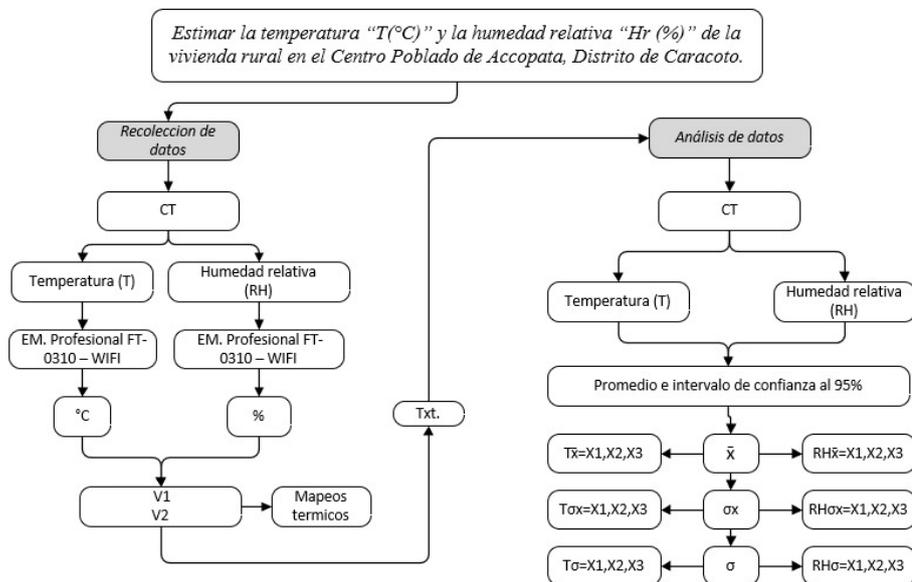


Figura 13

Esquema metodológico para Verificación de la “T(°C)” y la “Hr (%)”.

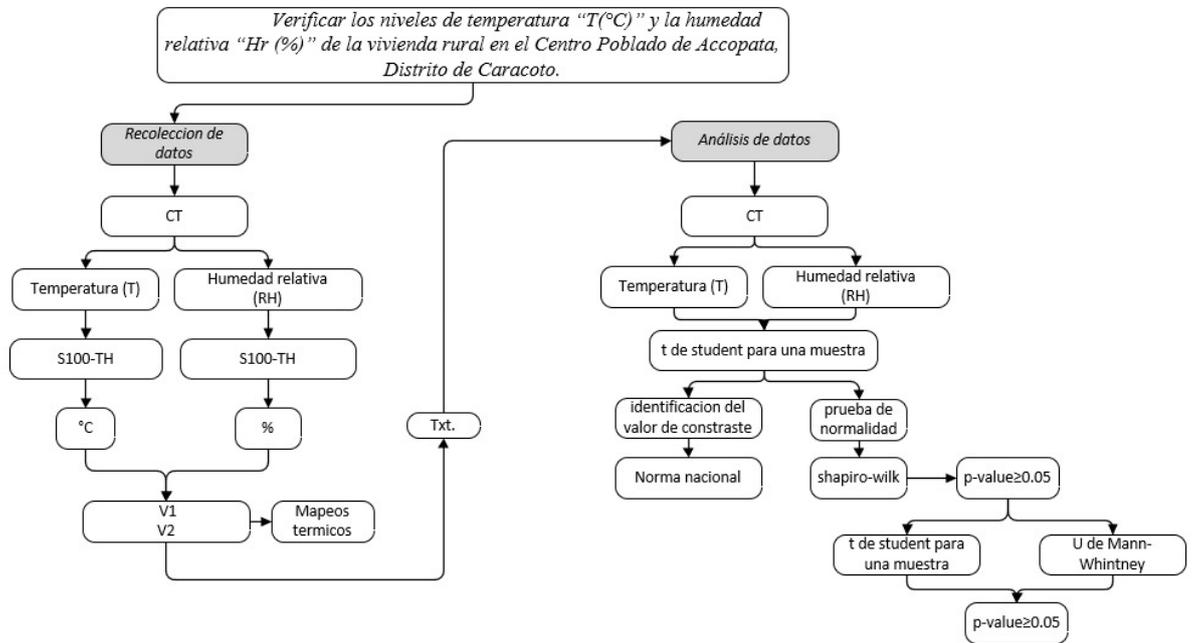
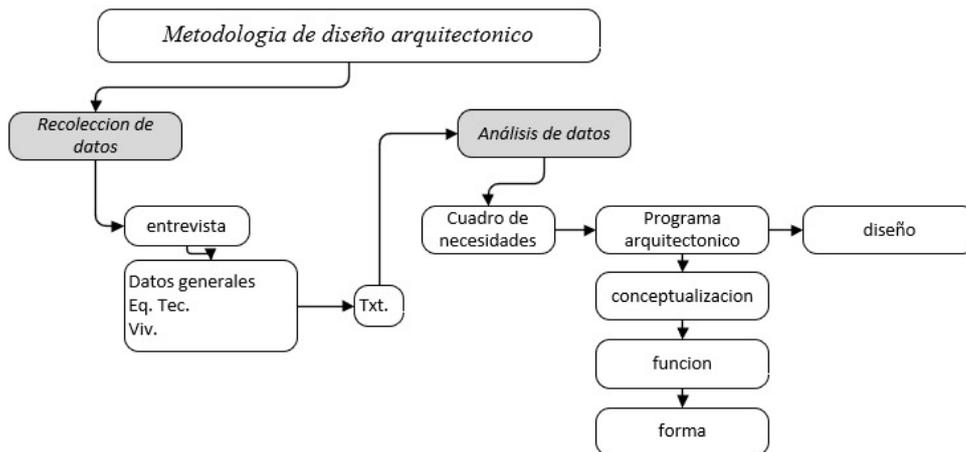


Figura 14

Esquema metodológico del diseño arquitectónico.



3.2.1. Ficha de inspección de viviendas

Se realizó la inspección de 141 viviendas a 26 fichas, este proporciona una recopilación detallada del Contexto Geográfico y Climático: La ubicación geográfica, las coordenadas, la altitud y la pendiente del terreno son factores cruciales para comprender cómo influye el entorno en el confort térmico de las viviendas. Esta información contextual es esencial para relacionar los datos recopilados, Estos documentos se encuentran adjuntos como anexos para su referencia.

Figura 15

Ubicación de viviendas rurales.

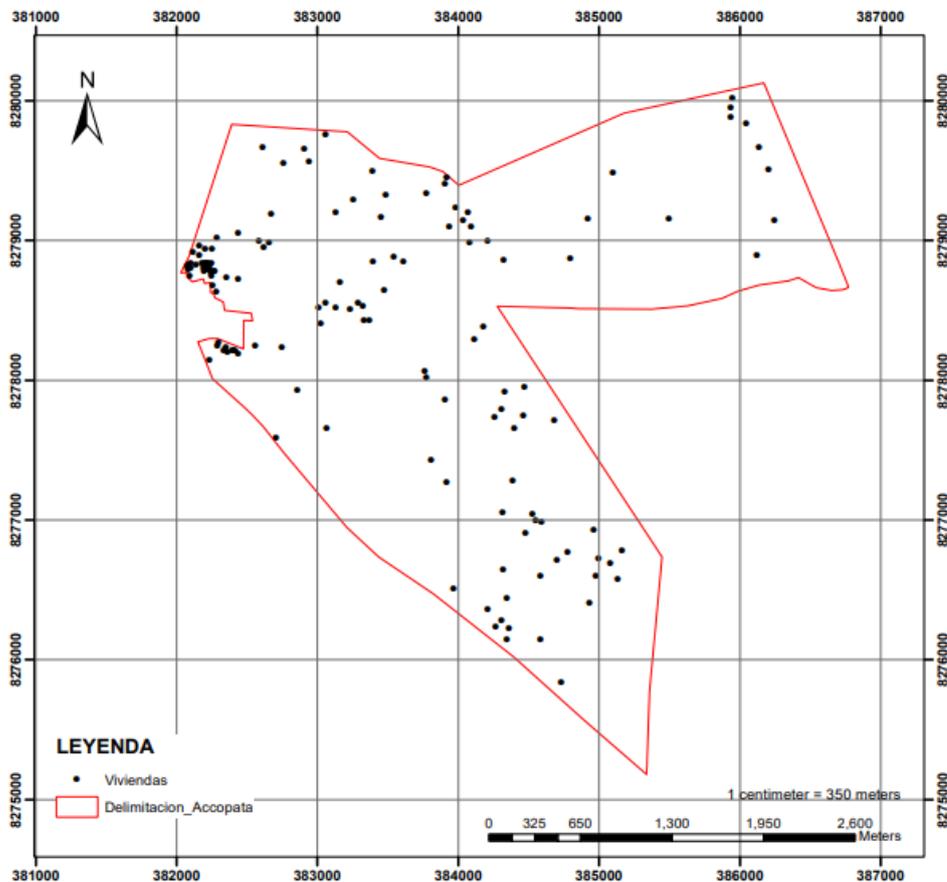
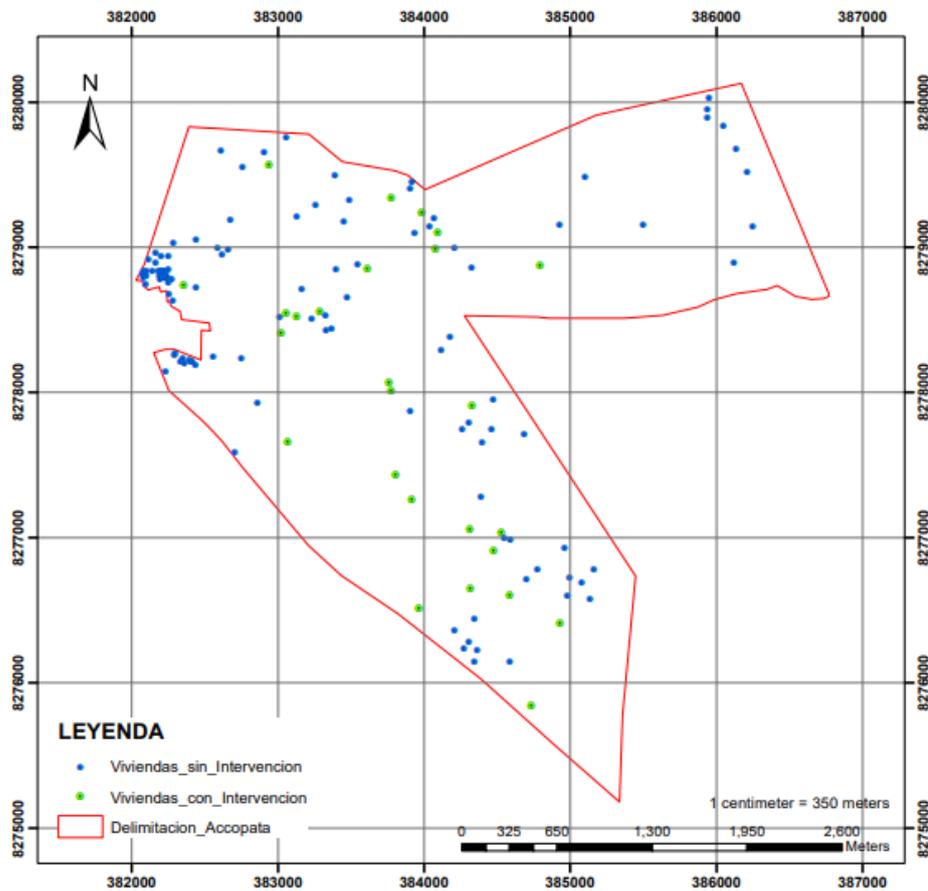


Figura 16

Ubicación de viviendas rurales CI/SI.

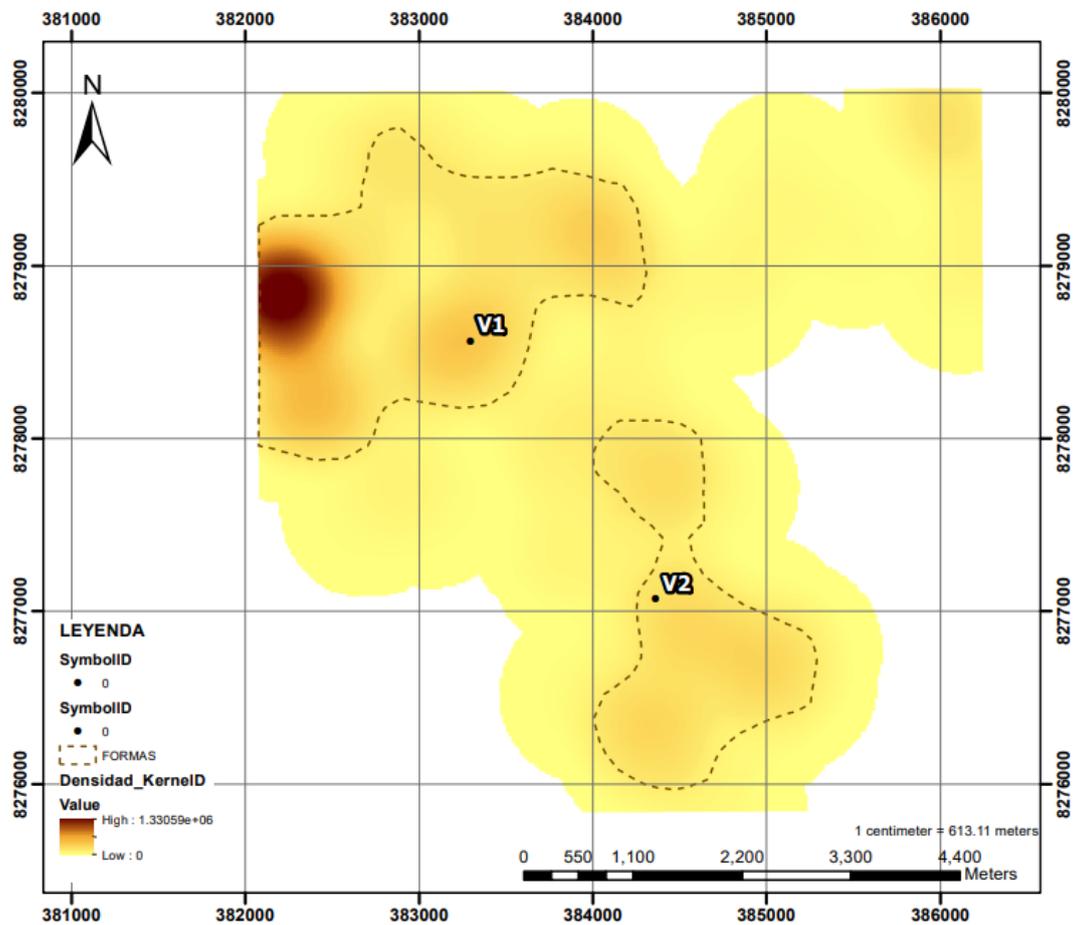


3.2.2. Ubicación de unidades muestrales

Fue llevado a cabo un análisis mediante la técnica de densidad, cuyos resultados se presentan en la Figura (17), La cual ofrece una representación gráfica que ilustra cómo se dispersan los elementos estudiados, revelando una distribución con un radio aproximado de 1km-1.5km. Este análisis nos permite visualizar de manera efectiva la concentración de dos áreas con una densidad más significativa, lo cual es crucial para propósitos de medición y monitoreo. A través de este análisis, se han identificado dos zonas distintas con claridad, y en cada una de estas áreas se tuvo planificado instalar los equipos y sensores de medición; a esta se etiqueto como V1 y V2.

Figura 17

Ubicación de unidades muestrales.



Nota. Muestra dos áreas con mayor densidad en la zona norte y sur del mapa de la parcialidad de Accopata.

3.3. ESTIMACIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR KWH/M²

3.3.1. Lugar donde se realizaron las mediciones

El monitoreo se efectuó en dos viviendas. La primera vivienda está ubicada en las siguientes coordenadas: Longitud S - 15°34'54.2" Latitud O - 70°4'42.9", a partir del 1 de noviembre al 31 de diciembre del año 2022 y la segunda vivienda está ubicada en las siguientes coordenadas: Longitud S - 15°34'4.8" Latitud O - 70°5'17.9"; se ha medido a partir del 1 de noviembre al 31 de diciembre del año 2022. Fueron expuestos a condiciones reales. (ambiente natural)

3.3.2. Instrumentos (marca, modelo, ficha técnica)

Estación Meteorológica Profesional FT-0310 – WIFI, Número de modelo: FT0310, Color: Consola negra + Sensor blanco Característica: Aplicación de medición del clima ambiental: Hogar o agricultura. Certificación: CE, FCC. Soporte personalizado OEM / ODM.

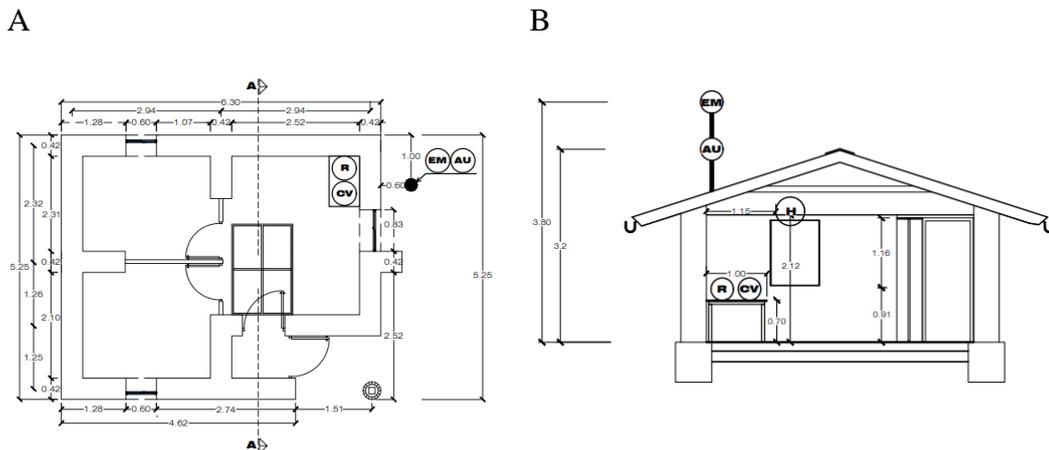
3.3.3. Recolección de información

Se representa las dimensiones en planta y elevación de la vivienda (V1) y (V2), la letra R inscrita en la circunferencia simboliza la ubicación del Router Inalámbrico N 450 Mbps en planta y elevación, la letra CV inscrita en la circunferencia simboliza consola de visualización LCD 215x22x158 Modelo Ninetymeter en planta y elevación, la letra EM inscrita en la circunferencia simboliza la ubicación de la Estación Meteorológica Profesional FT-0310 – WIFI en planta y elevación, la letra (AU) inscrita en la circunferencia simboliza la

ubicación de antena de internet inalámbrica marca Ubiquiti, modelo LiteBeam M5; Tecnología 5ghztz en planta y elevación.

Figura 18

Ubicación de Instrumentos y Sensores en Planta y Sección.



Nota: La Fig. (A-B). Muestra un círculo en negrita, donde Primero se estabilizo el puntal cerca de la vivienda a una distancia de 0.60 metros; Con un flexómetro se determinó la altura para colocar los equipos, El Primer equipo instalado fue la antena de internet inalámbrica marca Ubiquiti, modelo LiteBeam M5; Tecnología 5ghztz, se colocó a una altura de 3.20 metros y Con una Brújula Marca Brunton Modelo-F5006LM, instrumento que ayudo para orientar la Estación Meteorológica Profesional FT-0310 – WIFI; donde el panel de este debería de estar orientado al sur. El Segundo equipo instalado fue la Estación Meteorológica Profesional FT-0310 – WIFI, se instaló a 3.80 metros de altura y a una distancia de 0.60 metros. de la vivienda como se muestra en la Figura, Al interior de la vivienda se instaló una de mesa con las siguientes dimensiones altura 0.70 metros x 1.00 metros ancho. El tercer equipo instalado fue el Router Inalámbrico N 450 Mbps, se instaló sobre la mesa a una altura de 0.70 metros. El cuarto equipo instalado fue la consola de visualización LCD 215x22x158 Modelo Ninetymeter, se instaló sobre la mesa a una altura de 0.70 metros.

3.3.4. Tabulación y codificación de datos

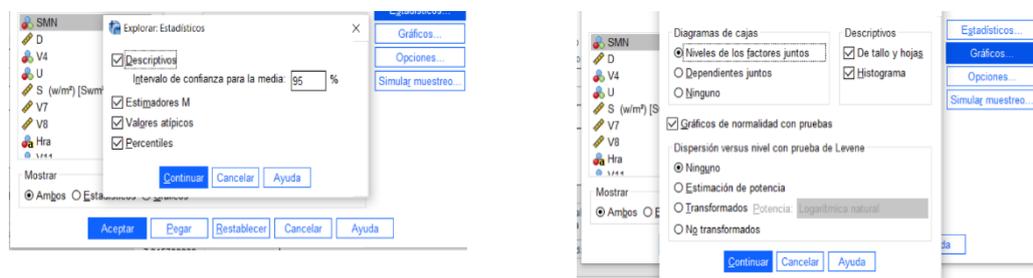
La obtención de datos del FT-0310 ha abarcado un período de dos meses; el intervalo de recolección de datos es cada 12min, registrándose 7055 datos. Los cuales involucran los aspectos solares, Con respecto al análisis, los datos numéricos han sido distribuidos en M. MD, T. Para la categorización, se han asignado las siguientes etiquetas: (V) 1, 2; (S) w/m2.

3.3.5. Análisis de datos

Los datos fueron tabulados en fichas de registró y posteriormente digitalizados en Txt. Los intervalos de confianza representan el rango o intervalo de valores calculados mediante métodos estadísticos; el nivel de confianza de 95% significa que el intervalo de confianza abarca el valor verdadero de 95 de 100 (martines, 2017). Para realizar el cálculo de las medidas estadísticas fundamentales, tales como la (\bar{x}) , (ee) , $(<)$ y $(>)$, se emplea la Herramienta de análisis estadístico SPSS.

Figura 19

Datos tabulados en SPSS.



V	Estadístico	Error estándar
1	4,9750	
2	4,6300	
3	3,7415	
4	4,6400	
5	2,5355	
6	2,4415	
7	2,590	
8	3,420	
9	3,450	
10	3,210	
11	3,305	
12	4,005	
13	4,295	
14	3,845	
15	3,390	
16	2,385	
17	1,470	
18	0,910	
19	0,660	
20	0,420	
21	0,235	
22	0,115	
23	0,040	
24	0,010	
25	0,005	

V	Estadístico	Error estándar	
1	Medio	1,09591155	0,00884693
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,00711903	
	Límite superior	1,79159409	
Medio recortada al 5%		1,01019459	
Mediana		1,11500000	
Varianza		3,08	
Desviación estándar		1,76210759	
Mínimo		0,00500000	
Máximo		6,54800000	
Rango		6,54300000	
Rango intercuartil		3,20700000	
Asimetría		0,82	0,05
Curvosis		-1,18	0,31
2	Medio	1,07019198	0,01702038
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,24637439	
	Límite superior	1,40079892	
Medio recortada al 5%		1,29371697	
Mediana		0,84500000	
Varianza		2,388	
Desviación estándar		1,54870599	
Mínimo		0,00000000	
Máximo		6,06400000	
Rango		6,06400000	
Rango intercuartil		2,21600000	
Asimetría		1,153	0,75
Curvosis		1,72	0,46

m

Estadístico	Error estándar		
Medio	7,052837603	0,152928621	
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	7,022858874	
	Límite superior	7,082816332	
Medio recortada al 5%		7,125239117	
Mediana		7,245700000	
Varianza		341	
Desviación estándar		5839573411	
Mínimo		1,837350000	
Máximo		7,523450000	
Rango		5,686100000	
Rango intercuartil		3201000000	
Asimetría		-2,659	0,04
Curvosis		9,159	1,13
Medio		7,088860291	0,212169921
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	7,047237252	
	Límite superior	7,130523330	
Medio recortada al 5%		7,175622598	
Mediana		7,288600000	
Varianza		397	
Desviación estándar		6322917063	
Mínimo		1,150000000	
Máximo		7,587250000	
Rango		6,432250000	
Rango intercuartil		3421000000	
Asimetría		-3,678	0,03
Curvosis		20,060	1,67

m

V	Estadístico	Error estándar	
1	Medio	1,859057	0,0521998
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,556648	
	Límite superior	1,761467	
Medio recortada al 5%		1,566795	
Mediana		0,63250	
Varianza		3,379	
Desviación estándar		1,8381429	
Mínimo		0,000	
Máximo		6,1795	
Rango		6,1795	
Rango intercuartil		3,4891	
Asimetría		0,781	0,09
Curvosis		-1,127	1,19
2	Medio	1,549517	0,0502990
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,440916	
	Límite superior	1,64218	
Medio recortada al 5%		1,434237	
Mediana		0,851500	
Varianza		2,588	
Desviación estándar		1,6087913	
Mínimo		0,005	
Máximo		6,8590	
Rango		6,8585	
Rango intercuartil		2,2530	
Asimetría		1,010	0,76
Curvosis		-1,191	1,53

t

3.4. VERIFICACIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR W/m²

3.4.1. Lugar donde se realizaron las mediciones

El monitoreo se efectuó en dos viviendas. La primera vivienda está ubicada en las siguientes coordenadas: Longitud S - 15°34'54.2" Latitud O - 70°4'42.9", a partir del 1 de noviembre al 31 de diciembre del año 2022 y la segunda vivienda está ubicada en las siguientes coordenadas: Longitud S - 15°34'4.8" Latitud O - 70°5'17.9"; se ha medido a partir del 1 de noviembre al 31 de diciembre del año 2022. Fueron expuestos a condiciones reales. (ambiente natural).



3.4.2. Instrumentos (marca, modelo, ficha técnica)

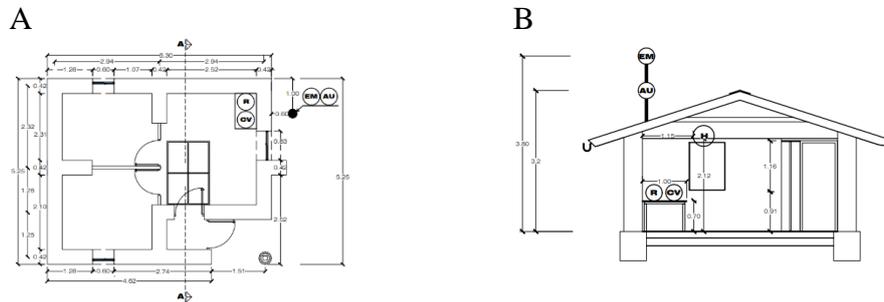
Estación Meteorológica Profesional FT-0310 – WIFI, Número de modelo: FT0310, Color: Consola negra + Sensor blanco Característica: Aplicación de medición del clima ambiental: Hogar o agricultura. Certificación: CE, FCC. Soporte personalizado: OEM / ODM.

3.4.3. Recolección de información

Se Representa las dimensiones en planta y elevación de la vivienda (V1) y (V2), la letra R inscrita en la circunferencia simboliza la ubicación del Router Inalámbrico N 450 Mbps en planta y elevación, la letra CV inscrita en la circunferencia simboliza consola de visualización LCD 215x22x158 Modelo Ninetymeter en planta y elevación, la letra EM inscrita en la circunferencia simboliza la ubicación de la Estación Meteorológica Profesional FT-0310 – WIFI en planta y elevación, la letra (AU) inscrita en la circunferencia simboliza la ubicación de antena de internet inalámbrica marca Ubiquiti, modelo LiteBeam M5; Tecnología 5ghz en planta y elevación.

Figura 20

Ubicación de Instrumentos y Sensores en Planta y Sección.



3.4.4. Tabulación y codificación de datos

La obtención de datos del FT-0310 ha abarcado un período de dos meses; el intervalo de recolección de datos es cada 12min, registrándose 2320 datos, este comprende el MD. Los cuales involucran los aspectos solares, Con respecto al análisis, los datos numéricos han sido del MD. Para la categorización, se han asignado las siguientes etiquetas: (V) 1, 2; (S) w/m2.

3.4.5. Análisis de datos

Los datos fueron tabulados en fichas de registró y posteriormente digitalizados en Txt. Posterior a ello convertidos a w/m2. el enfoque de análisis adoptado es de naturaleza descriptiva. Se procedió a analizar t de student para una muestra para contrastar la media de una población significativa de un valor hipotetizado. la prueba calcula estadísticas descriptivas para las variables de contraste junto con la prueba t (rubio, 2012). Para realizar el cálculo. se emplea la Herramienta de análisis estadístico SPSS.

Figura 21

Análisis en SPSS con Valor de Referencia 1000 en las V1 y V2.

	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
S (w/m ²)	1460	1282,334	106,1741	2,7787

	N	Media	Desviación estándar
S (w/m ²)	860	1288,887	113,1276

Valor de prueba = 1000						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
S (w/m ²)	101,606	1459	,000	282,3341	276,863	287,785

Valor de prueba = 1000						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95	
S (w/m ²)	74,887	859	,000	288,8873		

		Standardizer ^a	Estimación de puntos	Intervalo de confianza al 95%	
				Inferior	Superior
S (w/m ²)	d de Cohen	106,1741	2,659	2,550	2,768
	corrección de Hedges	106,2287	2,658	2,548	2,767

		Standardizer ^a	Estimación de puntos
S (w/m ²)	d de Cohen	113,1276	2,554
	corrección de Hedges	113,2265	2,551

3.5. ESTIMACIÓN DE LA TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA

3.5.1. Lugar donde se realizaron las mediciones

El monitoreo se efectuó en dos viviendas. La primera vivienda está ubicada en las siguientes coordenadas: Longitud S - 15°34'54.2" Latitud O - 70°4'42.9", a partir del 1 de noviembre al 31 de diciembre del año 2022 y la segunda vivienda está ubicada en las siguientes coordenadas: Longitud S - 15°34'4.8" Latitud O - 70°5'17.9"; se ha medido a partir del 1 de noviembre al 31 de diciembre del año 2022. Fueron expuestos a condiciones reales. (ambiente natural)

3.5.2. Instrumentos (marca, modelo, ficha técnica)

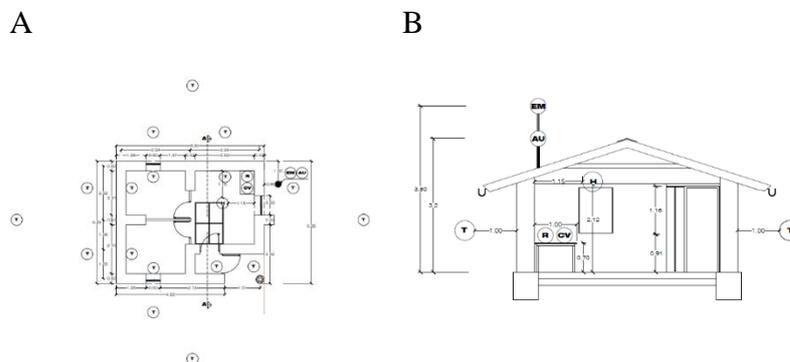
El dispositivo S100 de registro de datos de temperatura y humedad es una creación de Huato, caracterizado por su pantalla LCD, diseño sofisticado, eficiencia energética y diversos niveles de exactitud. Cada uno de los sensores es producido en Suiza, lo que garantiza su calidad y estabilidad.

La cámara térmica UTi280K EST ofrece mediciones de temperatura superficial rápidas y eficientes para detectar temperaturas corporales elevadas. Además, puede acoplarse a un trípode y colocarse en espacios públicos como instituciones educativas, centros comerciales, aeropuertos y otras áreas bulliciosas. Esta cámara térmica viene equipada con software para-PC, lo que permite la evaluación de datos, el análisis y el intercambio de informes. Además, admite proyección en tiempo real para mostrar imágenes y datos en una pantalla grande, junto con seguimiento automático de temperatura y alarmas para temperaturas elevadas.

3.5.3. Recolección de información

Figura 22

Locación de instrumentos en planta y sección.



Nota. La Fig. 2 (A-B). el equipo se instaló a un radio de un metro; muestra la letra H inscrito en un círculo, el equipo instalado ha sido el Termo Higrómetro Marca HUATO, modelo S100-TH Series. el equipo se instaló a una distancia de un metro al exterior; muestra la letra T inscrito en un círculo, el equipo instalado ha sido la Termo cámara Profesional Thermal Imager, UNI-T UT-280K.



3.5.4. Tabulación y codificación de datos

La obtención del UNI-T UT-280K, ha abarcado un período de dos meses; el intervalo de recolección de datos es cada 20 min, registrándose 3780 datos, este comprende el M, MD, T, N, MN, MD. Los cuales involucran los aspectos térmicos. Con respecto al análisis, los datos numéricos han sido del MD. Para la categorización, se han asignado las siguientes etiquetas: (V) 1, 2; (T°C).

3.5.5. Análisis de datos

Los datos fueron tabulados en fichas de registro y posteriormente digitalizados en txt. el enfoque de análisis adoptado es de naturaleza descriptiva. Se procedió a analizar 't' de student para una muestra para contrastar la media de una población significativa de un valor hipotetizado. la prueba calcula estadísticas descriptivas para las variables de contraste junto con la prueba t (rubio, 2012). Para realizar el cálculo. se emplea la Herramienta de análisis estadístico SPSS.

3.6. VERIFICACIÓN DE LA TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA.

3.6.1. Lugar donde se realizaron las mediciones.

El monitoreo se efectuó en dos viviendas. La primera vivienda está ubicada en las siguientes coordenadas: Longitud S - 15°34'54.2" Latitud O - 70°4'42.9", a partir del 1 de noviembre al 31 de diciembre del año 2022 y la segunda vivienda está ubicada en las siguientes coordenadas: Longitud S - 15°34'4.8" Latitud O - 70°5'17.9"; se ha medido a partir del 1 de noviembre al 31 de diciembre del año 2022. Fueron expuestos a condiciones reales. (ambiente natural)



3.6.2. Instrumentos (marca, modelo, ficha técnica)

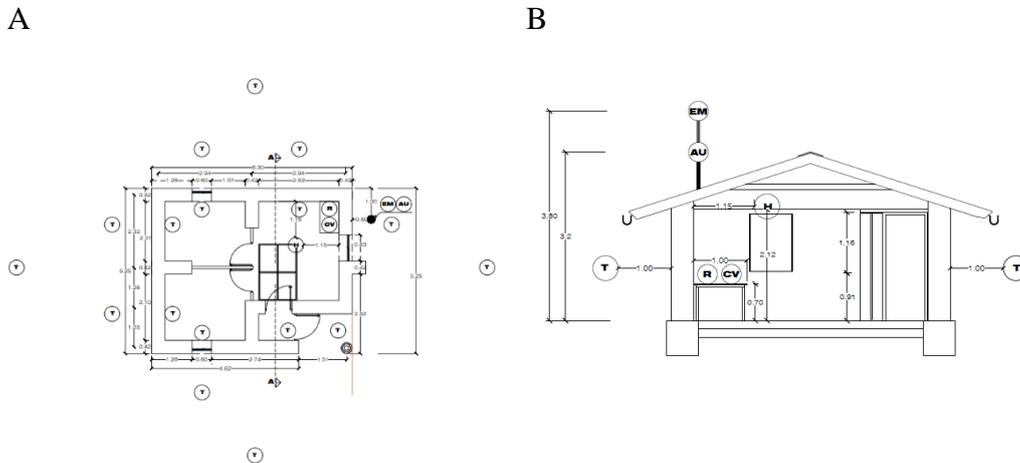
La cámara térmica UTi280K EST ofrece mediciones de temperatura superficial rápidas y eficientes para detectar temperaturas corporales elevadas. Además, puede acoplarse a un trípode y colocarse en espacios públicos como instituciones educativas, centros comerciales, aeropuertos y otras áreas bulliciosas. Esta cámara térmica viene equipada con software para-PC, lo que permite la evaluación de datos, el análisis y el intercambio de informes. Además, admite proyección en tiempo real para mostrar imágenes y datos en una pantalla grande, junto con seguimiento automático de temperatura y alarmas para temperaturas elevadas.

3.6.3. Recolección de información

El periodo de recolección del UNI-T UT-280K es c. 20 min. (involucrando datos de temperatura interior), Para el análisis de datos se unificaron, el análisis de datos es descriptivo; para la toma de datos del interior a una distancia de 1 m; la agrupación es numérica: (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8) de color celeste. para la toma de datos del interior a una distancia de 1 m; la agrupación es numérica: (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8) de color amarillo. estimando el promedio de la media.

Figura 23

Locación de instrumentos en planta y sección.



Nota. La Fig. 2 (A-B). el equipo se instaló a una distancia de 1m de un metro al interior y exterior; muestra la letra T inscrito en un círculo, el equipo instalado ha sido la Termo cámara Profesional Thermal Imager, UNI-T UT-280K.

3.6.4. Tabulación y codificación de datos

La obtención del UNI-T UT-280K, ha abarcado un período de dos meses; el intervalo de recolección de datos es cada 20 min, registrándose 3780 datos, este comprende el M, MD, T, N, MN, MD. Los cuales involucran los aspectos térmicos. Con respecto al análisis, los datos numéricos han sido del MD. Para la categorización, se han asignado las siguientes etiquetas: (V) 1, 2; (T°C).

3.6.5. Análisis de datos

Los datos fueron tabulados en fichas de registró y posteriormente digitalizados en txt. el enfoque de análisis adoptado es de naturaleza descriptiva. Se procedió a analizar t de student para una muestra para contrastar la media de una población significativa de un valor hipotetizado. la prueba calcula estadísticas

descriptivas para las variables de contraste junto con la prueba t (rubio, 2012). Para realizar el cálculo. se emplea la Herramienta de análisis estadístico SPSS.

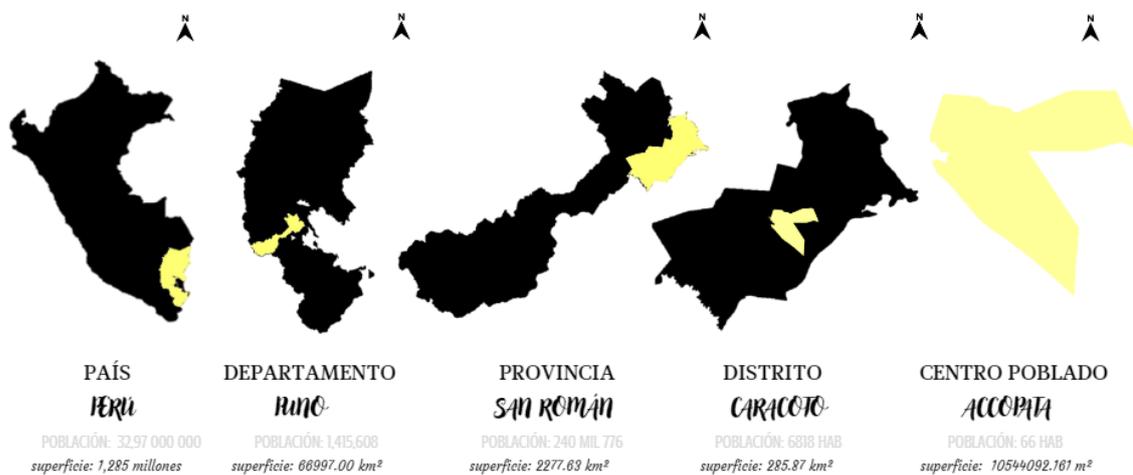
3.7. TOMA DE PARTIDO

3.7.1. Ubicación

La localización del proyecto de estudio está ubicada al sur del Perú, departamento de Puno (ciudad del altiplano), Provincia de San Román, Distrito de Caracoto; El distrito tiene una superficie territorial de 285,87 Km², entre las coordenadas geográficas; 15°33'59" de latitud sur y 70°06'12" de longitud oeste, situada en el centro poblado de Accopata. (Mamani, 2015).

Figura 24

Mapa de ubicación.



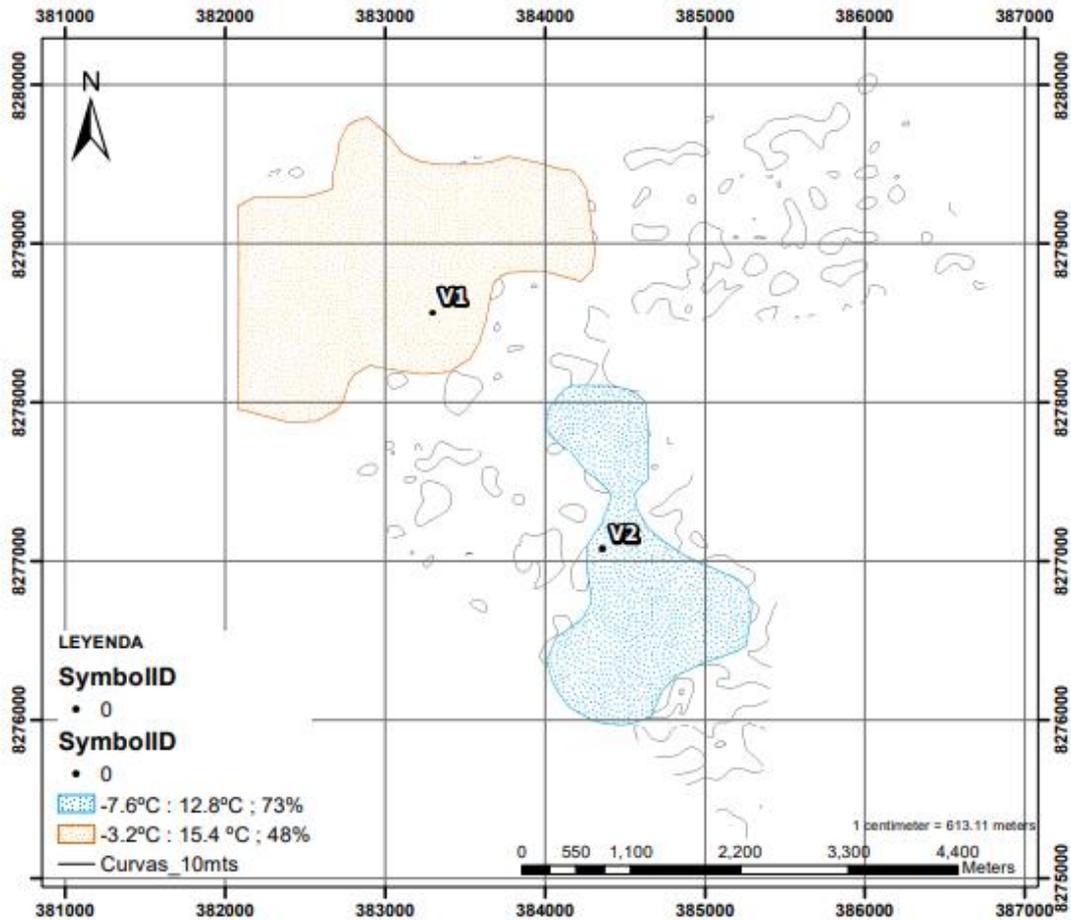
3.7.2. Propuesta de terreno para la propuesta

A raíz del análisis efectuado durante la supervisión de las viviendas, se pudo determinar que la vivienda identificada como "v2" presenta un problema significativo de falta de confort. Se registró una disminución de temperatura de

aproximadamente $-7,6$ grados Celsius en la temperatura media en comparación con otros casos.

Figura 25

Elección del terreno para la propuesta de diseño.



3.7.3. Plano de ubicación-localización-perímetro.

Figura 26

Plano de ubicación/localización y perímetro.

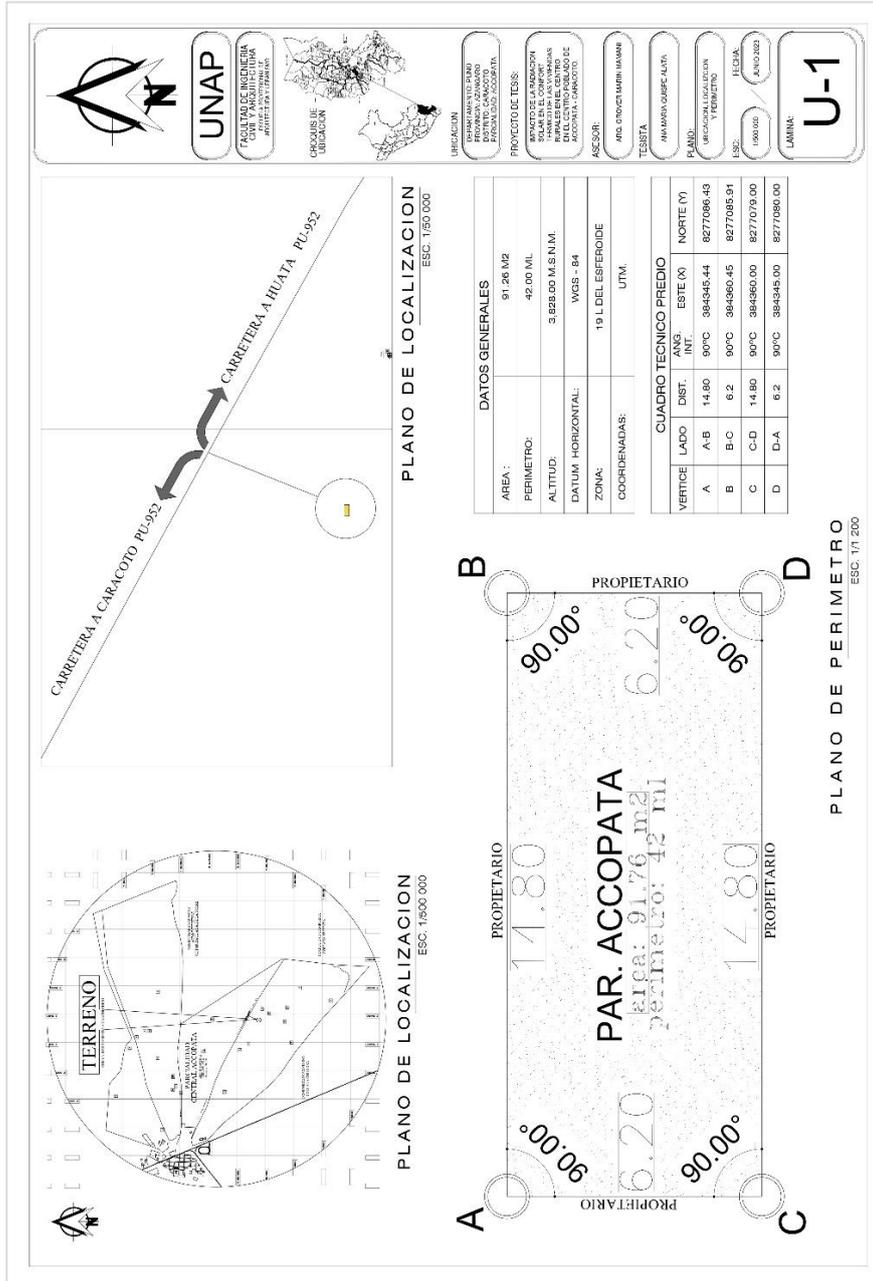
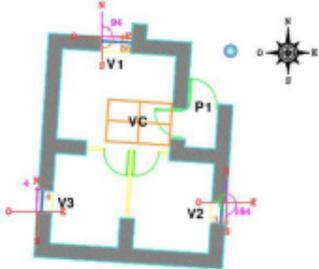


Figura 27

Ficha de inspección de la vivienda.

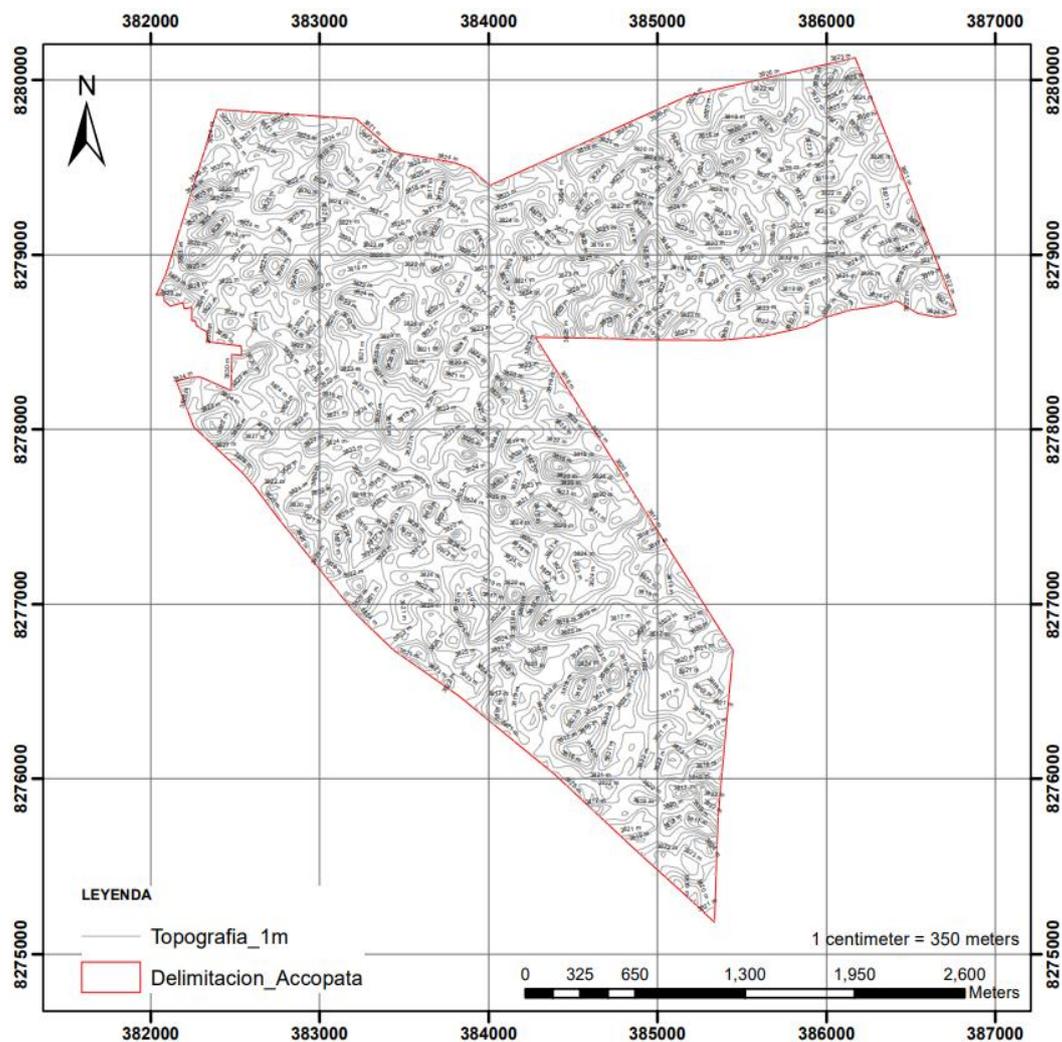
FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOPATA		
PROYECTO: Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.		
BENEFICIARIO: Cristy Chipana Caira		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA		
Ítems	Mención	Descripción
01	Depart. /Prov./Distrito/Parc.	Puno/ San Román/ Caracoto/ Accopata
02	Ubicación de la Vivienda en el mapa de la parcialidad de Accopata	
03	Coordenadas de ubicación de la carretera más cercana a la vivienda:	Longitud S - 15°35'0.95" Latitud O - 70°4'13.94"
04	Distancia de la vivienda a la carretera:	1.61km.
05	Coordenadas de ubicación de la vivienda:	Longitud S - 15°34'54.2" Latitud O - 70°4'42.9"
06	Altitud	3828 msnm.
07	Pendiente del terreno:	1%
08	Solsticio en invierno	21 de junio: (noche + larga) 13.4 horas aprox.
09	Solsticio en verano	21 de diciembre: (día + larga) 13.4 horas aprox.
10	Equinoccio en primavera	21 setiembre: (12 horas día/12 horas noche)
11	Equinoccio en otoño	21 de marzo: (12 horas día/12 horas noche)
12	<p><i>Ilustración 4 Dirección de los vanos respecto al norte.</i></p>  <p>Nota: (VC) Ventana cenital ubicado en la cubierta, Rumbo de (V1) S 86° E, Rumbo de (V2) S 3° W, Rumbo de (V3) N 4° E, Azimut de (V1) 94°, Azimut de (V2) 184°, Azimut de (V3) 4°.</p>	

3.7.4. Topografía

La topografía en la parcialidad de Accopata varia de 3816 m.s.n.m. a 3828 m.s.n.m. en un radio de 1.5km, este lugar ofrece diversas ventajas para la población local, facilitando una mejor accesibilidad y movilidad, simplificando el proceso de construcción de viviendas, maximizando el espacio interior y permitiendo la incorporación de áreas de recreación en el entorno (PDUC).

Figura 28

Mapa topográfico del centro poblado de Caracoto.





3.7.5. Vegetación

En un radio de 3 kilómetros alrededor de Caracoto, el terreno comprende áreas de tierras de cultivo (43%), terreno plano (20%), praderas (15%) y arbustos (13%). En un rango de 16 kilómetros, predominaron las tierras de cultivo (39%) y los arbustos (23%). Extendiendo el alcance a 80 kilómetros, los arbustos (28%) y el agua (20%) se hacen más presentes en el área intermitente. (PDUC).

3.7.6. Característica urbana

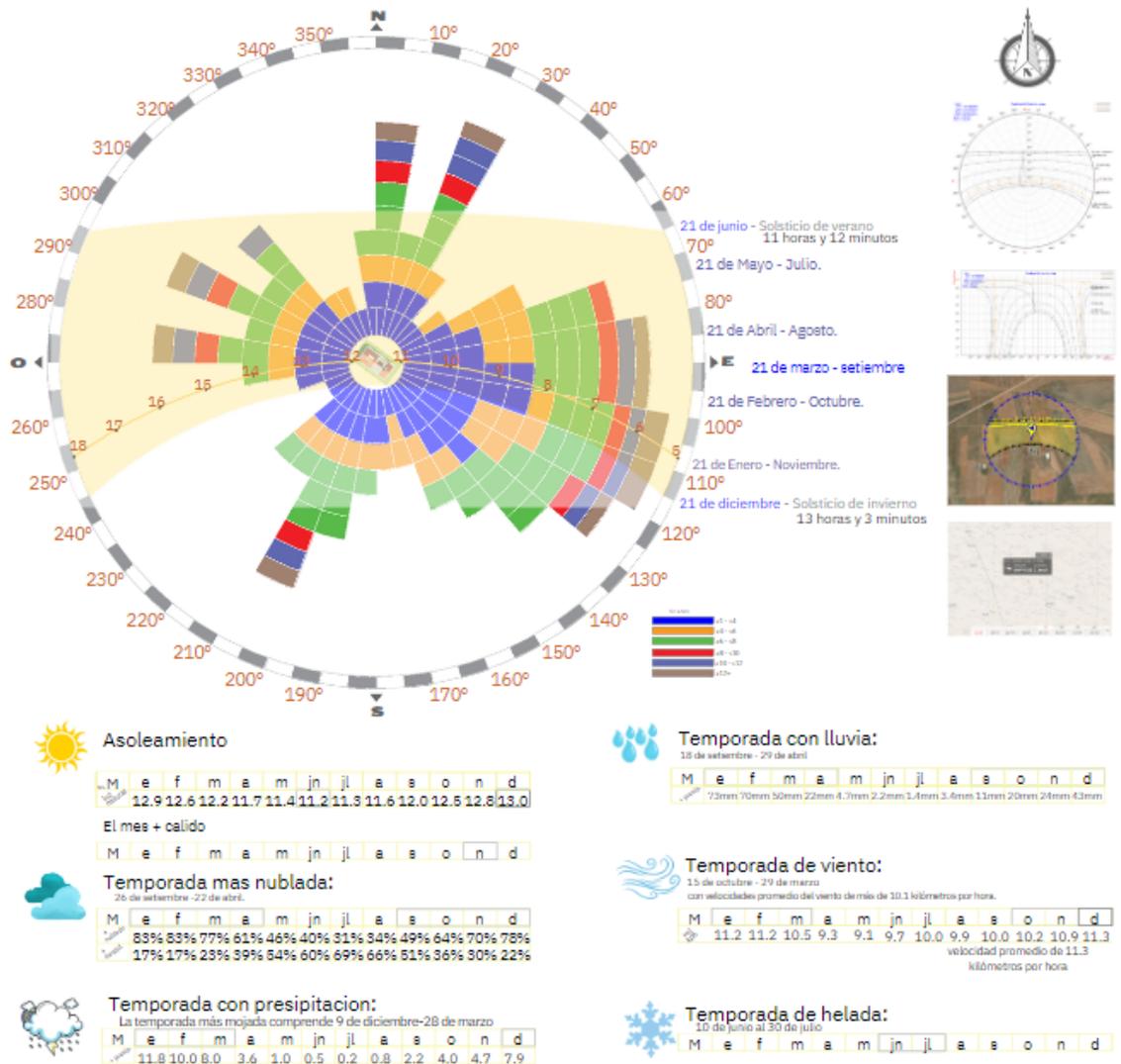
Caracoto se distingue por su estructura urbana bien definida, donde las calles siguen un patrón de damero que aporta organización y orden. Este diseño regular es típico de áreas urbanas planificadas con antelación para optimizar el espacio y facilitar la navegación. Sin embargo, el espacio de estudio se ubica en la región donde se encuentran los caminos comunales, lo que indica una parte de la localidad con un carácter más rural o vinculada a áreas de cultivo y producción agrícola, según el Plan de Desarrollo Urbano y Comunal. (PDUC).

En contraste, Accopata, un centro poblado conectado a Caracoto, presenta una configuración urbana diferente. A diferencia de Caracoto, donde las calles siguen un diseño de cuadrícula, en Accopata se observa un patrón más disperso. Tres carreteras principales parten de Caracoto y se ramifican en Accopata desde un punto central hacia tres direcciones.

3.7.7. Análisis climático

Figura 29

Análisis climático del centro poblado de Accopata.



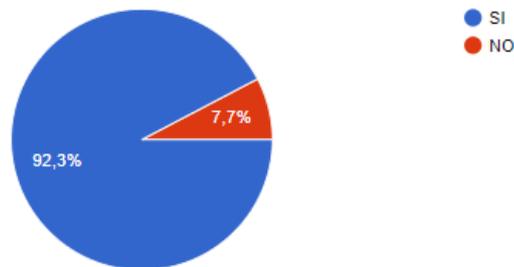
Fuente. https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=es. - <https://es.windfinder.com/#13/-15.6735/-70.0761>.

3.7.8. Entrevista consentida

A través de la entrevista consentida, se adquirió información crucial para comprender, Los detalles sobre: la educación, ocupación y composición familiar, paquete tecnológico, este permite un análisis contextual de la vivienda, las cuales influyen en su calidad de vida. además, las dificultades encontradas y la información del mantenimiento proporcionaron una visión holística de las necesidades y desafíos que enfrentan los habitantes rurales. Esta encuesta contribuye significativamente al entendimiento de la dinámica local y proporciona información valiosa para implementar soluciones más efectivas y sostenibles en términos de confort térmico y bienestar en viviendas rurales. (estas fichas están en anexo).

Figura 30

¿Vive en la vivienda?



Nota. 92.3%=24; 7.7%=2

Figura 31

¿Nivel educativo?

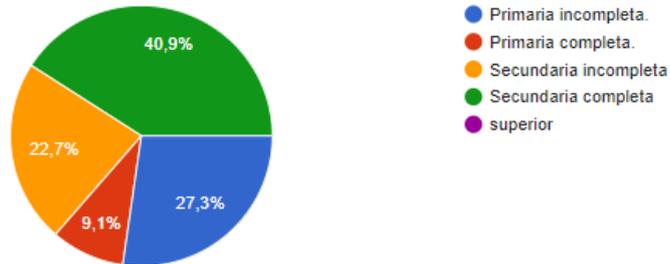


Figura 32

¿Actualmente en que desempeña?

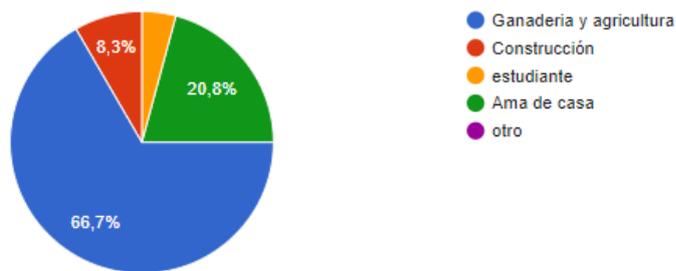


Figura 33

¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?

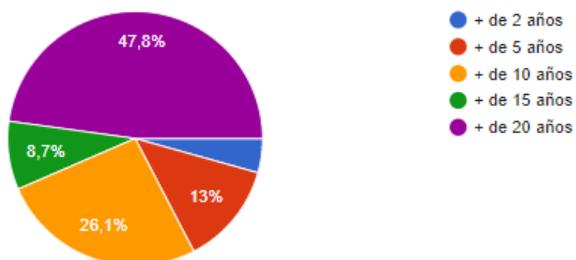


Figura 34

¿Cuántos integrantes son en el hogar?

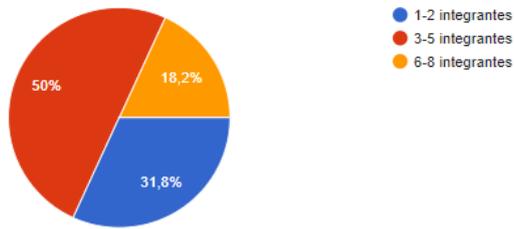


Figura 35

¿Su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico?

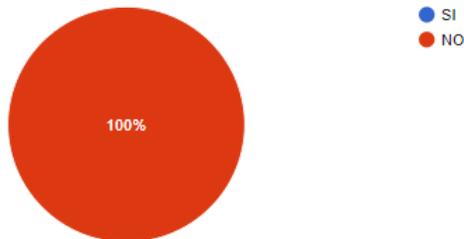


Figura 36

¿Podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente?

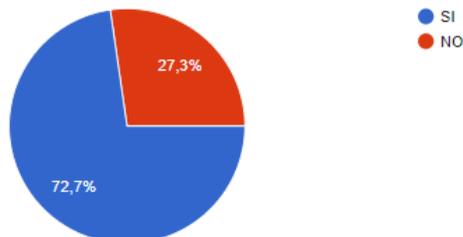


Figura 37

¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?



Figura 38

¿Podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia?

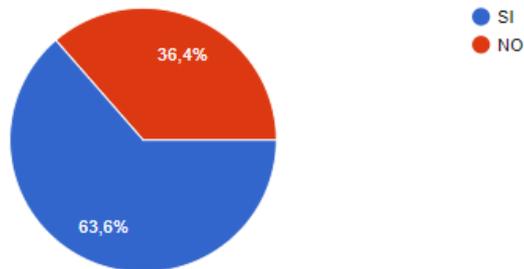


Figura 39

¿Qué espacios desearías en la propuesta de la réplica de la vivienda?

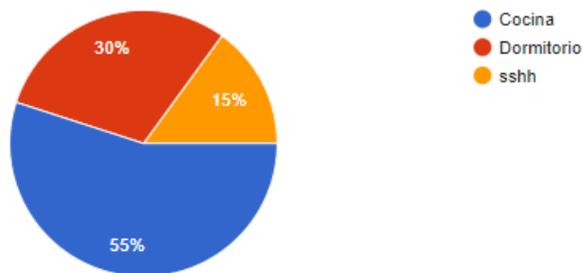
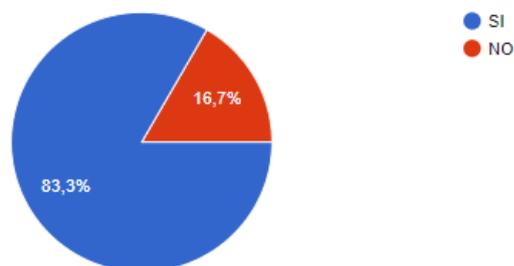


Figura 40

¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?

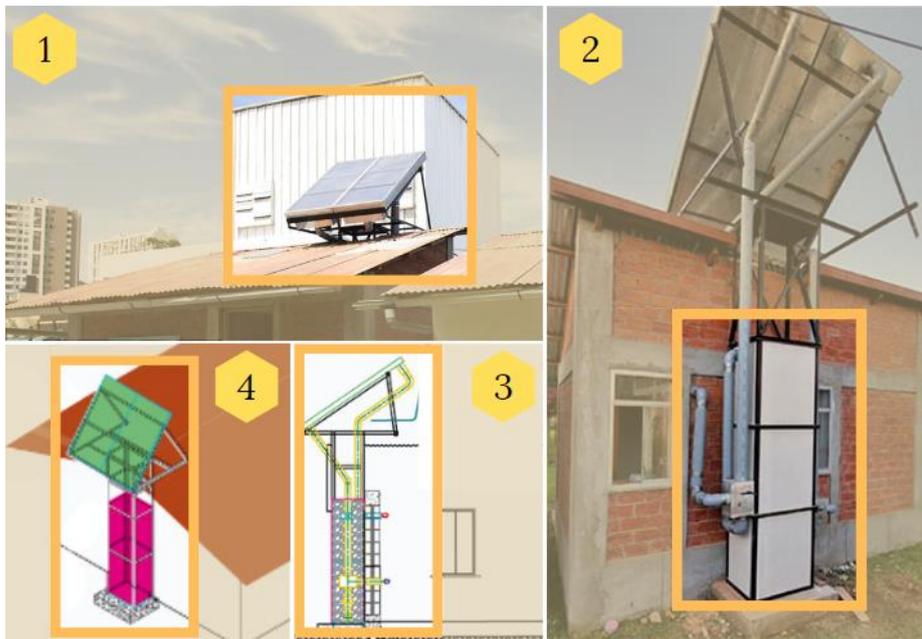


3.7.9. Tecnologías aplicadas

Sistema C.A.T Según (Contreras, 2022) las casas calientes en zonas altoandinas e incorporado el sistema C.A.T 2022, diseñado por: (PUCP), ubicado en Lima, Perú., El Grupo de Apoyo al Sector Rural de la PUCP (Grupo PUCP) presentó una nueva tecnología térmica sostenible para viviendas (sistema CAT) con el objetivo de mejorar confort ante las heladas.

Figura 41

Casas calientes en zonas altoandinas e incorporado el sistema C.A.T - 2022



Nota. Fig. (1) colector diseñado para captar energía solar y elevar la temperatura Fig. (2) caja de piedras que permite almacenar la energía térmica producida por el colector y liberar en su interior de la vivienda. Fig. (3) compuesto por ductos; válvulas y ventilador que permiten el flujo de aire. Fig. (4) (sistema CAT). (Contreras, 2022).

Terma solar, se refiere a un calentador de agua solar o sistema de agua caliente solar. Este sistema utiliza la energía solar para calentar el agua que se utiliza en aplicaciones domésticas, como bañarse, lavar platos y ropa, o calefacción. Según (Endara Álvarez & Jiménez Licon, 2019). la temperatura del



agua a un promedio de 50°C, lo que posibilita disponer de agua caliente de forma gratuita en regiones frías.

Panel solar, Un panel fotovoltaico, también conocido como módulo fotovoltaico o panel solar, es un dispositivo que utiliza la energía de la luz solar para generar electricidad mediante un proceso llamado efecto fotovoltaico. Estos paneles están compuestos por células solares, que son dispositivos semiconductores diseñados para convertir la luz solar en electricidad. Según (Endara Álvarez & Jiménez Licon, 2019). Convierte la luz solar en electricidad, siendo la única inversión necesaria la compra del sistema. Un sistema de 120 W es suficiente para tareas como iluminación, cargar dispositivos electrónicos, usar una radio o un televisor.

3.7.10. Criterios para la viabilidad de la réplica de la vivienda rural

- Consulta a la comunidad: contamos con la población local, la cual ha sido encuestada y según a los resultados, la comunidad si podría construir una réplica de la vivienda para los nuevos integrantes de su familia.
- Mano de obra: contamos con la población local, la cual, bajo una supervisión adecuada y tras recibir la capacitación necesaria, puede contribuir de manera significativa. Muchos de ellos ya cuentan con experiencia, ya que participaron en la construcción de la vivienda rural "sumaq wasi." En este sentido, es esencial considerar la implementación de un curso taller en la capacitación para elaboración de adobes y a nivel global de la construcción, al inicio de la ejecución de las obras se debe dar charla técnica de procedimiento constructivo.



- Tecnología constructiva: la tecnología constructiva en viviendas rurales se refiere al conjunto de métodos, técnicas y procesos utilizados en la construcción de viviendas en entornos rurales. Estos enfoques están diseñados para adaptarse a las condiciones específicas de las zonas rurales, teniendo en cuenta factores como la disponibilidad de materiales locales, las necesidades de la comunidad, las características climáticas y geográficas, así como las prácticas constructivas tradicionales. La elección de la tecnología constructiva en viviendas rurales puede variar según la región y las circunstancias particulares, pero suele implicar la utilización de métodos que sean sostenibles, accesibles y culturalmente apropiados. Esto incluye el uso de materiales locales, técnicas de construcción tradicionales y enfoques que minimicen el impacto ambiental. La tecnología constructiva en viviendas rurales busca proporcionar soluciones de vivienda que sean eficientes, duraderas y que se adapten a las condiciones específicas de las comunidades rurales.
- Materiales: la elección de materiales están enfocados a:
 - Confort térmico: aislamiento térmico: materiales con propiedades aislantes para mantener una temperatura interna confortable y reducir la dependencia de los sistemas de climatización. Captación de energía solar: materiales que faciliten la captación y retención de la energía solar, contribuyendo a la eficiencia energética de la vivienda. Con propiedades aislantes que reduzcan la necesidad de calefacción o refrigeración. Ventilación natural: favorecer materiales que promuevan la circulación de aire y permitan una



- ventilación natural, mejorando el confort térmico sin necesidad de recursos energéticos adicionales.
- Sostenibilidad ambiental: materiales renovables, reciclables o de bajo impacto ambiental para reducir la huella ecológica y promover la sostenibilidad.
 - Durabilidad y resistencia: materiales duraderos y resistentes que aumentan la vida útil de la vivienda y reducen la necesidad de mantenimiento constante.
 - Estética y diseño: buscar materiales que no solo sean funcionales sino también estéticamente agradables, contribuyendo al diseño general de la vivienda y satisfaciendo preferencias estéticas locales.
 - Adaptación a condiciones climáticas específicas: materiales que sean adecuados para el clima local, resistiendo condiciones z materiales propuestos cumplen con las regulaciones y normativas nacionales de construcción RNE. G.020 principios generales / em.110 confort térmico y lumínico / e.080.tierra reforzada.
 - Impacto social: considerar el impacto social de la elección de materiales, como la generación de empleo local o el fomento de prácticas comerciales éticas.
 - Salud y seguridad: evaluar los materiales desde una perspectiva de salud, evitando aquellos que puedan ser perjudiciales para los ocupantes y buscando opciones seguras.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS DE ESTIMACIÓN DE LA RADIACIÓN

4.1.1. Presentación en tablas y gráficos.

Tabla 1

Energía Solar por metro cuadrado al día (kwh/m²)

p/d	Kwh/m ²							
	V1				V2			
	\bar{x}	ee	Max	Min	\bar{x}	ee	Max	Min
Mañana	1.6	0.04	6.5	0.1	1.4	0.04	6.6	0.1
Medio día	7.4	0.16	7.9	1.7	7.5	0.02	8	1.2
Tarde	1.6	0.05	6.1	0.1	1.5	0.05	6.8	0.1
<i>Sig. bil.</i>								

Nota. Resultados de 7889 registros en kilovatios-hora por metro cuadrado.

La tabla 2 expone que la que la media en v1 es 7.4 Kwh/m² y en v2 es 7.5 Kwh/m², fue superior a 5 Kwh/m², según (Pérez y Guadalupe, 2015) La irradiación media anual en Huancayo es de 4,9 kWh/m², la cual será aprovechada e implementada a la vivienda. Frente a lo expuesto, quedo demostrado un alto potencial de irradiación solar superando en 2.5 Kwh/m².

Figura 42

Rango de valores kwh/m² durante la mañana V1 y V2.

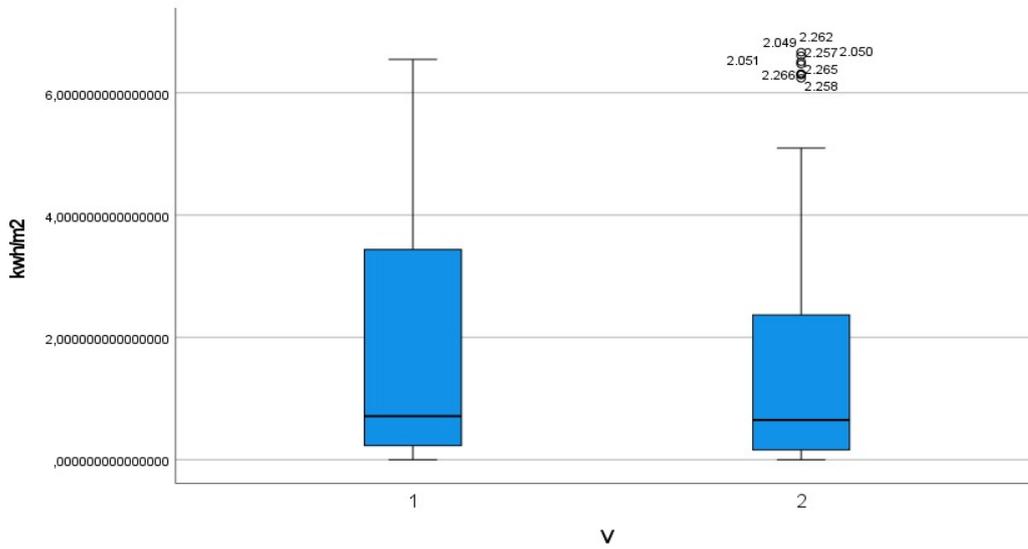


Figura 43

Rango de valores kwh/m² durante el medio día V1 y V2.

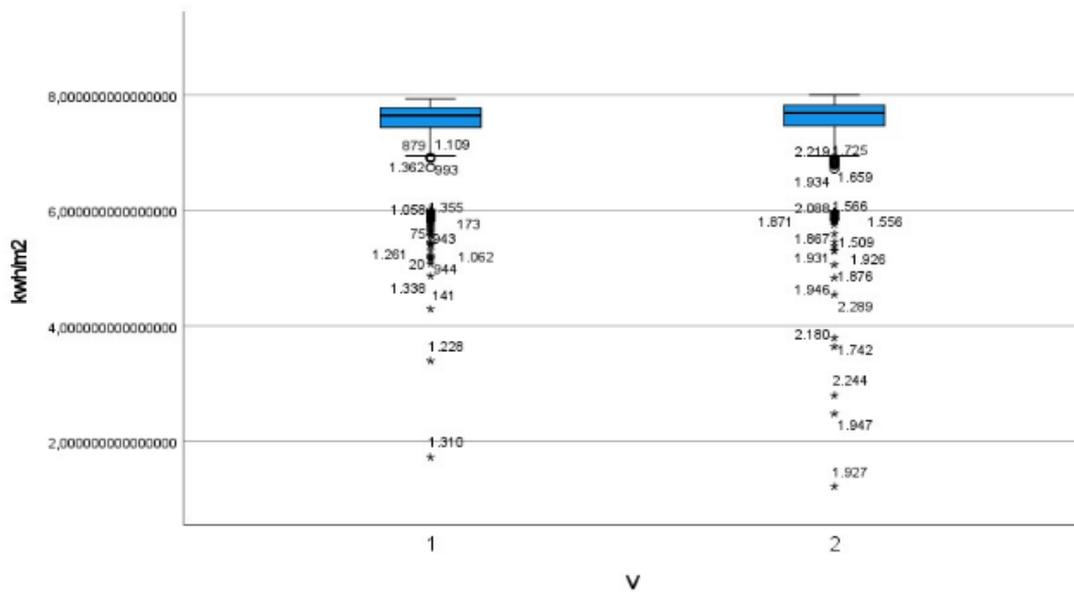


Figura 44

Rango de valores kwh/m² durante la tarde V1 y V2.

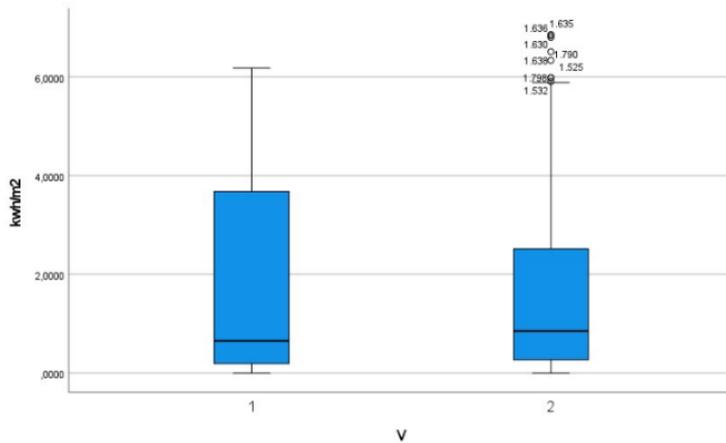
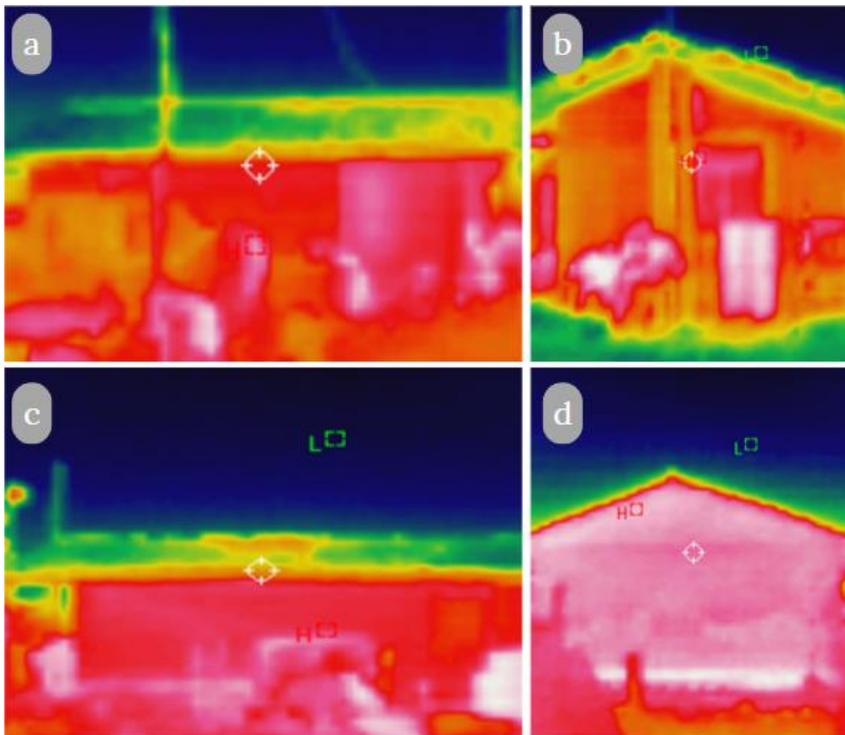


Figura 45

Mapeo térmico en la mañana. (E, W, N, S.)^{lm}

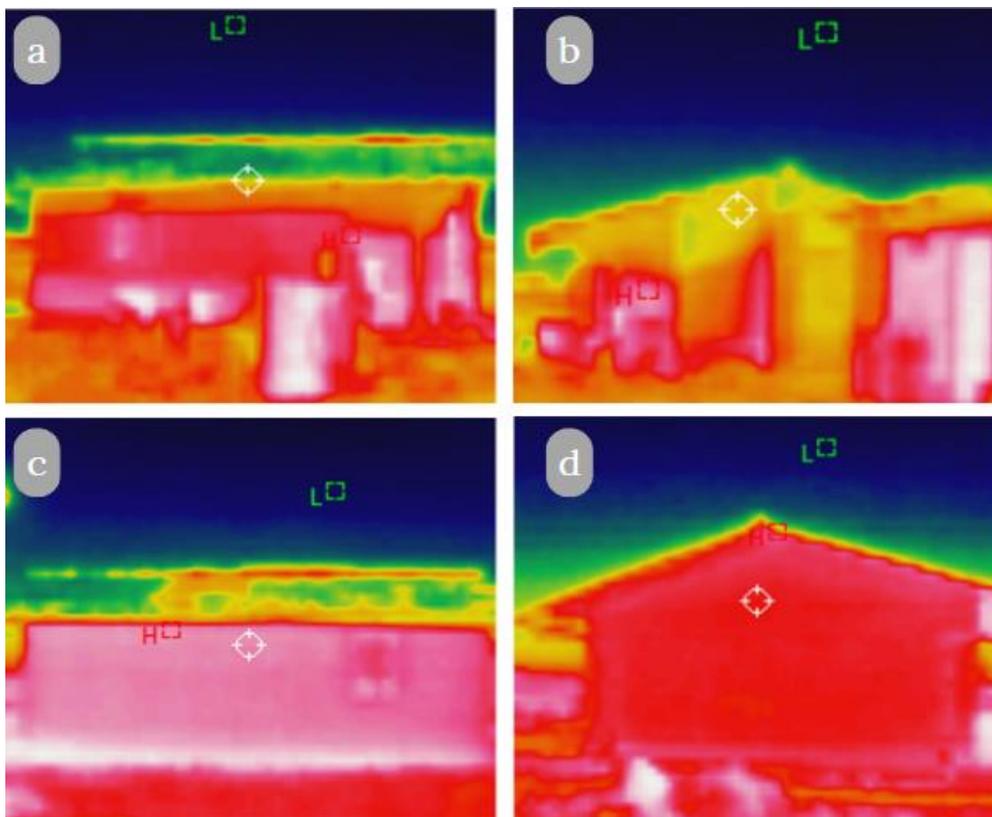


Nota. En la Figura 1(a) los valores altos registrados están con decoloración roja con una temperatura de 12.7°C sin embargo la temperatura más baja en degradados azules tiene una temperatura de -28.9 en la vista frontal de la vivienda que tiene una orientación hacia el sur. En la Figura 1(b) los valores altos registrados están con decoloración roja con una temperatura de 26 °C sin embargo la temperatura más baja en

degradados azules tiene una temperatura de -6.4°C en la vista frontal de la vivienda que tiene una orientación hacia el este. En la Figura 1(c) los valores altos registrados están con decoloración roja con una temperatura de 6°C sin embargo la temperatura más baja en degradados azules tiene una temperatura de -33.8 en la vista frontal de la vivienda que tiene una orientación hacia el norte. En la Figura 1(d) los valores altos registrados están con decoloración roja con una temperatura de 4.6°C sin embargo la temperatura más baja en degradados azules tiene una temperatura de -32 en la vista frontal de la vivienda que tiene una orientación hacia el oeste. Los resultados muestran, Los degradados decoloración roja se ubican en los muros y vanos, la temperatura media de los valores altos en v1 es 12.33°C .

Figura 46

Mapeo térmico en la mañana. (E, W, N, S.)^{2m}

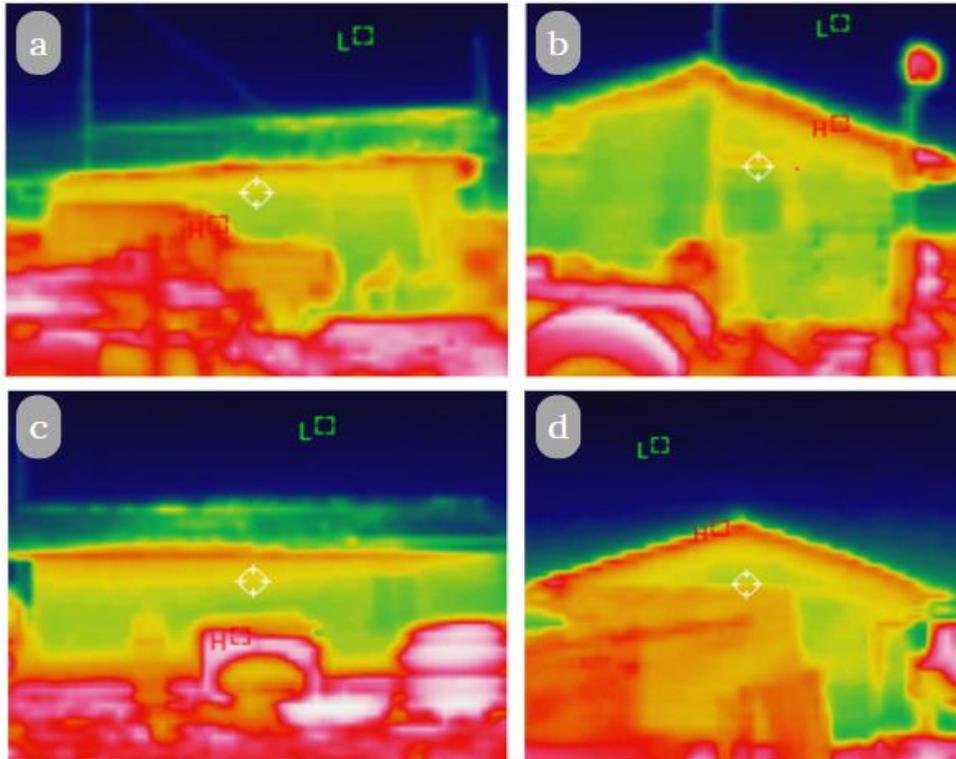


Nota. En la Figura 1(a) la temperatura media es de -2.3°C , los valores altos registrados están con decoloración roja con una temperatura de $13.7.0^{\circ}\text{C}$ sin embargo la temperatura más baja en degradados azules tiene una temperatura de -28.9 en la vista frontal de la vivienda que tiene una orientación hacia el este. En la Figura 1(b) la temperatura media es de -12.1°C , los valores altos registrados están con decoloración roja con una temperatura de 23°C sin embargo la temperatura más baja en degradados azules tiene una temperatura de -32.4°C en la vista frontal de la vivienda que tiene una orientación hacia el norte. En la Figura 1(c) la temperatura media es de -11.4°C , los valores altos registrados están con decoloración roja con una temperatura de 6.4°C sin embargo la temperatura más baja en degradados azules tiene una temperatura de -29.7 en la vista frontal de la vivienda que tiene una orientación hacia el sur. En la Figura

1(d) la temperatura media es de -16°C , los valores altos registrados están con decoloración roja con una temperatura de 4.1°C sin embargo la temperatura más baja en degradados azules tiene una temperatura de -33.9 en la vista frontal de la vivienda que tiene una orientación hacia el sur. Los resultados muestran los degradados decoloración roja se ubican en los muros y vanos, la temperatura media de los valores altos en $\sqrt{2}$ es 11.8°C .

Figura 47

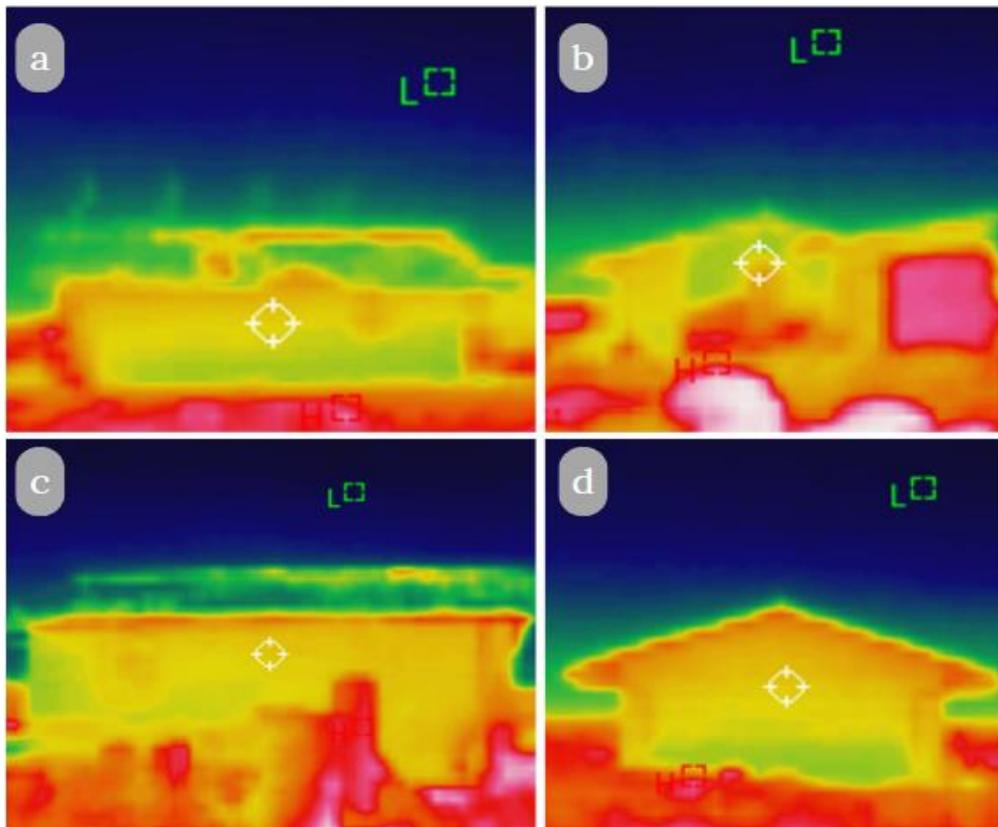
Mapeo térmico en medio día (E, W, N, S.)^{lmd}



Nota. En la Figura 1(a) la temperatura media es de 1.4°C , los valores altos registrados están con decoloración roja con una temperatura de 32.8°C sin embargo la temperatura más baja en degradados azules tiene una temperatura de -22.6 en la vista frontal de la vivienda que tiene una orientación hacia el sur. En la Figura 1(b) la temperatura media es de -3.1°C , los valores altos registrados están con decoloración roja con una temperatura de 32.1°C sin embargo la temperatura más baja en degradados azules tiene una temperatura de -26.1°C en la vista frontal de la vivienda que tiene una orientación hacia el este. En la Figura 1(c) la temperatura media es de 9.3°C , los valores altos registrados están con decoloración roja con una temperatura de 36°C sin embargo la temperatura más baja en degradados azules tiene una temperatura de -26°C en la vista frontal de la vivienda que tiene una orientación hacia el norte. En la Figura 1(d) la temperatura media es de -7.1°C , los valores altos registrados están con decoloración roja con una temperatura de 26.2°C sin embargo la temperatura más baja en degradados azules tiene una temperatura de -28.8°C en la vista frontal de la vivienda que tiene una orientación hacia el oeste. Los resultados muestran, los degradados decoloración roja se ubican en las superficies del suelo y superficies internas de la cubierta. la temperatura media de los valores altos en $\sqrt{2}$ es 31°C .

Figura 48

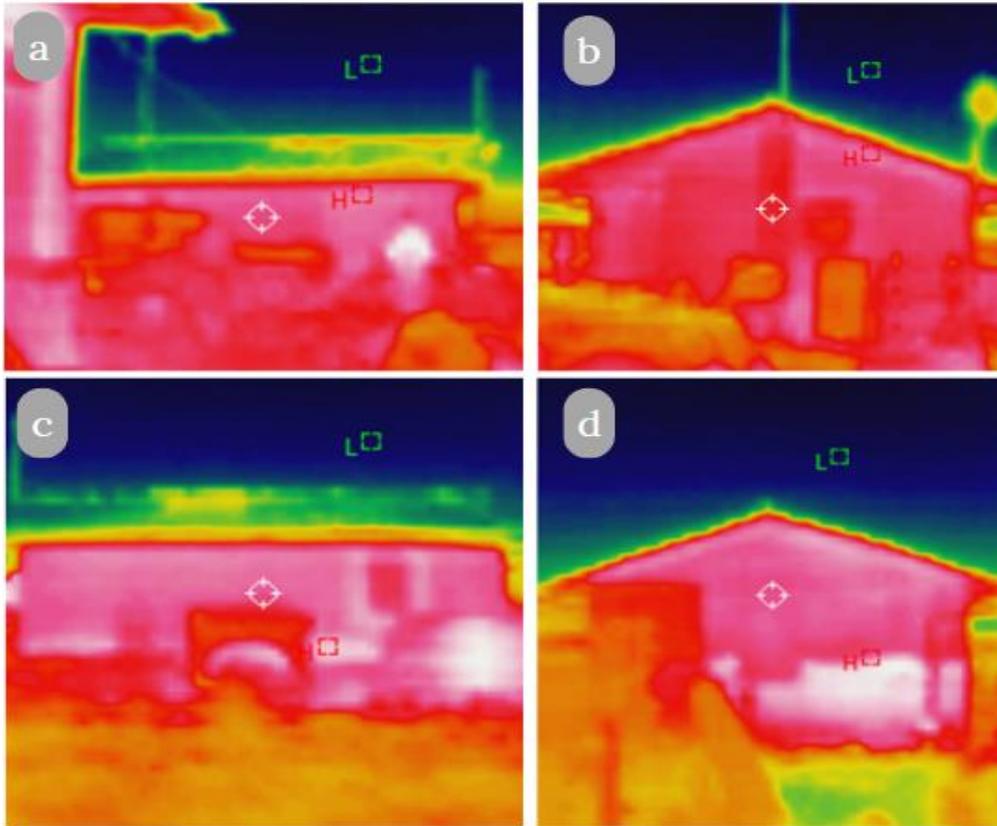
Mapeo térmico en medio día. (E,W, N, S.)2md



Nota. En la Figura 1(a) la temperatura media es de 3.3°C , los valores altos registrados están con decoloración roja con una temperatura de 37.1°C sin embargo la temperatura más baja en degradados azules tiene una temperatura de -25.5 en la vista frontal de la vivienda que tiene una orientación hacia el oeste. En la Figura 1(b) la temperatura media es de -0.2°C , los valores altos registrados están con decoloración roja con una temperatura de 39°C sin embargo la temperatura más baja en degradados azules tiene una temperatura de -28°C en la vista frontal de la vivienda que tiene una orientación hacia el norte. En la Figura 1(c) la temperatura media es de -1.5°C , los valores altos registrados están con decoloración roja con una temperatura de 32.1°C sin embargo la temperatura más baja en degradados azules tiene una temperatura de -27.2 en la vista frontal de la vivienda que tiene una orientación hacia el este. En la Figura 1(d) la temperatura media es de -3.8°C , los valores altos registrados están con decoloración roja con una temperatura de 28.1°C sin embargo la temperatura más baja en degradados azules tiene una temperatura de -28.9 en la vista frontal de la vivienda que tiene una orientación hacia el sur. Los resultados muestran, los degradados decoloración roja se ubican en las superficies del suelo y superficies internas de la cubierta. la temperatura media de los valores altos en v2 es 34°C .

Figura 49

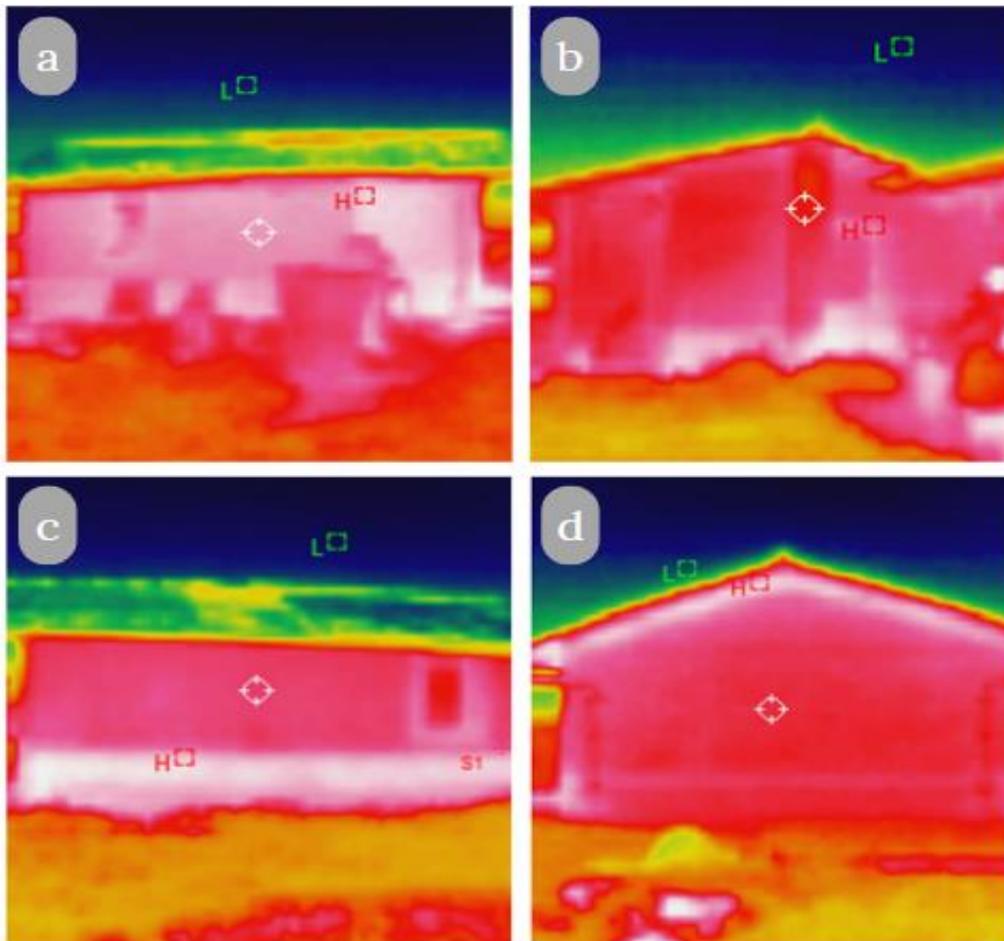
Mapeo térmico en tarde. (E, W, N, S.)^{1t}



Nota. En la Figura 1(a) la temperatura media es de -2.9°C , los valores altos registrados están con decoloración roja con una temperatura de 13.8°C sin embargo la temperatura más baja en degradados azules tiene una temperatura de -25.6 en la vista frontal de la vivienda que tiene una orientación hacia el sur. En la Figura 1(b) la temperatura media es de -7.4°C , los valores altos registrados están con decoloración roja con una temperatura de 12.6°C sin embargo la temperatura más baja en degradados azules tiene una temperatura de -28.9°C en la vista frontal de la vivienda que tiene una orientación hacia el este. En la Figura 1(c) la temperatura media es de 5.5°C , los valores altos registrados están con decoloración roja con una temperatura de 18.1°C sin embargo la temperatura más baja en degradados azules tiene una temperatura de -26.9 en la vista frontal de la vivienda que tiene una orientación hacia el norte. En la Figura 1(d) la temperatura media es de -6°C , los valores altos registrados están con decoloración roja con una temperatura de 19.4°C sin embargo la temperatura más baja en degradados azules tiene una temperatura de -26.4 en la vista frontal de la vivienda que tiene una orientación hacia el oeste. Los degradados decoloración roja se ubican en los muros, vanos y superficies internas de la cubierta, la temperatura media de los valores altos en v2 es 34°C , 16.23°C .

Figura 50

Mapeo térmico en tarde. (E, W, N, S.)^{2t}

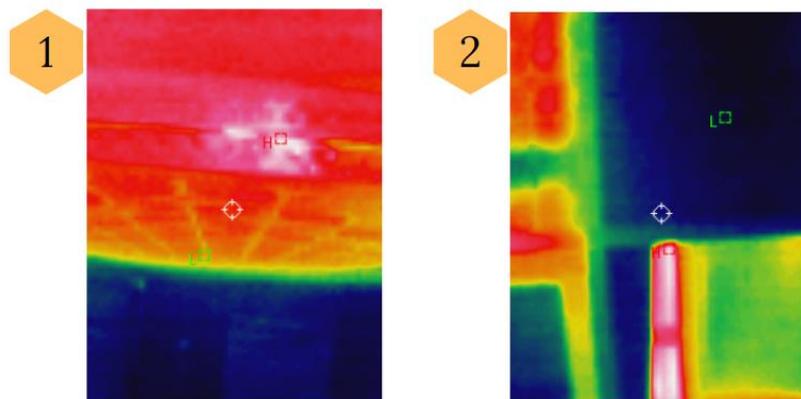


Nota. En la Figura 1(a) los valores altos registrados están con decoloración roja con una temperatura de 14.9°C. la temperatura más baja en degradados azules tiene una temperatura de -23.2 en la vista frontal de la vivienda que tiene una orientación hacia el este. En la Figura 1(b) la temperatura media es de -4.8 °C, los valores altos registrados están con decoloración roja con una temperatura de 16.8 °C sin embargo la temperatura más baja en degradados azules tiene una temperatura de -25.1°C en la vista frontal de la vivienda que tiene una orientación hacia el norte. En la Figura 1(c) la temperatura media es de 1.1°C, los valores altos registrados están con decoloración roja con una temperatura de 22.8°C sin embargo la temperatura más baja en degradados azules tiene una temperatura de -23.6 en la vista frontal de la vivienda que tiene una orientación hacia el oeste. En la Figura 1(d) los valores altos registrados están con decoloración roja con una temperatura de 16.2°C. la temperatura más baja en degradados azules tiene una temperatura de -20.1 en la vista frontal de la vivienda que tiene una orientación hacia el sur. Los degradados decoloración roja se ubican en los muros, vanos y superficies internas de la cubierta, la temperatura media de los valores altos en v2 es 17.68°C.

Los degradados decoloración roja indican valores altos y los degradados decoloración azul indican valores bajos; Los mapeos térmicos ilustran decoloración roja en las superficies del suelo y/o piso, fig.52-53 así como en las superficies internas de la cubierta. Los mapeos térmicos demuestran, que la temperatura media de la muestra incrementa en 5% en la Vivienda rural, en v1 durante la mañana es 12.33°C y en v2 es 11.8°C, en v1 durante el medio día es 31°C y en v2 es 34°C. en la tarde v1 es 16.23°C y en v2 es 17.68°C, estos hallazgos demuestran un alto potencial de irradiación en medio día.

Figura 51

Superficie de baldosas y superficie translúcida.



Nota. Mapeo térmico al interior de la vivienda

Al realizar el mapeo térmico la medición de la temperatura de las superficies internas de la cubierta; baldosas y en las superficies translúcida (las ventanas cenitales) obteniendo un registro de 27 °C, mientras que en la superficie translúcida se alcanzaron los 59 °C. por tanto estos hallazgos determinan que efectivamente la radiación solar penetra con mayor fluidez a estas estructuras translúcidas.

Frente a lo expuesto quedo demostrado que la radiación directa penetra a la cubierta, en las horas sin radiación solar; la cubierta pierde rápidamente el calor almacenado a 5°C; frente a los hallazgos de recomienda aislar la estructura de la envolvente para que actúe como radiador al ambiente interior de la estructura global arquitectónica.

4.1.2. Análisis estadístico

Se estimó con un nivel de confianza del 95%, la Radiación solar en el medio día es mayor a 5 kWh/m²/d, logrando alcanzar a 8 kWh/m²/d, con una media de 7.4 kWh/m²/d. en V2 y 7.5 kWh/m²/d. en V2, Según este análisis V1 y V2 incrementan su confort térmico en 5%. Además, el valor de significancia bilateral (Sig. bil.) menor que 0.001 indica que V1 y V2 que estas diferencias son estadísticamente significativas.

4.1.3. Discusión

Los valores promedio fluctuaron en $v_1 = 7.4 \text{ kWh/m}^2/\text{d}$; $v_2 = 7.5 \text{ kWh/m}^2/\text{d}$, en ambos casos aumenta el confort interior. (Juárez & Jason, 2019) indicaron al calcular ganancias de cargas pasivas, existen ganancias por radiación solar directa 8.60%. por ello Es imprescindible un invernadero orientado al norte. una habitación acristalada colindante a la vivienda que nos permita aprovechar la radiación solar para calentar la casa (Palma,2017). y las ventanas tendrían que estar orientadas hacia el este y oeste, además de eliminar el cielo raso, creemos que daría una mayor captación del sol y por consiguiente mejoraría el confort interior (Rivas & Sebastián, 2017). Según Chen (2021). muestra que la relación del área transparente del techo y el ángulo de inclinación del techo se pueden explorar más a fondo para obtener más radiación solar directa.) la radiación

proporciona datos; las viviendas que muestran el certificado de eficiencia energética aportan información exigida por la normativa: energía consumida en kWh/m², los cuales minimizan los GEI. (Li et al., 2022).

4.2. RESULTADOS DE VERIFICACIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR

4.2.1. Presentación en tablas y gráficos

Tabla 2

Energía Solar por metro cuadrado al día W/m² en V1 y V2

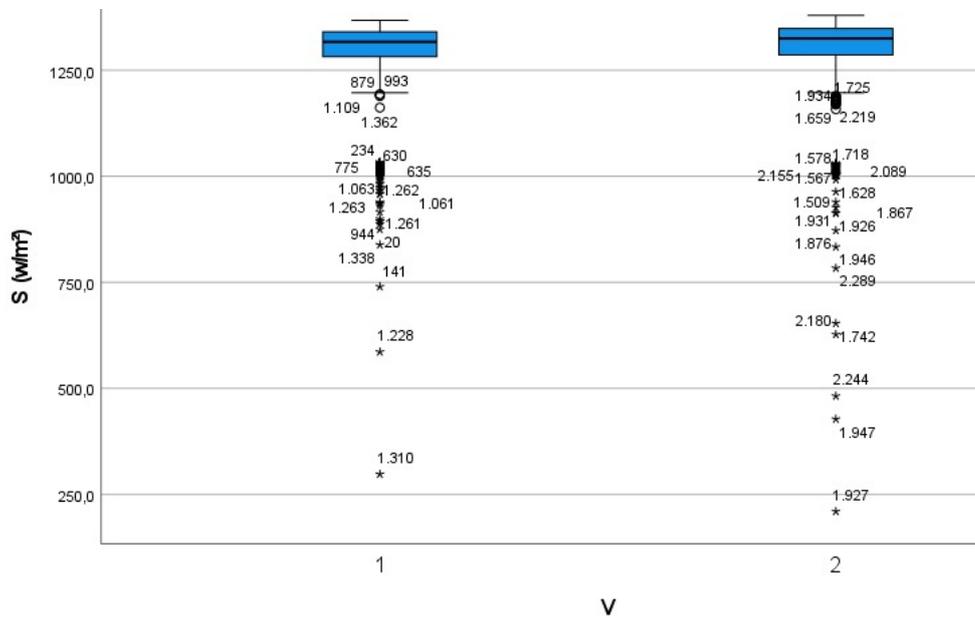
Valor 1000 w/m ²									
v	\bar{x}	ee.	Max.	t	gl.	Sig.	Dif. Med.	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								inferior	superior
V1	1282	106	1368	101	1459	0.001	282	276	287
V2	1288	113	1380	71	859	0.001	288	281	296

Nota. Resultados de 7889 registros en vatios por metro cuadrado.

La tabla 3 expone que la que la media en v1 es 1282 w/m² y en v2 es 1288 w/m², fue superior a 1000 w/m² en 380Kwh/m², según (Paucar Molina & Sutta Quico, 2021) Los dispositivos fotovoltaicos dependen de un parámetro crucial que denota la producción eléctrica máxima que un módulo fotovoltaico puede generar bajo condiciones estandarizadas de radiación solar constante de 1000 W/m². Frente a lo expuesto quedo demostrado que las viviendas rurales de Accopata cuentan con este recurso natural disponible en cantidad significativa durante el medio día aproximadamente durante 5h/58minutos.

Figura 52

Rango de valores w/m2 durante el medio día V1 y V2.



4.2.2. Análisis estadístico

Con un nivel de confianza del 95%, los niveles de radiación solar alta en el área de estudio en (MD) supera significativamente los 1000 W/m², logrando alcanzar niveles de hasta 1380 W/m² en V2 y 1368 W/m² en V1 con radiación solar alta en promedio de 5:58 minutos. según este análisis, en V1 y V2 los valores son significativamente superiores. Además, el valor de significancia bilateral (Sig. bil.) menor que 0.001 indica que estas diferencias son estadísticamente significativas.



4.2.3. Discusión

Los valores promedio fluctuaron 1380 W/m^2 en V2 y 1368 W/m^2 en V1, en promedio las horas altas alcanzan a 5:58 minutos. (Morales & Alexandra, 2020) indicaron que, por medio del aprovechamiento de captación solar en sistemas solares, recupera su costo; entre 5 y 7 años, los habitantes lograrían condiciones dignas habitables mediante el diseño de calidad, seguridad y confort (Morales & Alexandra, 2020).

(Paucar Molina & Sutta Quico, 2021) Con el progreso tecnológico, se han creado dispositivos capaces de utilizar fuentes renovables para generar energía de manera limpia y rentable. (Facio Reyes y Estrada Preciado, 2017) Diversos estudios han indicado que los edificios rurales tienen una excelente oportunidad para mejorar la eficiencia energética y reducir los GEI del planeta (Hachem et al., 2011; Li et al., 2022; M. Evans, 2016; B. jie He, 2014).

4.3. RESULTADOS DE ESTIMACIÓN DE LA TEMPERATURA Y HUMEDAD

4.3.1. Presentación en tablas y gráficos.

Tabla 3

Temperatura al exterior durante diferentes horas del día y noche.

P/d	Temperatura exterior							
	\bar{x}	V1			V2			
	\bar{x}	ee	Max	Min	\bar{x}	ee	Max	Min
Mañana	11.9	0.10	21.4	-1.9	9.41	0.10	18.6	-6.61
Medio día	16.2	0.04	22.8	14.5	15.90	0.08	22.6	-4.44
Tarde	14.3	0.07	21.6	6.44	14.22	0.10	22.1	6.11
Noche	9.0	0.06	15.1	2.83	8.54	0.07	15.05	1.61
Media noche	4.9	0.05	10.0	-1.2	5.56	0.08	10.5	-1.6
Madrugada	2.2	0.05	8.0	-	2.9	0.08	7.1	-7.61
				3.66				

Sig. bil. < 0.001

Nota. Resultados de 8900 registros en °C al exterior de la vivienda.

La tabla 4. expone que la que la media de la temperatura exterior en V1 Fluctuaron: (mañana; 11.9°C), (tarde;14.3°C), (Noche;9°C), (Media noche;4.9°C), (Madrugada; 2.2°C), en V2: (mañana; 9.4°C), (tarde;14.2°C), (Noche;8.5°C), (Media noche;5.5°C), (Madrugada; 2.9°C). Fue inferior a 15°C. según (Marín & Estrada et al., 2023), La temperatura más baja observada fuera de la vivienda llegó a -5°C, indicando una disminución en la temperatura a partir de las 16:00 horas. Estos hallazgos indican la importancia de tomar medidas para protegerse del frío.

Tabla 4*Humedad relativa al exterior durante diferentes horas del día y noche.*

P/d	Humedad relativa exterior							
	V1				V2			
	\bar{x}	ee	Max	Min	\bar{x}	ee	Max	Min
	media							
Mañana	28.41	0.35	86	6	57.5	0.76	95	0.41
Medio día	16.5	0.20	38	4	34.7	0.59	88	0.22
Tarde	22.64	0.39	76	5	38.0	0.75	90	0.34
Noche	38.36	0.45	78	9	55.7	0.81	91	0.44
Media noche	45.52	0.61	88	14	67.23	0.87	94	0.61
Madrugada	48	0.51	93	17	73.4	0.69	96	0.94

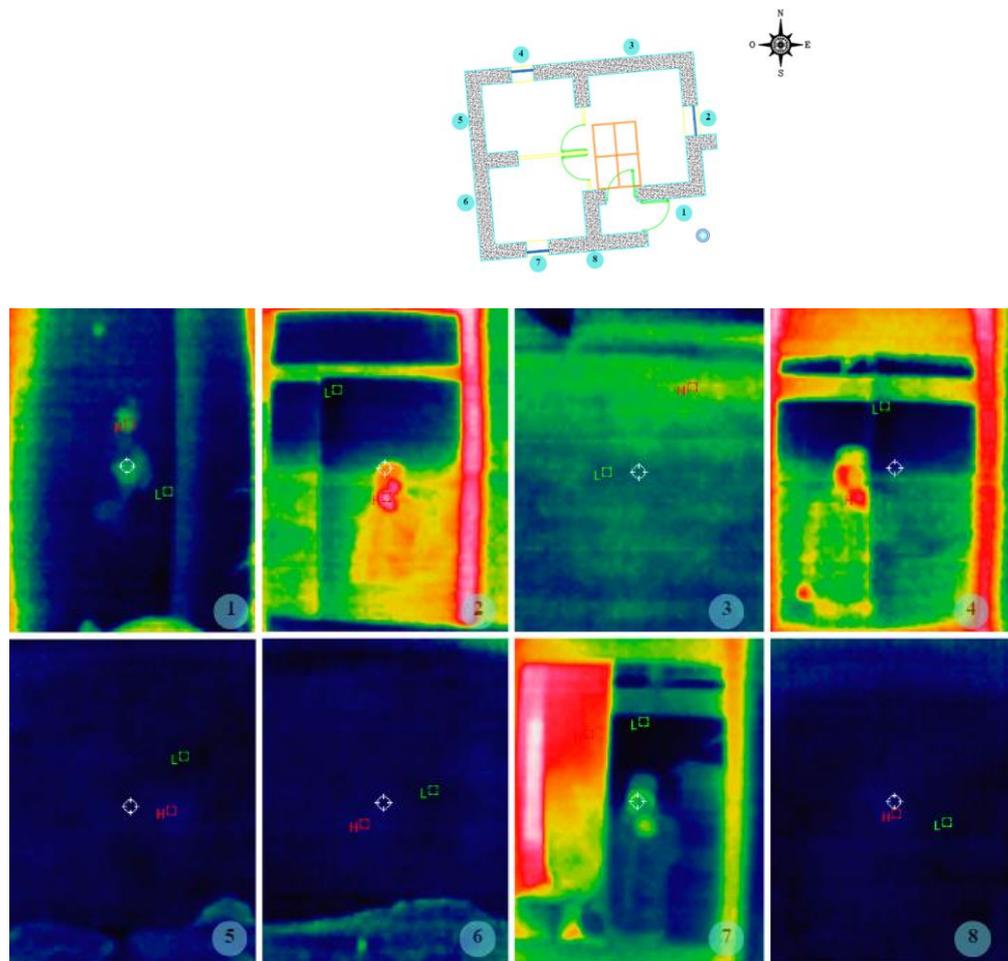
Sig. bil. < 0.001

Nota. Resultados de 8900 registros en % al exterior de la vivienda.

La tabla 5. expone que la que la media de la humedad exterior en V1 Fluctuaron: (mañana; 28.41%), (medio día;16.5%), (tarde;22.64%), (Noche;38.3%), (Media noche;45.5%), (Madrugada; 48%), en V2: (mañana; 57%), (medio día ;34.7%), (tarde;38.0%), (Noche;55.7%), (Media noche;67%), (Madrugada; 73%). oscilo entre 22.64% – 73%. Estos hallazgos indican que, las variaciones en los niveles de humedad tienen un impacto significativo en el confort térmico y el bienestar de las personas, afectando su sensación de confort, salud respiratoria, calidad del sueño y comodidad. en sus hogares. Por lo tanto, quedo demostrado que es de vital importancia controlar la humedad en entornos interiores y exteriores para garantizar un ambiente saludable y cómodo. Frente a lo expuesto quedo demostrado que las condiciones climáticas son extremadamente. bajas.

Figura 53

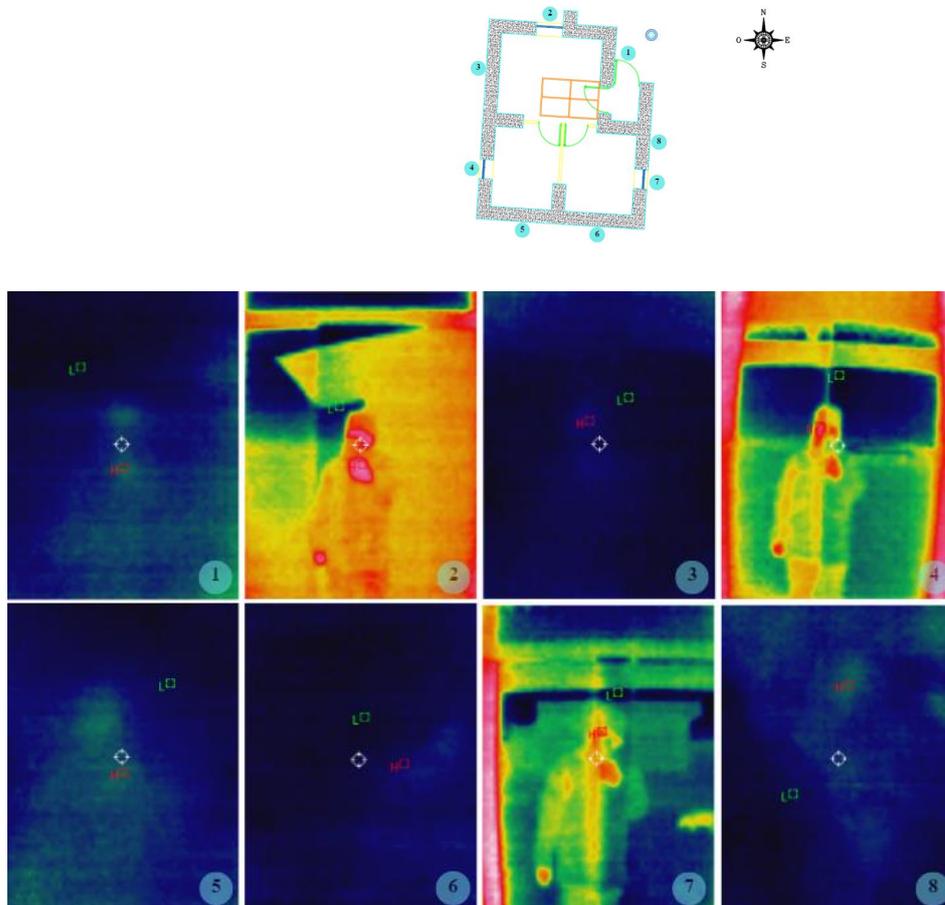
Plano y Mapeo térmico al exterior de la v1 mañana.



Nota. La Figura 2(1) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al este; donde la temperatura media es de 2.1 °C, La Figura 2(2) ha sido tomado en el exterior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al este; donde la temperatura media es de 3.2 °C, En la Figura 2(3) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al norte; donde la temperatura media es de 5.3 °C, En la Figura 2(4) ha sido tomado en el exterior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al norte; donde la temperatura media es de 2.8 °C, En la Figura 2(5) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al oeste; donde la temperatura media es de 1.9 °C, En la Figura 2(6) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al oeste; donde la temperatura media es de 1.2 °C, En la Figura 2(7) ha sido tomado en el exterior de la vivienda; a la ventana de la vivienda el cual está orientado al sur; donde la temperatura media es de 5.9 °C, En la Figura 2(8) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al sur; donde la temperatura media es de 3.8 °C. Por lo tanto, el promedio de las temperaturas enunciadas es de aproximadamente 3.29 °C.

Figura 54

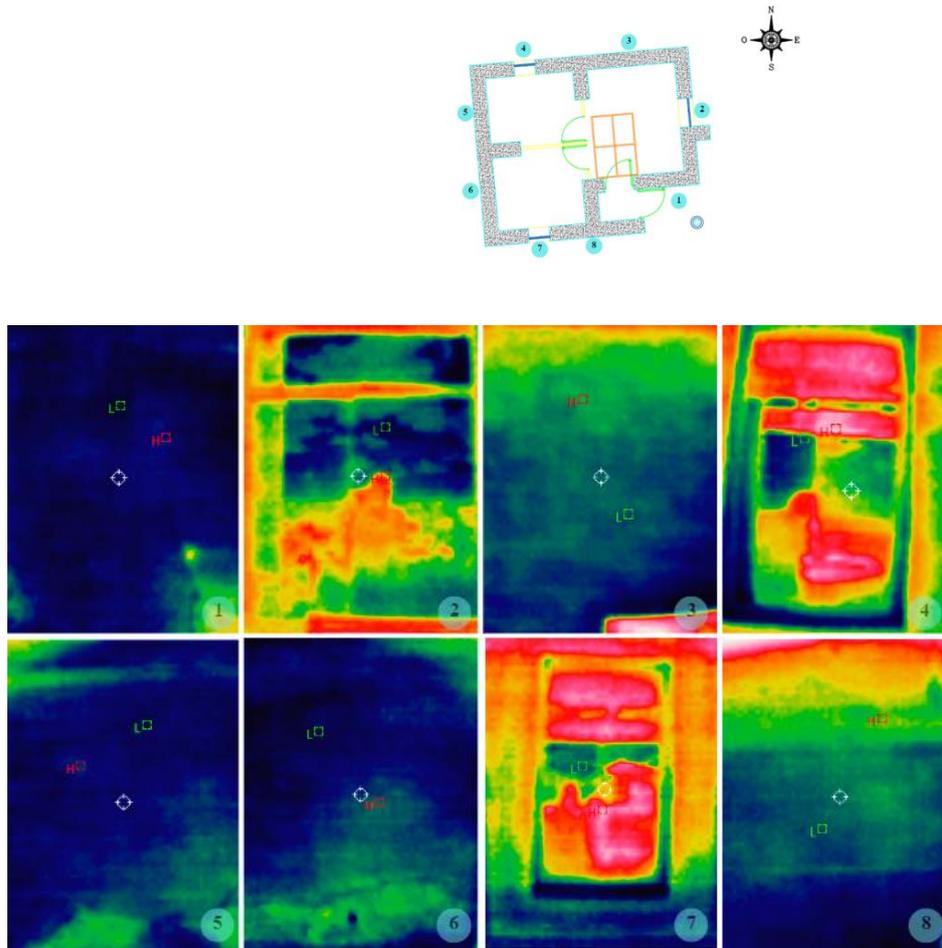
Plano y Mapeo térmico al exterior de la v2 mañana.



Nota: La Figura 4(1) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al este; donde la temperatura media es de 8 °C, La Figura 4(2) ha sido tomado en el exterior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al este; donde la temperatura media es de 4.6 °C, En la Figura 4(3) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al norte; donde la temperatura media es de 5.8 °C, En la Figura 4(4) ha sido tomado en el exterior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al norte; donde la temperatura media es de 4.3 °C, En la Figura 4(5) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al oeste; donde la temperatura media es de 4 °C, En la Figura 4(6) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al oeste; donde la temperatura media es de 3.7 °C, En la Figura 4(7) ha sido tomado en el exterior de la vivienda; a la ventana de la vivienda el cual está orientado al sur; donde la temperatura media es de 8.7 °C, En la Figura 4(8) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al sur; donde la temperatura media es de 10.3 °C. Por lo tanto, el promedio de las temperaturas enunciadas es de aproximadamente 6.1 °C.

Figura 55

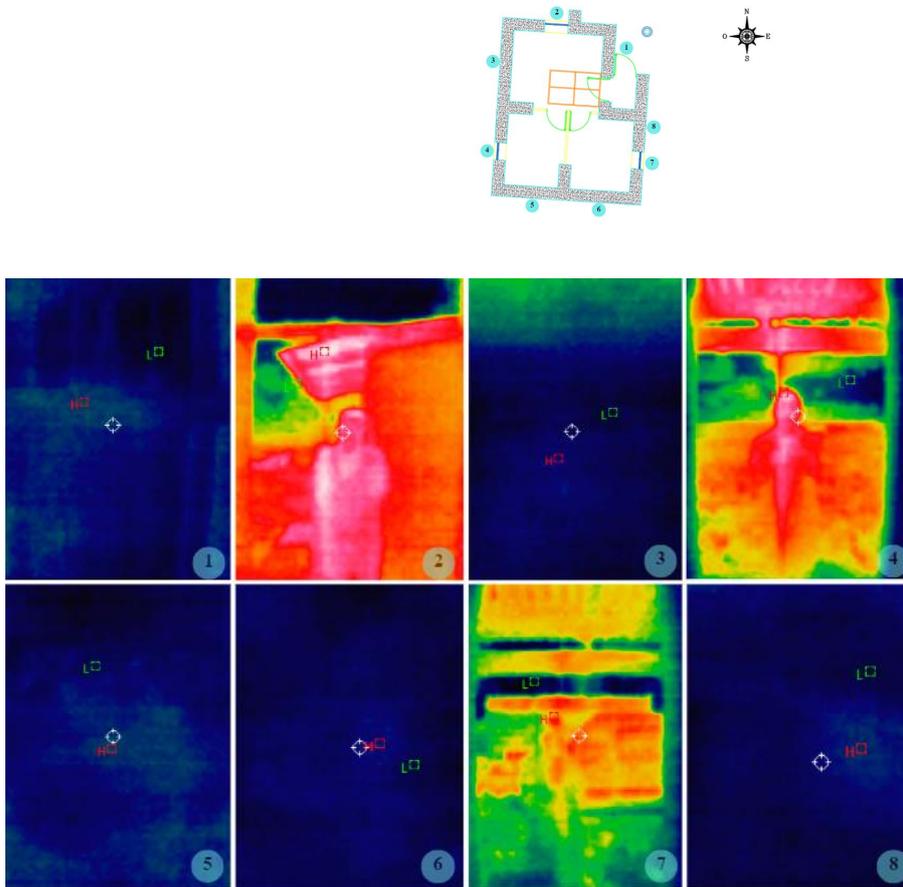
Plano y Mapeo térmico al exterior de la v1 medio día.



Nota. La Figura 6(1) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al este; donde la temperatura media es de 20.8°C, La Figura 6(2) ha sido tomado en el exterior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al este; donde la temperatura media es de 26.3 °C, En la Figura 6(3) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al norte; donde la temperatura media es de 25.4°C, En la Figura 2(4) ha sido tomado en el exterior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al norte; donde la temperatura media es de 25.1°C, En la Figura 6(5) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al oeste; donde la temperatura media es de 20.8°C, En la Figura 6(6) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al oeste; donde la temperatura media es de 21.9 °C, En la Figura 6(7) ha sido tomado en el exterior de la vivienda; a la ventana de la vivienda el cual está orientado al sur; donde la temperatura media es de 22.6°C, En la Figura 6(8) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al sur; donde la temperatura media es de 18.7°C. Por lo tanto, el promedio de las temperaturas enunciadas es de aproximadamente 22,7 °C.

Figura 56

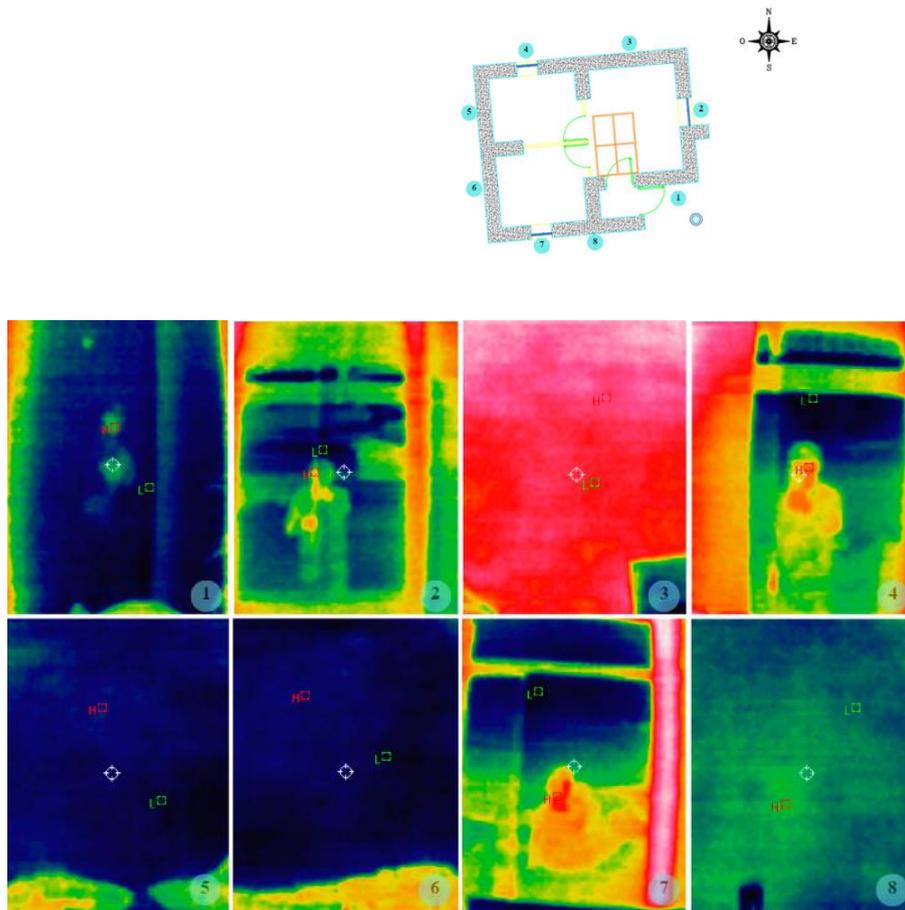
Plano y Mapeo térmico al exterior de la v2 medio día.



Nota. La Figura 8(1) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al norte; donde la temperatura media es de 24.1°C , La Figura 8(2) ha sido tomado en el exterior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al norte; donde la temperatura media es de 24.8°C , En la Figura 8(3) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al oeste; donde la temperatura media es de 22.5°C , En la Figura 8(4) ha sido tomado en el exterior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al oeste; donde la temperatura media es de 24.9°C , En la Figura 8(5) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al sur; donde la temperatura media es de 18.7°C , En la Figura 8(6) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al oeste; donde la temperatura media es de 18.7°C , En la Figura 8(7) ha sido tomado en el exterior de la vivienda; a la ventana de la vivienda el cual está orientado al este; donde la temperatura media es de 23.9°C , En la Figura 8(8) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al este; donde la temperatura media es de 21.6°C . Por lo tanto, el promedio de las temperaturas enunciadas es de aproximadamente $22,4^{\circ}\text{C}$.

Figura 57

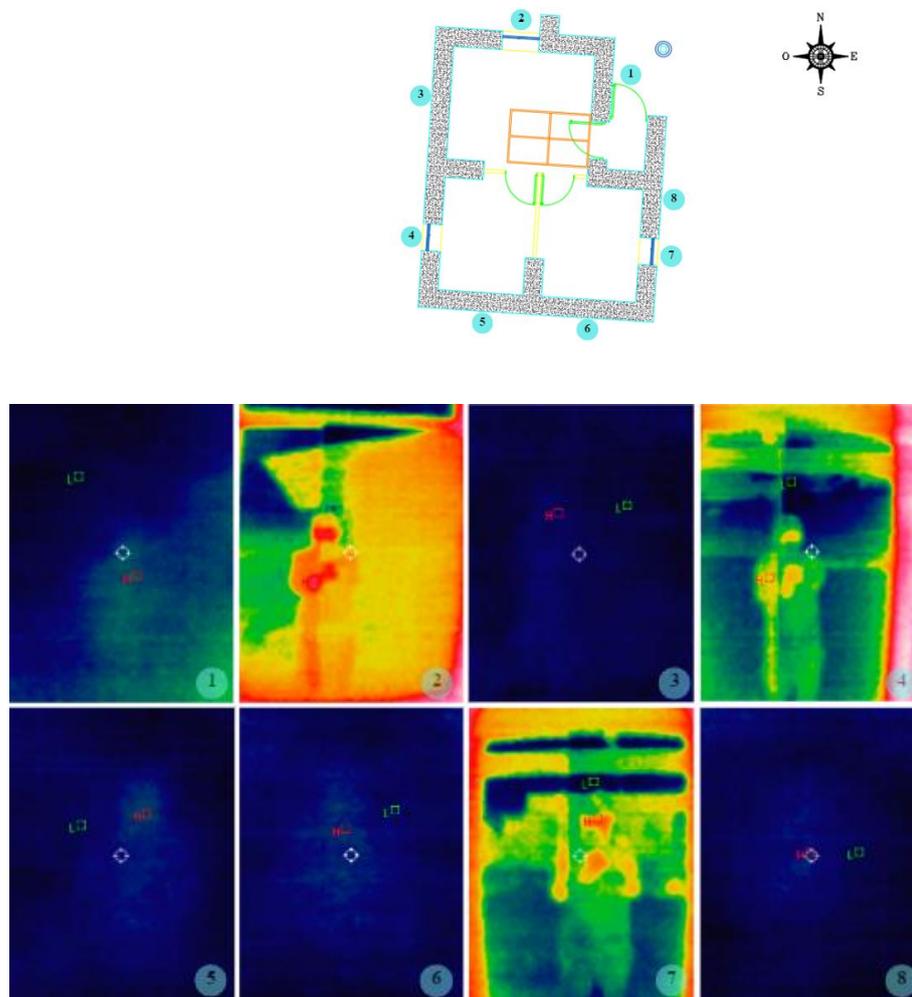
Plano y Mapeo térmico al exterior de la v1 tarde.



Nota. La Figura 10(1) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al este; donde la temperatura media es de 9.4°C , La Figura 10(2) ha sido tomado en el exterior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al este; donde la temperatura media es de 11.5°C , En la Figura 10(3) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al norte; donde la temperatura media es de 14.0°C , En la Figura 10(4) ha sido tomado en el exterior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al norte; donde la temperatura media es de 11.8°C , En la Figura 10(5) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al oeste; donde la temperatura media es de 11.9°C , En la Figura 10(6) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al oeste; donde la temperatura media es de 13.9°C , En la Figura 10(7) ha sido tomado en el exterior de la vivienda; a la ventana de la vivienda el cual está orientado al sur; donde la temperatura media es de 10.1°C , En la Figura 10(8) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al sur; donde la temperatura media es de 12.7°C . Por lo tanto, el promedio de las temperaturas enunciadas es de aproximadamente $11,91^{\circ}\text{C}$.

Figura 58

Plano y Mapeo térmico al exterior de la v2 tarde.



Nota. La Figura 12(1) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al norte; donde la temperatura media es de $11.5\text{ }^{\circ}\text{C}$, La Figura 12(2) ha sido tomado en el exterior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al norte; donde la temperatura media es de $12\text{ }^{\circ}\text{C}$, En la Figura 12(3) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al oeste; donde la temperatura media es de $14\text{ }^{\circ}\text{C}$, En la Figura 12(4) ha sido tomado en el exterior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al oeste; donde la temperatura media es de $11\text{ }^{\circ}\text{C}$, En la Figura 12(5) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al sur; donde la temperatura media es de $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, En la Figura 12(6) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al sur; donde la temperatura media es de $9.9\text{ }^{\circ}\text{C}$, En la Figura 12(7) ha sido tomado en el exterior de la vivienda; a la ventana de la vivienda el cual está orientado al este; donde la temperatura media es de $12.1\text{ }^{\circ}\text{C}$, En la Figura 12(8) ha sido tomado en el exterior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al este; donde la temperatura media es de $12.3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Por lo tanto, el promedio de las temperaturas enunciadas es de aproximadamente $11,60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

4.3.2. Análisis estadístico

Se estimó con un nivel de confianza del 95%, La temperatura media en V1 Fluctuaron: (mañana; 11.9°C), (tarde;14.3°C), (Noche;9°C), (Media noche;4.9°C), (Madrugada; 2.2°C), descendiendo a valores mínimos: (mañana; -1.9°C), (medio día; 14.5°C), (tarde;6.44°C), (noche;2.8°C), (media noche; -1.2°C), (madrugada; -3.7°C). en V2: (mañana; 9.4°C), (tarde;14.2°C), (Noche;8.5°C), (Media noche;5.5°C), (Madrugada; 2.9°C), descendiendo a valores mínimos como: (mañana; -6.6°C), (medio día; -4.44°C), (tarde;6.11°C), (noche;1.6°C), (media noche; -1.6°C), (madrugada; -7.6°C). la humedad media en v1= 48% y en v2= 73.4%. De acuerdo con estos hallazgos, la comodidad térmica al exterior de este es insatisfactoria. Además, el valor de significancia bilateral (Sig. bil.) menor que 0.001 indica que estas diferencias son estadísticamente significativas.

4.3.3. Discusión

Según los hallazgos, indican que la comodidad térmica en estas ubicaciones al aire libre es insatisfactoria. (Marchante González & González Santos, 2020) indicaron que La presión, la humedad relativa, la velocidad del aire; del ambiente exterior afectan directamente el confort térmico de una edificación. La infiltración de aire exterior son las principales causas para el enfriamiento de este. (Marín et al., 2023).

4.4. RESULTADOS DE VERIFICACIÓN DE LA TEMPERATURA Y HUMEDAD

4.4.1. Presentación en tablas y gráficos

Tabla 5

Temperatura al interior durante diferentes horas del día y noche.

P/d	Temperatura interior							
	\bar{x}	V1			V2			
	\bar{x}	ee	Max	Min	\bar{x}	ee	Max	Min
Mañana	13.1	0.07	14.9	10.7	12.47	0.06	15.3	9.3
Medio día	20.1	0.09	23.5	15.6	20.4	0.1	24	14
Tarde	16.8	0.10	22.0	14.1	15.39	0.1	20	11.6
Noche	15.7	0.04	16.9	13.9	14.4	0.04	16.9	12.6
Media noche	13.9	0.03	16.1	13.1	13.4	0.03	14.4	12.3
Madrugada	14.1	0.03	15.4	12.1	12.8	0.03	14.1	10.7

< 0.001

Nota. Resultados de 4258 registros en °C al interior de la vivienda.

La tabla 6. expone que la que la media de la temperatura exterior en V1 Fluctuaron: (mañana; 13.1°C), (tarde;16.8°C), (Noche;15.7°C), (Media noche;13.9°C), (Madrugada; 14.1°C), en V2: (mañana; 12.4°C), (tarde;15.3°C), (Noche;14.4°C), (Media noche;13.4°C), (Madrugada; 12.8°C). Fue inferior a 18°C. según (Charca y Kilder, 2022), en las V.S.W. las temperaturas internas medias fueron de 13.8°C, 12.3°C y 12.2°C respectivamente de estas 3 viviendas y se tuvo un resultado negativo con pérdidas de calor. Estos resultados sugieren que hubo una pérdida de calor significativa en las viviendas estudiadas, los puentes térmicos identificados son los vanos y el cielo raso.

Tabla 6*Prueba de Humedad relativa al interior diferentes momentos del día.*

Humedad interior								
p/d	V1				V2			
	\bar{x} media	Error estándar	Max	Min	\bar{x} media	Error estándar	Max	Min
Mañana	28.41	0.35	86	6	57.5	0.76	95	0.41
Medio día	16.5	0.20	38	4	34.7	0.59	88	0.22
Tarde	22.64	0.39	76	5	38.	0.75	90	0.34
Noche	38.36	0.45	78	9	55.7	0.81	91	0.44
Media noche	45.52	0.61	88	14	67.23	0.87	94	0.61
Madrugada	48	0.51	93	17	73.4	0.69	96	0.94
<i>Sig. bil.</i>			<i>< 0.001</i>					

Nota. Resultados de 4258 registros en °C al interior de la vivienda.

La tabla 7. expone que la que el máx. de la humedad en V1 Fluctuaron: (mañana; 86%), (tarde; 76%), (Noche; 78%), (Media noche; 88%), (Madrugada; 93%), en V2: (mañana; 95%), (tarde; 90%), (Noche; 91%), (Media noche; 94%), (Madrugada; 96%). según (Charca y Kilder, 2022), la humedad relativa en el interior de la vivienda de la muestra 1 es 59.2%, muestra 2 es 68.2 %, muestra 3 es 61.9%. Estos hallazgos indican la importancia de tomar medidas para protegerse al interior de la vivienda.

Tabla 7*Prueba de temperatura °C interior durante el día y la noche.*

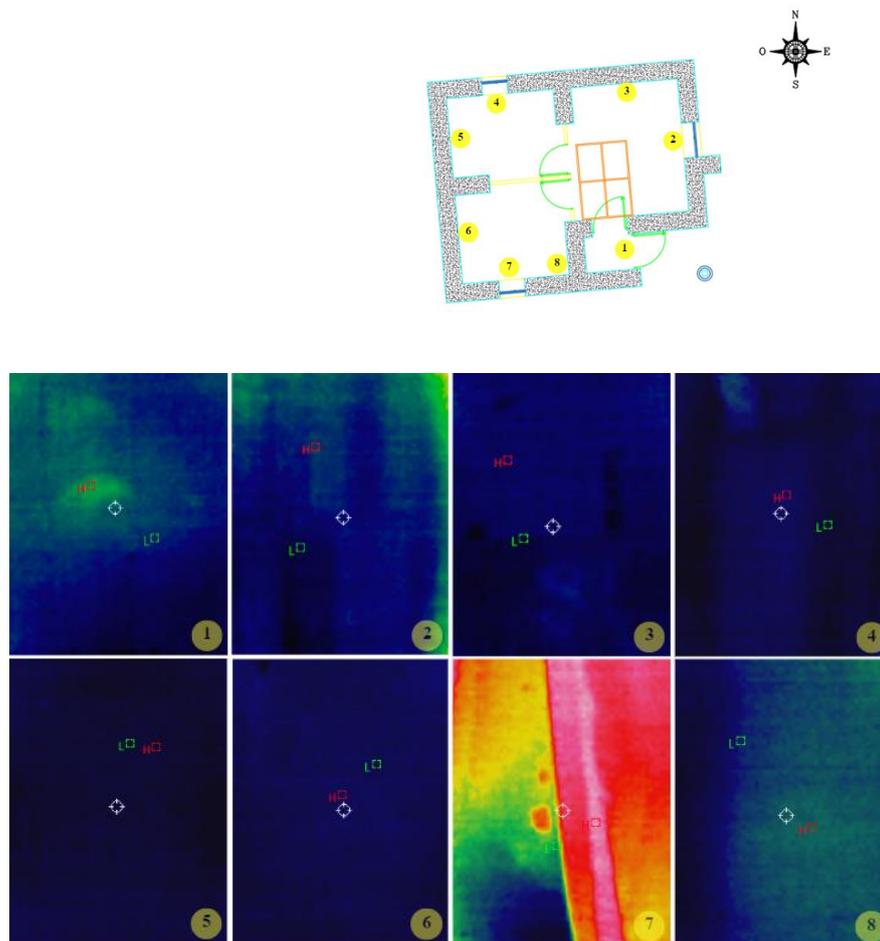
V (1;2)	Valor 18 °C							95% de intervalo	
	\bar{x} media	Desv. Stand.	t	gl.	Sig.	Dif. Med.	de confianza de la diferencia	inferior	superior
Mañana	12.7	1.1	-101.5	510	0.001	-5.2	-5.3	-5.1	
Medio día	20.3	1.9	32	772	0.001	2.3	2.1	2.4	
Tarde	16.1	1.95	-22	539	0.001	-1.8	-2.03	-1.7	
Noche	14.9	0.97	-77	613	0.001	-3.0	-3.1	-2.9	
Media noche	14.2	0.94	-91	527	0.001	-3.7	-3.84	-3.68	
madrugada	13.5	0.94	-135	811	0.001	-4.4	-4.5	-4.4	

Nota. Resultados de 8516 registros en °C al interior de la vivienda.

La tabla 8. expone las temperaturas promedio en diferentes momentos del día se comparan con el valor de referencia, Los valores indican que, en todos los momentos del día excepto medio día, las temperaturas promedio son significativamente más bajas que el valor de referencia normativa de 18°C. Frente a lo expuesto quedo demostrado el déficit de confort térmico.

Figura 59

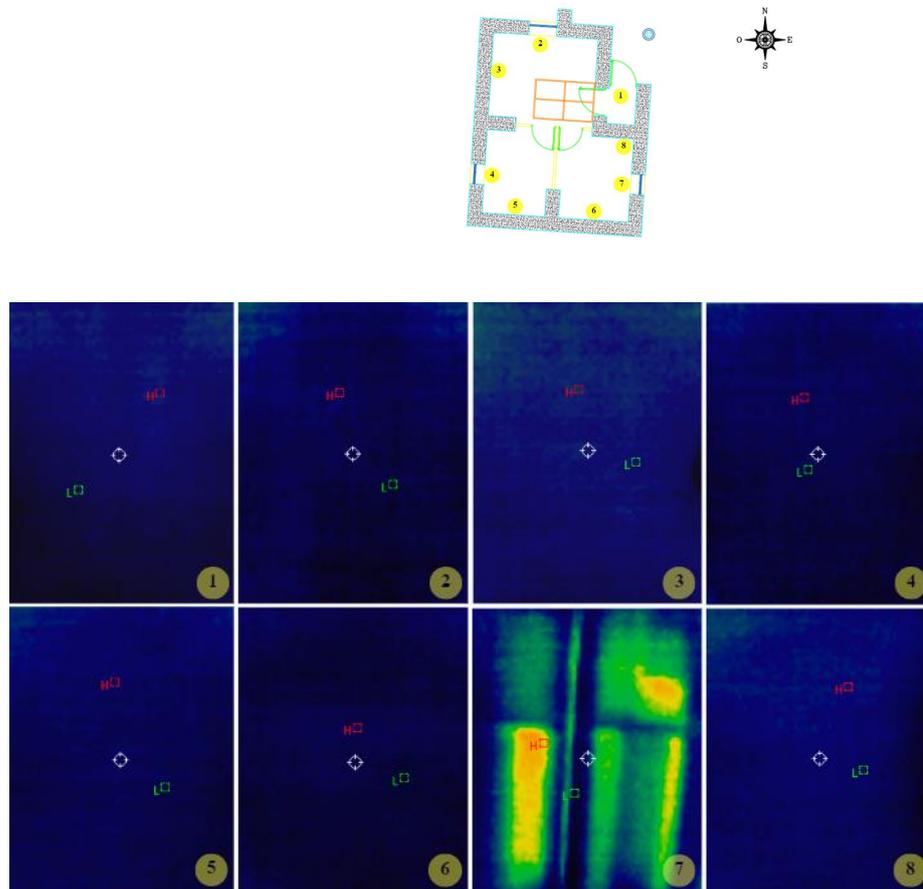
Plano y Mapeo térmico al interior de la vivienda.



Nota: La Figura 1(1) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al este; donde la temperatura media es de 6.9°C , La Figura 1(2) ha sido tomado en el interior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al este; donde la temperatura media es de 12.7°C , En la Figura 1(3) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al norte; donde la temperatura media es de 16.2°C , En la Figura 1(4) ha sido tomado en el interior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al norte; donde la temperatura media es de 14.9°C , En la Figura 1(5) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al oeste; donde la temperatura media es de 17.8°C , En la Figura 1(6) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al oeste; donde la temperatura media es de 16.2°C , En la Figura 1(7) ha sido tomado en el interior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al sur; donde la temperatura media es de 10.7°C , En la Figura 1(8) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al sur; donde la temperatura media es de 15.6°C . Por lo tanto, la media de las temperaturas enunciadas es de aproximadamente 13.75°C .

Figura 60

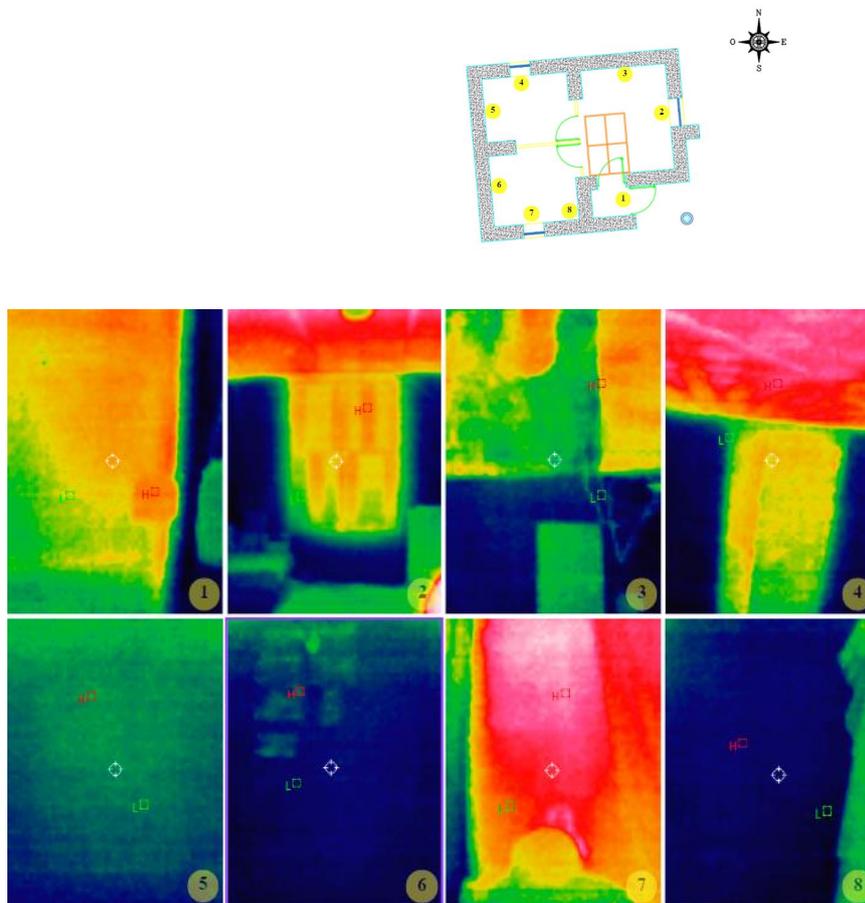
Plano y Mapeo térmico al interior de la v2mañana



Nota: La Figura 3(1) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al norte; donde la temperatura media es de $11.5\text{ }^{\circ}\text{C}$, La Figura 3(2) ha sido tomado en el interior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al norte; donde la temperatura media es de $11.7\text{ }^{\circ}\text{C}$, En la Figura 3(3) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al oeste; donde la temperatura media es de $14.7\text{ }^{\circ}\text{C}$, En la Figura 3(4) ha sido tomado en el interior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al oeste; donde la temperatura media es de $11.9\text{ }^{\circ}\text{C}$, En la Figura 3(5) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al sur; donde la temperatura media es de $14.4\text{ }^{\circ}\text{C}$, En la Figura 3(6) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al sur; donde la temperatura media es de $12.4\text{ }^{\circ}\text{C}$, En la Figura 3(7) ha sido tomado en el interior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al este; donde la temperatura media es de $12\text{ }^{\circ}\text{C}$, En la Figura 3(8) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al este; donde la temperatura media es de $13\text{ }^{\circ}\text{C}$. Por lo tanto, el promedio de las temperaturas enunciadas es de aproximadamente $12,7\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Figura 61

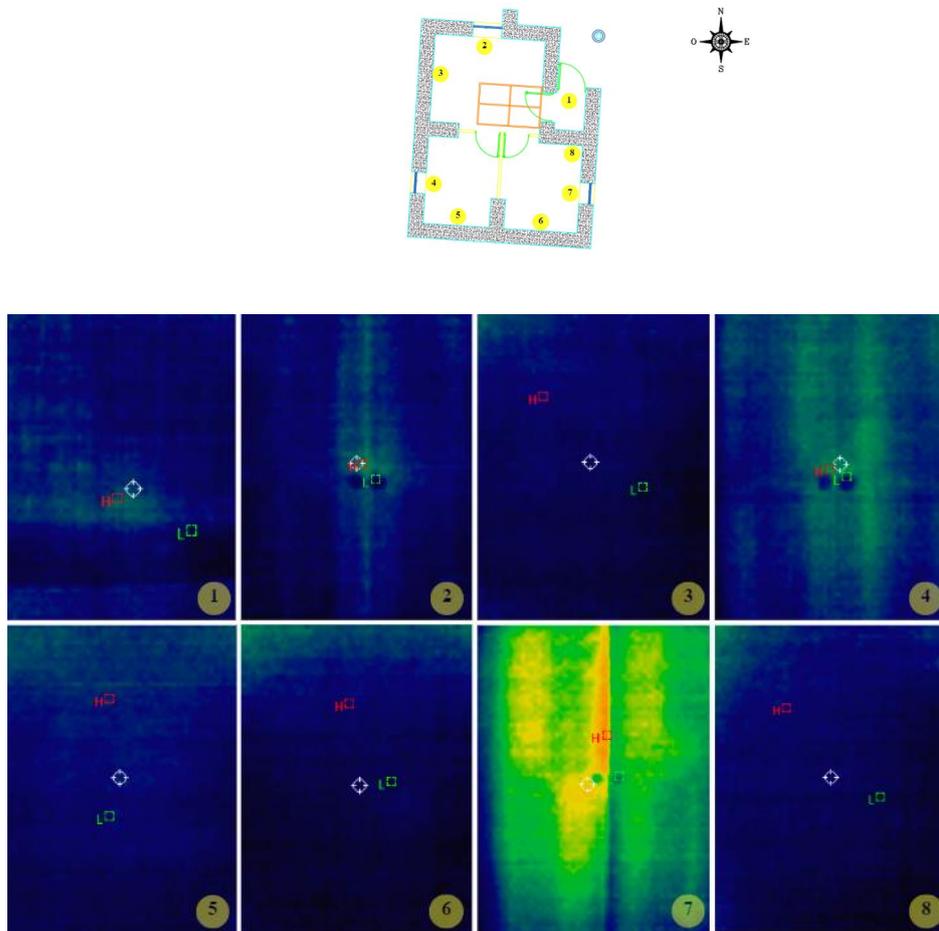
Plano y Mapeo térmico al interior de la v1 medio-día



Nota. La Figura 5(1) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al este; donde la temperatura media es de 22.2°C , La Figura 5(2) ha sido tomado en el interior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al este; donde la temperatura media es de 24.8°C , En la Figura 5(3) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al norte; donde la temperatura media es de 21.5°C , En la Figura 5(4) ha sido tomado en el interior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al norte; donde la temperatura media es de 20.3°C , En la Figura 5(5) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al oeste; donde la temperatura media es de 22.3°C , En la Figura 5(6) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al oeste; donde la temperatura media es de 18.4°C , En la Figura 5(7) ha sido tomado en el interior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al sur; donde la temperatura media es de 22.3°C , En la Figura 5(8) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al sur; donde la temperatura media es de 18.5°C . Por lo tanto, la media de las temperaturas enunciadas es de aproximadamente $21,29^{\circ}\text{C}$.

Figura 62

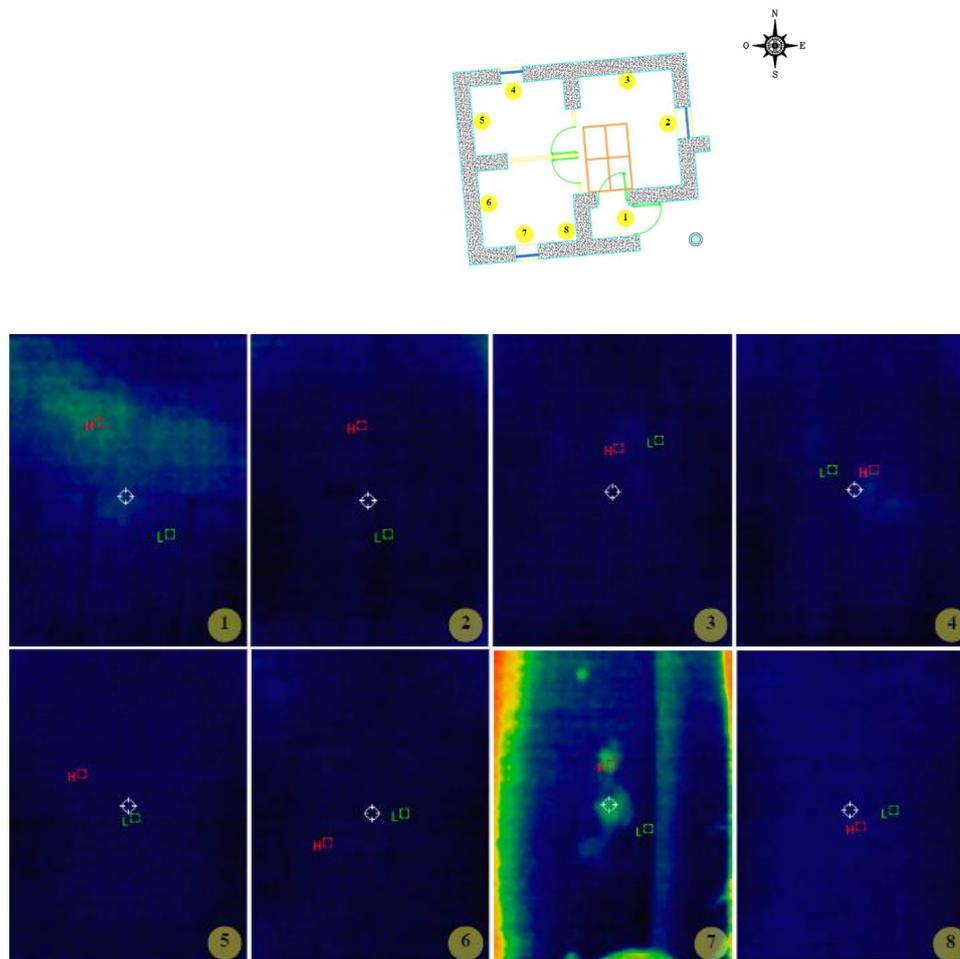
Plano y Mapeo térmico al interior de la v1 medio-día



Nota. La Figura 7(1) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al norte; donde la temperatura media es de $19.9\text{ }^{\circ}\text{C}$, La Figura 7(2) ha sido tomado en el interior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al norte; donde la temperatura media es de $26.6\text{ }^{\circ}\text{C}$, En la Figura 7(3) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al oeste; donde la temperatura media es de $19.7\text{ }^{\circ}\text{C}$, En la Figura 7(4) ha sido tomado en el interior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al oeste; donde la temperatura media es de $21.0\text{ }^{\circ}\text{C}$, En la Figura 7(5) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al sur; donde la temperatura media es de $17.8\text{ }^{\circ}\text{C}$, En la Figura 7(6) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al sur; donde la temperatura media es de $17.4\text{ }^{\circ}\text{C}$, En la Figura 7(7) ha sido tomado en el interior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al este; donde la temperatura media es de $22.5\text{ }^{\circ}\text{C}$, En la Figura 7(8) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al este; donde la temperatura media es de $18.2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Por lo tanto, la media de las temperaturas enunciadas es de aproximadamente $20,39\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Figura 63

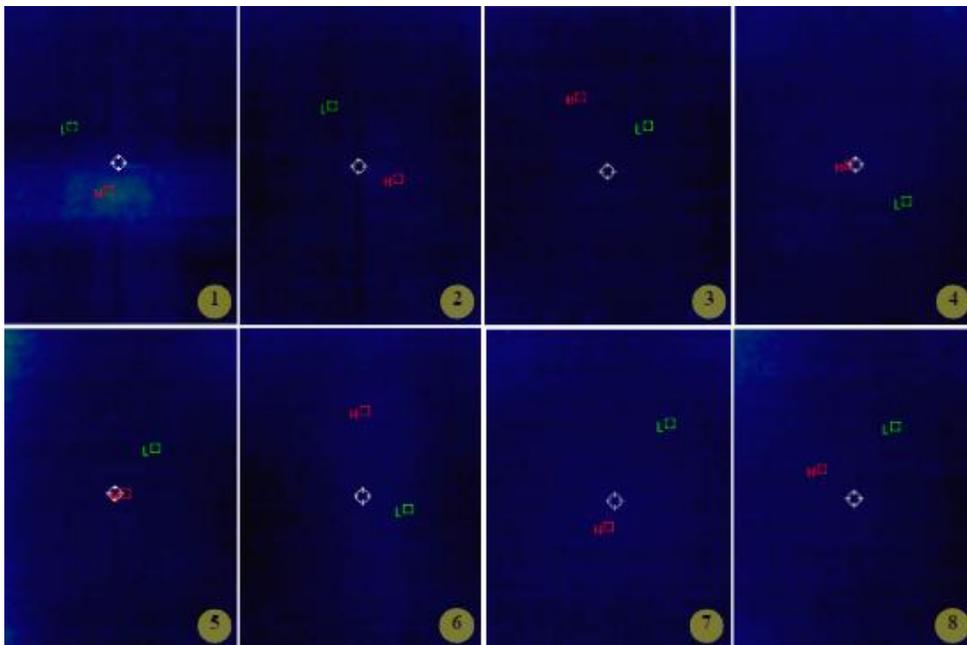
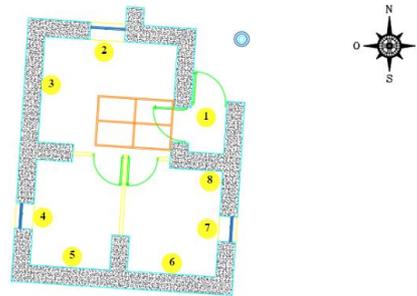
Plano y Mapeo térmico al interior de la v1 tarde



Nota. La Figura 9(1) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al este; donde la temperatura media es de 13.3 °C, La Figura 9(2) ha sido tomado en el interior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al este; donde la temperatura media es de 17.8 °C, En la Figura 9(3) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al norte; donde la temperatura media es de 18.8 °C, En la Figura 9(4) ha sido tomado en el interior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al norte; donde la temperatura media es de 16.1°C, En la Figura 9(5) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al oeste; donde la temperatura media es de 15.9°C, En la Figura 9(6) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al oeste; donde la temperatura media es de 19.6 °C, En la Figura 9(7) ha sido tomado en el interior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al sur; donde la temperatura media es de 15.4°C, En la Figura 9(8) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al sur.

Figura 64

Plan Plano y Mapeo térmico al interior de la v2 tarde



Nota. La Figura 11(1) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al norte; donde la temperatura media es de $17.5\text{ }^{\circ}\text{C}$, La Figura 11(2) ha sido tomado en el interior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al norte; donde la temperatura media es de $18.1\text{ }^{\circ}\text{C}$, En la Figura 11(3) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al oeste; donde la temperatura media es de $19\text{ }^{\circ}\text{C}$, En la Figura 11(4) ha sido tomado en el interior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al oeste; donde la temperatura media es de $17.2\text{ }^{\circ}\text{C}$, En la Figura 11(5) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al sur; donde la temperatura media es de $19.1\text{ }^{\circ}\text{C}$, En la Figura 11(6) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al sur; donde la temperatura media es de $20.1\text{ }^{\circ}\text{C}$, En la Figura 11(7) ha sido tomado en el interior de la vivienda; a la ventana el cual está orientado al este; donde la temperatura media es de $17.5\text{ }^{\circ}\text{C}$, En la Figura 11(8) ha sido tomado en el interior de la vivienda en la pared; el muro está orientado al este; donde la temperatura media es de $19.9\text{ }^{\circ}\text{C}$. Por lo tanto, el promedio de las temperaturas enunciadas es de aproximadamente $18.67\text{ }^{\circ}\text{C}$.



4.4.2. Análisis estadístico

Con intervalo de confianza al 95%, los niveles de temperatura promedio en mañana, tarde, noche, media noche y madrugada es inferior al valor normativo 18°C, lo que significa la existencia de déficit de confort térmico, Únicamente en el medio día si logra el confort deseado. Además, el valor de significancia bilateral (Sig. bil.) menor que 0.001 indica que estas diferencias son estadísticamente significativas.

4.4.3. Discusión

Los hallazgos evidencian que el confort térmico es inferior al estándar de 18°C. los niveles de temperatura promedio en distintos momentos del día (mañana, tarde, noche, media noche y madrugada) tanto en V1 como en V2. (Tituano et al., 2022) indico que, El bienestar y el confort térmico son factores importantes cada vez más, los materiales ancestrales se presentan propiedades naturales para preservar el confort interior, a su vez respetan el medio ambiente. (Bello-Quevedo, 2018). indico que la composición del adobe permite la ganancia de térmica para el confort de la vivienda, permiten lograr temperaturas no inferiores a 13,5 °C; el aislamiento interior del techo tiene mayor incidencia en el comportamiento térmico. (Iruri Ramos et al., 2023).

4.5. TOMA DE PARTIDO ARQUITECTÓNICO

4.5.1. Tipología de viviendas rurales del centro poblado de Accopata.

La organización espacial aborda la distribución de los espacios y los ingresos a los mismos, La función se relaciona con el propósito de cada espacio. La forma se describe en términos de geometría y orden. El programa arquitectónico especifica los ambientes y las necesidades que requiere el usuario. los materiales en la unidad habitacional en: techos, muros y pisos son locales, esto sugiere un enfoque en el uso de materiales disponibles.

Tabla 8

Tipología de viviendas rurales del Centro Poblado de Accopata

Tipología de viviendas		
<i>Modelo de organización</i>		<p style="text-align: center;"> LINEAL A TRAVEZ DE MULTIPLES PATIOS AGRUPADA POR PROXIMIDAD RADIAL A PARTIR DE UN PATIO </p>
Organización Espacial	<i>Distribución de los recintos</i>	<p style="text-align: center;"> ESPACIOS VINCULADOS POR OTRO EN COMUN ESPACIOS CONEXOS ESPACIOS CONTIGUOS </p>
	<i>Ingresos a los recintos</i>	<p style="text-align: center;"> INGRESO DEL SUR Y ESTE INGRESO DEL OESTE INGRESO DEL SUR </p>
Forma	<i>Geometría</i>	Regular.

	<i>Orden</i>	Asimétrico, simétrico.					
	<i>Techo</i>	Correas y tijerales de madera, cubierto por calamina.					
Material	<i>Muro</i>	Los muros son de materialidad de tierra, cal, paja (adobe) con vanos de carpintería metálica y madera.					
	<i>Espacios</i>	El ingreso a la vivienda marca el punto de partida para el recorrido del usuario. Se avanza hacia el patio, seguido por la cocina, y finalmente se llega al dormitorio. Los servicios higiénicos se encuentran a una distancia de aproximadamente 8-10 metros de la vivienda. Los usuarios a temprana edad ya tienen esta particular forma de realizar sus necesidades. Cabe destacar que disponen de los servicios básicos (agua, desagüe)					
Función							
Programa arquitectónico	<i>Ambientes</i>	1 dormitorio (antiguo/nuevo) , 1 cocina, 1 almacén, 1 servicio básico de (agua, desagüe).					
	<i>Necesidades</i>	 ALMACENAR	 DORMIR	 COCINAR	 COMER	 LAVAR	 FISIOLOGICAS
Uso y costumbres del poblador rural.	<i>Costumbres</i>	<p>Agricultura y ganadería: la vida en las zonas rurales de Puno-Caracoto se centra en la agricultura y la cría de animales adaptados a la altitud y clima de la región, como papas, quinua, maíz, llamas, alpacas y ovejas. Estas actividades no solo proporcionan alimentos, sino también materiales como lana.</p> <p>Viviendas: las viviendas rurales en Puno-Caracoto suelen ser construcciones modestas hechas de materiales locales como adobe, piedra y techos de paja. Estas estructuras están diseñadas para resistir las condiciones climáticas extremas de la región, incluyendo temperaturas frías y posibles nevadas en las zonas más elevadas.</p>					



Festividades y ritualidades: 24 de junio día del campesino.

Idioma y cosmovisión: el quechua, preservando así la lengua de los antiguos pobladores. La cosmovisión andina, que incluye una profunda conexión con la tierra y la naturaleza, sigue siendo una parte integral de la vida diaria y las creencias de la población rural.

Economía comunitaria: practican la reciprocidad y el trabajo comunitario, conocido como "ayni". Esto implica la colaboración entre familias para realizar tareas agrícolas u otros proyectos, fortaleciendo los lazos comunitarios.

Desafíos y tradiciones en evolución: a pesar de la rica herencia cultural, las comunidades rurales también enfrentan desafíos, como acceso limitado a servicios básicos y oportunidades educativas. A pesar de estos desafíos, muchas tradiciones persisten y se adaptan, formando parte integral de la identidad cultural de la región.

4.5.2. Programa Arquitectónico

Conjunto organizado de pasos que se deben seguir para alcanzar un objetivo o resultado específico. (González, G. S. 2000). La unidad habitacional se divide en tres zonas principales. La zona social, que incluye un área de ingreso para amortiguar los vientos, una sala destinada a la siesta. En la zona de servicios, se encuentra una cocina adecuada para cocinar y comer, un patio para actividades múltiples, baño para funciones fisiológicas y aseo y un almacén para depositar alimentos (papa, oca, cebada, etc.) y herramientas (pico, pala etc....). la zona privada consta de dos dormitorios, cada uno diseñado para dormir y vestirse cómodamente. *El dormitorio, cocina, sala, almacén y/o depósito, patio, amortiguamiento, ss-hh.* Están formulado a partir de las necesidades del poblador Accopateño, la visita in situ permitió obtener información necesaria, resultados de la encuesta pág. 65-68 y datos generales pág. 194-219. sus comentarios finales de los pobladores (Anexo-drive). finalmente se realizó el análisis de tipología de viviendas de la localidad pág. 114 - 116.

Tabla 9

Programa arquitectónico de vivienda rural

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO DE VIVIENDA RURAL							
Equip.	Zona	Componentes	Mobiliario/acc.	Actividad	C an t.	m ²	
Vivienda Rural	Social	<i>Amortiguamiento</i>		<i>Caminar</i>	1	8.8	
		<i>sala</i>	<i>Sofa</i>	<i>Siesta</i>	1	6.8	
		<i>Comedor</i>	<i>Comedor</i>	<i>Comer</i>	1	2.1	
		<i>Cocina</i>	<i>Refri, Cocina, mesa.</i>	<i>Cocinar</i>	1	7.2	
	Servicios	<i>Patio</i>		<i>Jugar, trabajar</i>	1	13.2	
		<i>ss-hh</i>		<i>Accesorios sanitarios.</i>	<i>Fisiológicas</i>	1	5.6
		<i>almacén</i>		<i>Alimentos, herramientas</i>	<i>depositar</i>	1	8.0
	Privada	<i>Habitación 1</i>	<i>Cama, closet, escritorio.</i>		<i>Dormir</i>	1	6.9
		<i>Habitación 2</i>	<i>Cama, closet, escritorio.</i>		<i>Dormir</i>	1	9.4
	Total						68.00

4.5.3. Función

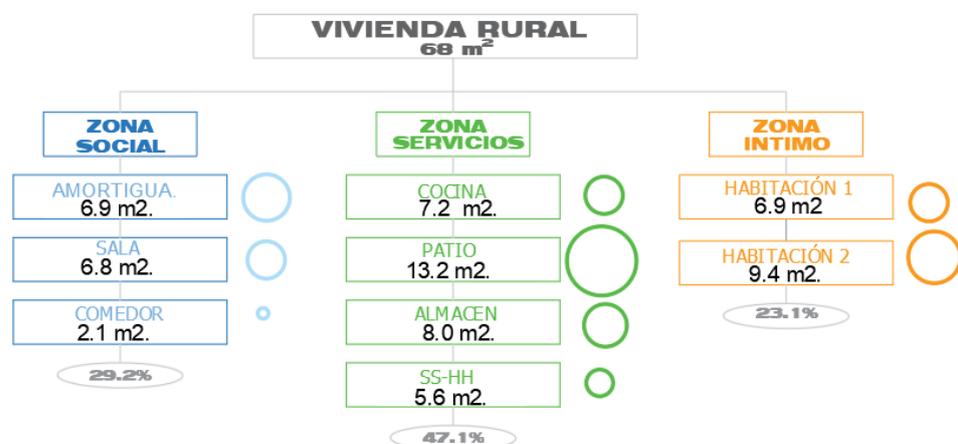
4.5.3.1. Árbol del sistema

En el contexto de la programación arquitectónica, el "Árbol del Sistema" se refiere a una representación gráfica o estructura jerárquica que organiza y visualiza los elementos y subsistemas involucrados en un proyecto arquitectónico. Esta herramienta proporciona una visión sistemática y organizada de las relaciones entre los diferentes componentes del proyecto. Por ejemplo, como zonas, y subespacios en m² y área en %.

Este enfoque jerárquico facilita la comprensión y gestión de la complejidad del proyecto, permitiendo el trabajo en unidades más manejables y comprender la interconexión entre los diversos elementos del sistema arquitectónico. La representación visual del "Árbol del Sistema" es una valiosa herramienta para la planificación y toma de decisiones en la fase de programación de un proyecto arquitectónico.

Figura 65

Árbol del sistema



4.5.3.2. Matriz De Relaciones Ponderadas

La "Matriz de Relaciones Ponderadas" es utilizada en el ámbito de la arquitectura y el diseño para evaluar y priorizar las relaciones entre diferentes funciones o espacios dentro de un proyecto. En esta matriz, se asignan valores ponderados a las interacciones entre áreas específicas, proporcionando una representación visual de las conexiones y prioridades dentro del diseño arquitectónico. Este enfoque sistemático permite tomar decisiones informadas sobre la disposición y organización del espacio, favoreciendo un diseño más eficiente y funcional.

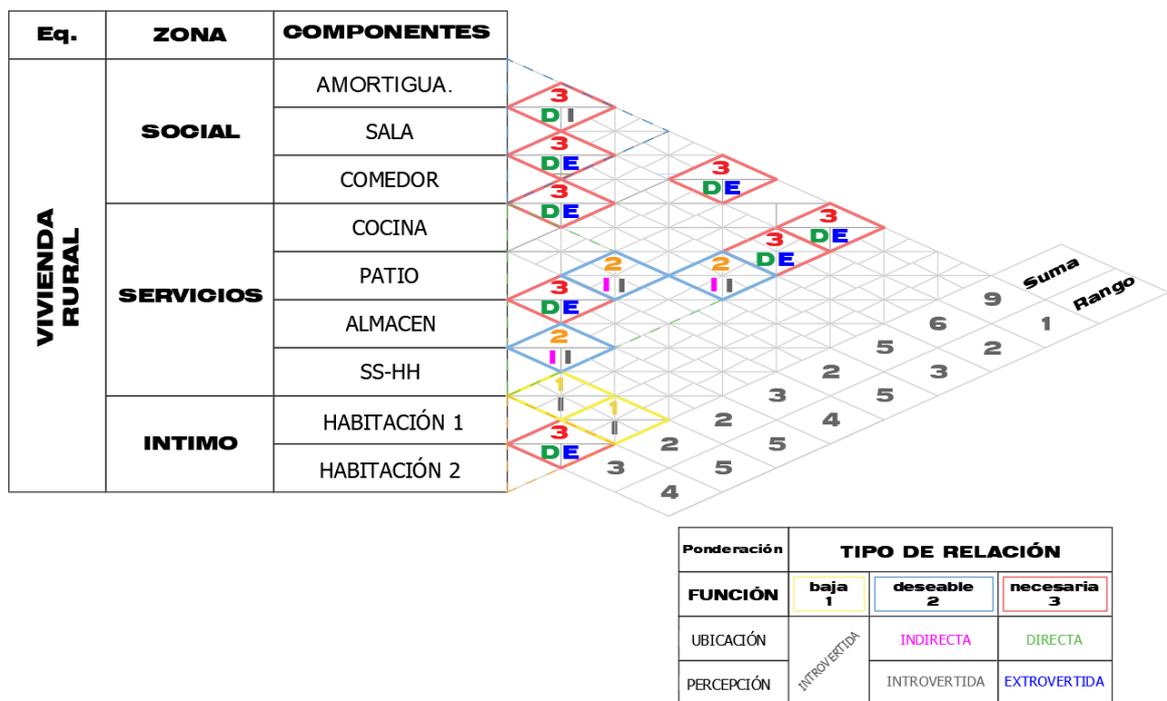
Por lo tanto, La matriz de relaciones en diseño arquitectónico se presenta como una herramienta gráfica y analítica esencial. Su función principal radica en representar y analizar las interacciones y conexiones entre distintas áreas o espacios dentro de un proyecto arquitectónico. En este contexto, su objetivo primordial consiste en comprender y organizar de manera efectiva cómo los espacios se relacionan entre sí, cómo se utilizan y de qué manera influyen en la experiencia del usuario.

En el contexto particular de la unidad habitacional rural, se ha aplicado una ponderación, teniendo en cuenta aspectos fundamentales como la función, la cual se desglosa en tipos de relaciones: baja, media y alta. Asimismo, la ubicación se clasifica en directa e indirecta, mientras que la percepción se divide en introvertido y extrovertido. Este enfoque detallado permite una evaluación minuciosa, orientada a optimizar la funcionalidad, la ubicación y la percepción en el diseño de la unidad habitacional.

En el ámbito específico de la unidad habitacional rural, se ha implementado un proceso de ponderación que considera elementos esenciales, como la función. Este componente se desglosa en tipos de relaciones, incluyendo categorías de baja, media y alta, así como el concepto de nodo; este último nos facilita la identificación de espacios duales con un mayor flujo y permite discernir claramente el acceso a la unidad habitacional.

Figura 66

Matriz de relaciones ponderadas



4.5.3.3. Organigrama

Es un diagrama gráfico que representa cómo se relacionan y se organizan las diferentes áreas o zonas dentro de un edificio o proyecto arquitectónico. Este tipo de diagrama tiene como objetivo visualizar las conexiones espaciales y funcionales entre las distintas partes de la



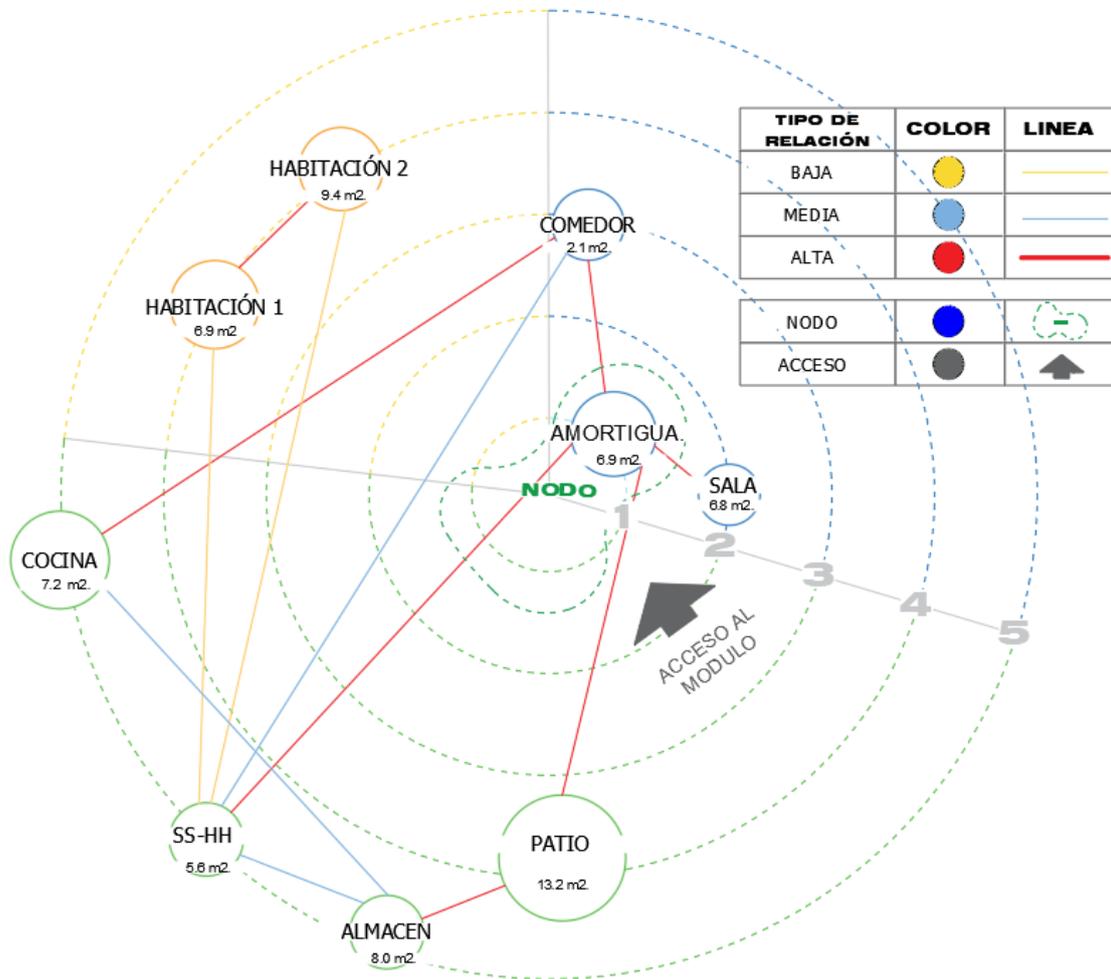
vivienda, así como las jerarquías y flujos de movimiento entre ellas. En un contexto más específico, un organigrama de relaciones de zonas podría incluir: Identificación de zonas: Enumeración o etiquetado, Conexiones espaciales: Flechas o líneas que indican cómo las diferentes zonas están conectadas entre sí, ya sea esencialmente

Al explorar el Organigrama de Relaciones de Zonas, nos sumergimos en el delicado equilibrio entre la intimidad y la interacción social, entre la comodidad y la funcionalidad. Cada línea y conexión en este diagrama trasciende la simple disposición física, dando vida a una experiencia habitable y enriquecedora para las comunidades rurales.

En el ámbito específico de la unidad habitacional rural, se ha implementado un proceso de ponderación que considera elementos esenciales, como la función. Este componente se desglosa en tipos de relaciones, incluyendo categorías de baja, media y alta, así como el concepto de nodo; este último nos facilita la identificación de espacios duales con un mayor flujo y permite discernir claramente el acceso a la unidad habitacional.

Figura 67

Organigrama



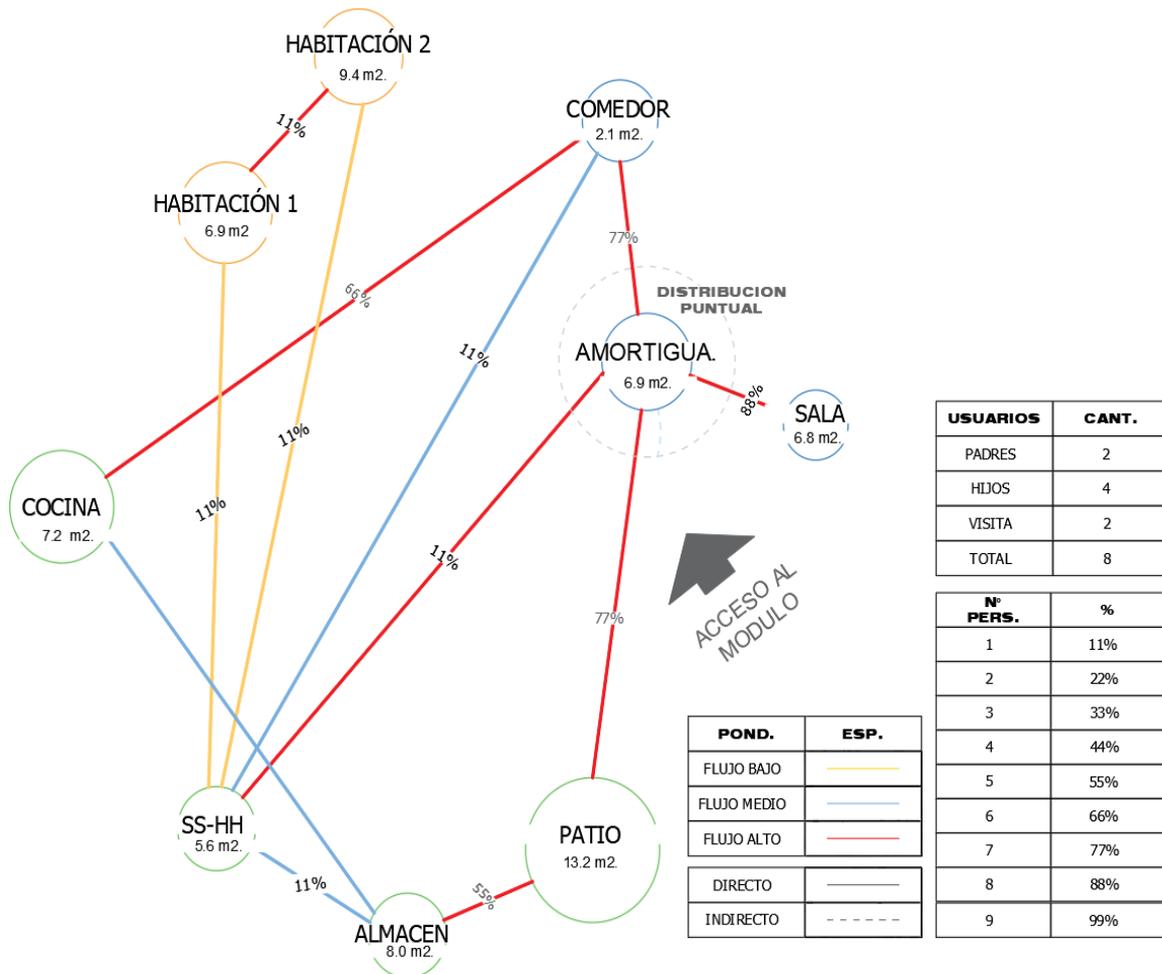
4.5.3.4. Flujograma

Según García y Martínez (2021) definen el flujograma como una representación visual que ilustra de manera secuencial el desarrollo de actividades en un proceso particular, ofreciendo una visión detallada de las etapas y decisiones que se toman en dicho. Por lo tanto, Se refiere a una representación gráfica que describe cómo los usuarios interactúan con un espacio arquitectónico. Este tipo de flujograma se utiliza para visualizar y

comprender la intensidad de movimiento en la vivienda, acceden a sus diferentes áreas y realizan actividades específicas dentro de dicho espacio.

Figura 68

Flujograma



4.5.4. Zonificación

La zonificación arquitectónica es un proceso de planificación que consiste en dividir y agrupar espacios en zonas o áreas específicas según su función y uso. Esta práctica ayuda a organizar de manera eficiente los diferentes usos y actividades dentro de un espacio, Por lo tanto, la composición esta agrupada por 3 zonas. la *Zona Íntima*¹ brinda comodidad y privacidad (cuenta con dos dormitorios), en la *zona de*

*Servicios*², (cocina, patio, almacén, ss-hh). la *zona social*³ (un espacio de transición, sala y comedor) mediante ellos disfrutar del entretenimiento.

Figura 69

Zonificación de la vivienda.



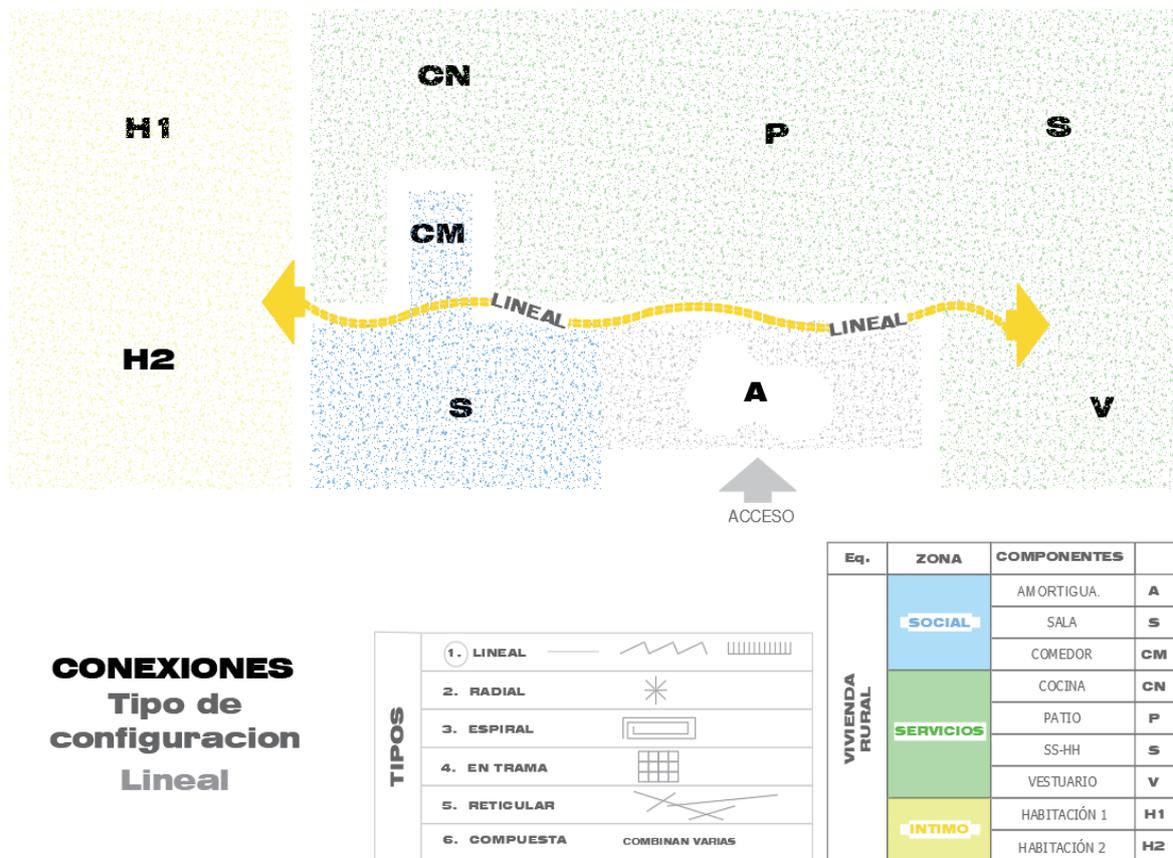
4.5.5. Configuración del recorrido “lineal”

Francis Ching escribió “Dado que nos movemos en el Tiempo a través de una Secuencia de Espacios”. la circulación implica un desplazamiento fluido y continuo a lo largo de una ruta predefinida, sin experimentar cambios abruptos. (Pérez y Gómez 2020).

El tipo de circulación que adopta la vivienda es lineal, proporciona una guía para la fluidez de espacios y mantiene con firmeza una experiencia de circulación eficiente dentro del módulo arquitectónico rural.

Figura 70

Tipo de circulación "lineal"



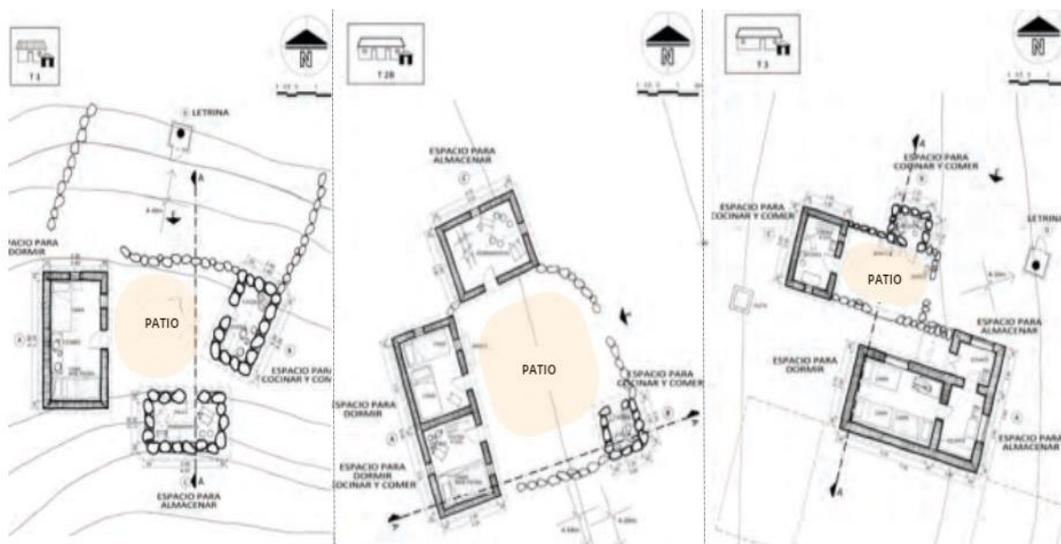
4.5.6. Idea rectora

Según (García & Ricardo, 2021) En el diseño arquitectónico, el concepto es fundamental ya que representa la idea abstracta y subjetiva detrás del proceso creativo que, a través de la planificación y representación gráfica, se materializa en la construcción física. Es importante tener en cuenta que el concepto no es el resultado final del proceso, sino que es necesario recorrer un largo camino para llegar a él. El concepto arquitectónico guía tanto el aspecto estético como el funcional del proyecto, incluyendo la adaptación al entorno en el que se construirá.

Según (García y Díaz 2016) señalan que, a lo largo del tiempo, las viviendas rurales se han caracterizado por la inclusión de un patio central, un elemento arquitectónico crucial que ha desempeñado un papel fundamental en la facilitación de la ventilación, la iluminación y el fomento de la convivencia comunitaria.

Figura 71

Distribución de viviendas rurales localizada en la zona altiplánica

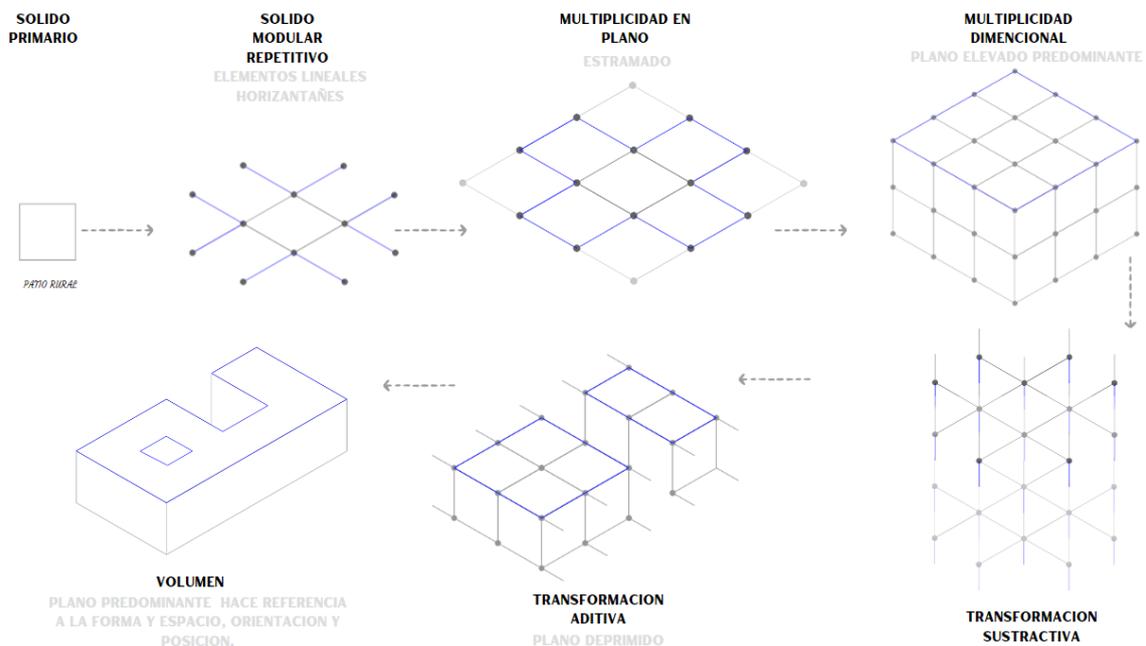


Fuente: https://craterre.hypotheses.org/files/2018/05/TERRA-2016_Th-3_Art-129_Gayoso.pdf

Por lo tanto, el concepto para el módulo habitacional es el *patio*; que en su esencia se basa en la forma geométrica del *Cuadrado*. Las viviendas rurales a lo largo de la historia se han caracterizado por tener un patio central. el punto de partida que define la esencia de nuestro diseño. posee una cualidad intrínseca de equilibrio y regularidad, lo que lo convierte en un elemento de gran significado. Al abstraer esta forma geométrica, trascendemos sus límites físicos y nos sumergimos en un terreno más abstracto y subjetivo. Actúa como el epicentro de nuestra propuesta arquitectónica, el núcleo mismo de nuestra visión. A través de un proceso que involucra tanto la reflexión mental como la representación gráfica, se transformó esta idea en una realidad física.

Figura 72

Geometrización.

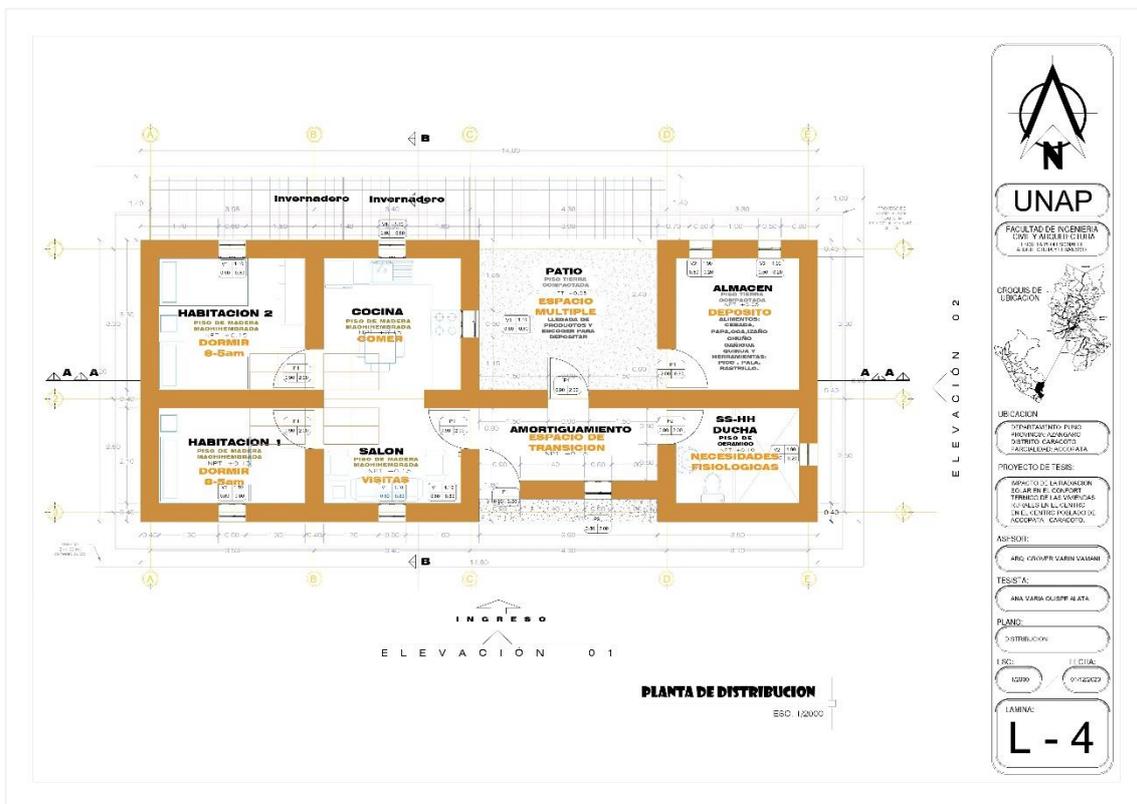


4.5.7. Distribución

Vitrubio escribió “La distribución debe estar en armonía con el contexto circundante, 1575 teniendo en cuenta aspectos como el análisis solar y la topografía del lugar”.

Figura 73

Planta de distribución arquitectónica



Cabe destacar que en Accopata la topografía es significativamente llana fig.28. /pág. 65, y el análisis climático analizado está en la fig. 29. /pág. 67.

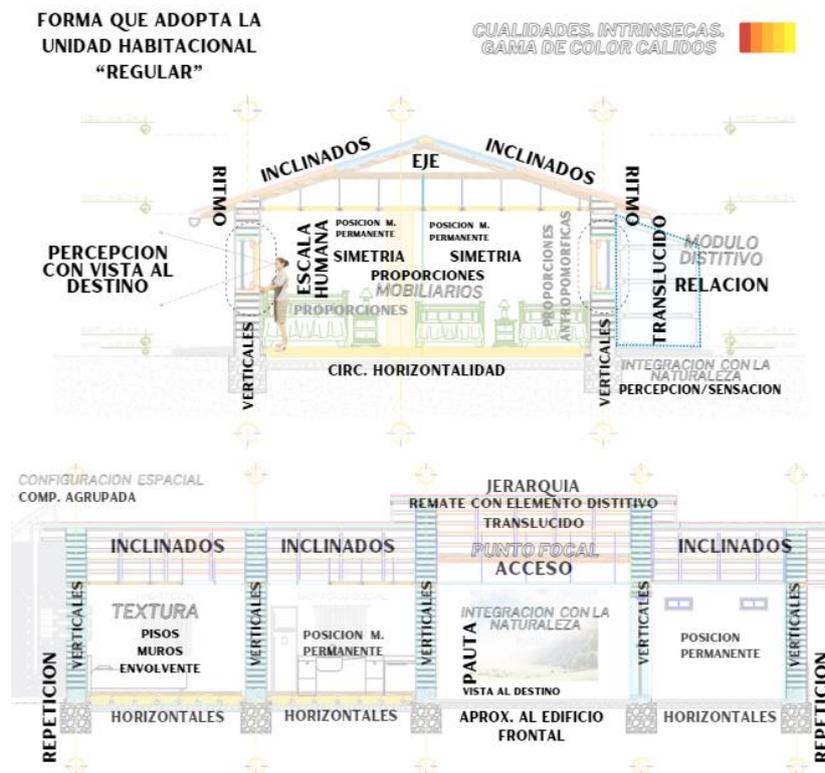
4.5.8. Forma

Según, le Corbusier “el orden es el generador de las formas, las cuales deberán ser lo suficientemente flexibles para permitir ciertos grados de libertad.”

Según (Espino Mendoza et al., 2020) Se entiende por forma en la arquitectura a la apreciación visual de una estructura, tanto interna como externa. por tanto, La importancia de la forma en el diseño arquitectónico es evidente al considerar que esta no solo cumple una función estética, sino que comunica la esencia de la estructura en relación con su función y contexto.

Figura 74

Criterios de diseño y organización formal.

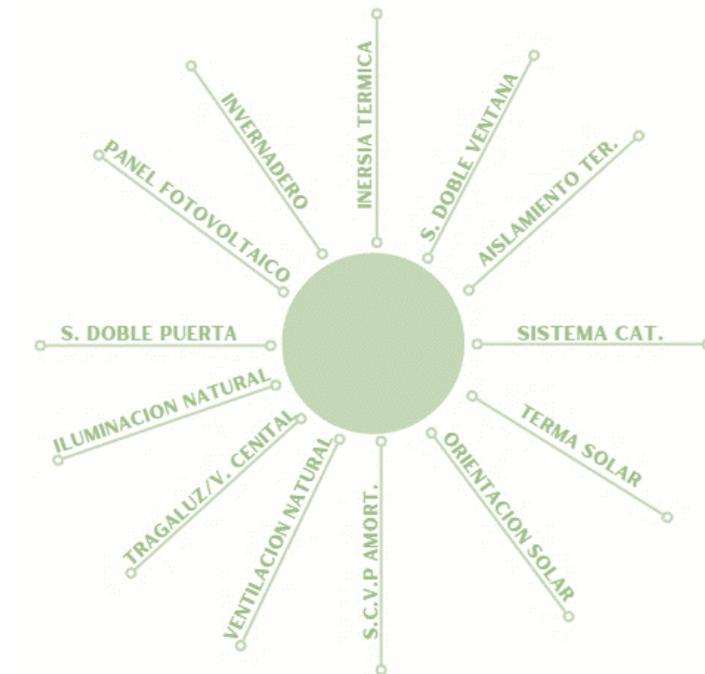


Fuente: Andrade Muñoz, M et (1997) El método del diseño científico, México. /Francis Ching arquitectura forma espacio y orden.

4.5.9. Principios sostenibles y estrategias bioclimáticas aplicadas a la unidad habitacional

Figura 75

Principios sostenibles y estrategias bioclimáticas aplicados.



La implementación de estrategias para lograr el confort deseado en la unidad habitacional es crucial, y estas estrategias están respaldadas por la evidencia científica. En este proyecto de grado, se ha abordado la mejora del confort térmico en una vivienda a través de diversas estrategias sostenibles.

- **Sistema CAT:** El módulo habitacional cuenta con este sistema en la zona privada (habitación I, habitación II).

Según (Contreras, 2022) el sistema C.A.T 2022, fue diseñado por (PUCP) El Grupo de Apoyo al Sector Rural de la PUCP (Grupo PUCP) presentó una nueva tecnología térmica sostenible para



viviendas (sistema CAT) con el objetivo de mejorar confort ante las heladas. que durante las horas diurnas presentan una temperatura no menor a 17°C.

(Proyecto Sistema C.A.T, 2022) Consciente de la urgencia de abordar estos problemas, el Grupo de Apoyo al Sector Rural PUCP presenta una propuesta de ingeniería. Esta iniciativa busca implementar un sistema térmico sostenible y una gestión eficiente de proyectos para cumplir con los objetivos del Ministerio de Vivienda en el marco del Plan Multisectorial ante Heladas y Frijaje.

El proyecto se enfoca en el diseño e ingeniería para mejorar las condiciones de vida en las casas mediante sistemas térmicos eficientes basados en energías renovables. Además, incluye la creación de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) para acelerar la construcción durante la fase de ejecución.

El proyecto cuenta con el respaldo de Bechtel Corporation y expertos de Cambridge R&T, quienes comparten el compromiso de aplicar el conocimiento y la innovación para mejorar la calidad de vida en las comunidades andinas peruanas y posiblemente replicar la iniciativa en lugares con necesidades similares en otros países.

- **Invernadero:** El módulo global cuenta con un invernadero; Este módulo cuenta con un volumen de 24 m², orientado al NE; Así mismo se incorporó en la cubierta un colector solar de placa plana fusionado al invernadero, este cuenta con un volumen de 32.5m³.



Según, (Palma,2017) Es imprescindible un invernadero orientado al norte. una habitación acristalada colindante a la vivienda permita aprovechar la radiación solar.

Aislamiento térmico: la vivienda monitoreada utiliza materiales aislantes como el poliestileno, El poliestileno es un polímero termoplástico, este se extrae principalmente del petróleo crudo, por tanto, estos materiales impactan negativamente al cambio climático. por lo tanto, en el proyecto habitacional la propuesta para el material aislante es: lana de oveja este material esta aplicado a pisos, vanos, cubierta.

Según (Torres, 2020), la utilización de lana de oveja como sistema de aislamiento en la Patagonia se revela como una alternativa eficaz y sostenible para incrementar la eficiencia térmica en las edificaciones. un material renovable y de fácil acceso a nivel local.

Según (Lescano y Alejandra, 2023) la lana de oveja y alpaca es el sustento de más de 82 000 pequeños productores en el territorio peruano, la lana de oveja se puede utilizar como aislante térmico en viviendas, cobertizos, escuelas etc.

(Guarachi,2021) Propuso paneles de lana de oveja como aislante para el mejoramiento del confort en paredes y cielo Razo.

Con el aislante térmico de lana de oveja las temperaturas son de 20°C y sin aislante es de 15°C. (Villegas y Geovanny, 2018).



Según (Peralta, 2022) registraron una diferencia de 3, 4 y 5 °C a favor del interior del aula con la lana de oveja donde también se realizó una evaluación de impacto ambiental el cual ocupa menor impacto ambiental.

- **Claraboya/v. Cenital:** La unidad habitacional, cuenta con una superficie translúcida 7 m² enfocados al: (dormitorios, sala, comedor) para la cualidad confortable.

Según. (Molina et al., 2021) Los tragaluces y los invernaderos representan el 21,8% del balance energético de las viviendas rurales y tienen un impacto significativo en su energía térmica, permitiendo el almacenamiento y transferencia de calor. para la cualidad luminosa. Según (Harman, 2010) Sí es posible implementar el Confort Térmico en Viviendas Altoandinas tradicionales. El manejo adecuado de las puertas, ventanas y claraboyas es de fundamental para la conservación del calor al interior de las viviendas.

Según (Molina Castillo, 2016) El promedio de temperatura es de 15,7°C para el dormitorio norte (dormitorio con claraboya), seguido de la sala y la cocina con 14,3°C y 12,4°C, respectivamente. El dormitorio sur es la habitación que posee la temperatura con promedio inferior de 11,2°C. Las claraboyas, que se ubican en el dormitorio norte y la sala, están constituidas por una superficie transparente como el policarbonato alveolar Las temperaturas de dormitorios norte y sur poseen un promedio de temperatura de 11,6°C y 11,5°C,



respectivamente. La sala comedora tiene un promedio de 13°C de temperatura.

Según (Espinoza Paredes et al., 2009) Como se puede apreciar, ciertas modificaciones en la estructura contribuyen al aumento de la temperatura en los espacios por encima de los 18 °C. Dado que la población en estas áreas rurales de gran altitud ha enfrentado condiciones de frío a lo largo de su vida, sería inapropiado utilizar los estándares de confort convencionales (Temperatura ambiente de 22 °C y HR 50%) como referencia. Por esta razón, se estableció una temperatura de referencia para el diseño de 15°C. Las modificaciones finales en la construcción fueron las siguientes: Se implementó aislamiento en el techo para todos los ambientes, En la sala, se instalaron 5 claraboyas de policarbonato, cada una de dimensiones 1.2 m x 1 m, que se cierran durante la noche según se detalla anteriormente, sin aislar el piso, En los dormitorios, se incorporaron pisos aislados según la configuración mencionada, prescindiendo de la instalación de claraboyas, Se añadieron invernaderos, uno adosado a los dormitorios y otro adosado a la sala y la cocina.

- **iluminación natural:** la unidad habitacional, cuenta con 4.5 m² de área transparente hacia la habitación 1, habitación 2, sala, comedor.

las ventanas cenitales (García y Fernández, 2018) destacan que la presencia de iluminación natural en edificaciones es fundamental para promover la sostenibilidad y la eficiencia energética. tiene un impacto significativo en el bienestar personal y en la mejora de la calidad del



entorno interior habitacional. la productividad y la eficiencia energética del entorno habitable.

- **Orientación solar:** En el módulo habitacional, los vanos están orientadas al EW. Según (Rivas & Sebastián, 2017) Si las ventanas están orientadas hacia el EW, creemos que daría una mayor captación del sol y por consiguiente mejoraría el confort interior

(Juárez & Jason, 2019) indicaron al calcular ganancias de cargas pasivas, existen ganancias por radiación solar directa 8.60%. Según Chen (2021). muestra que la relación del área transparente del techo y el ángulo de inclinación del techo influye para obtener la radiación solar directa.

- **Ventilación natural:** Las diferentes áreas del módulo habitacional, que incluyen habitaciones, sala, cocina, patio, almacén, baños e invernadero, están equipadas con ventanas para permitir la entrada de aire exterior. Los espacios propuestos tienen incorporados ventanas para la ventilación del ambiente durante el día.

Según Rodríguez et al. (2019) los vientos predominantes en las viviendas rurales desempeñan un papel esencial en la ventilación natural y el confort térmico. Estos aspectos se consideran como factores críticos en el diseño arquitectónico, con el objetivo de asegurar condiciones habitables óptimas.



- **Muro de adobe:** La propuesta en muros es el adobe; Tiene una propiedad de **inercia térmica** El uso de adobe estabilizado proporciona una construcción más económica y sostenible.

Según (Rodríguez, 2020). Además, se aprovechan las propiedades de aislamiento térmico de los muros de tierra, lo que contribuye a un mayor confort.

- **Cubierta radiador:** Debido a los resultados obtenidos $59\text{ }^{\circ}\text{C}$ en las superficies internas, este hallazgo permite denominar a esta estructura como: cubierta radiador, se propone al diseño aislar con la materialidad de lana de oveja para que esta estructura sea altamente resistente térmicamente y de bajo costo y al mismo tiempo tenga un impacto menor en huella de carbono y se incorpora a este una superficie translúcida de área 7m^2 . Para el ingreso de radiación solar directa.

- **Cielo raso o falso techo:** se propone las Baldosas; Su ensamblaje es rápido y sencillo, al tiempo que destaca por su resistencia y durabilidad prolongada. Ofrece la capacidad de ocultar eficazmente conductos y tuberías de instalaciones. También posibilita establecer la altura de una habitación o área específica. En el caso de instalarse en el techo, proporciona una protección eficaz contra el fuego, retrasando su propagación hasta 60 minutos.

- **Sistema contra corriente de vientos predominantes:** Debido a los resultados obtenidos $-7.6\text{ }^{\circ}\text{C}$, se propone al diseño un espacio de amortiguamiento con propiedades de inercia térmica y a los vanos se



incorpora un aislamiento térmico los mapeos térmicos identificaron los puentes térmicos de la vivienda estos fueron los vanos donde se propone al diseño las ventanas con triple vidrio y una ventana contraplacada con un $e = 0.10\text{cm}$ incorporando un aislante térmico lana de oveja de la misma forma para la puerta.

Según (Zhang, 2023). El confort térmico está influenciado por: La velocidad del viento y humedad son dos aspectos que requieren mayor investigación en el área rural. Por tal razón se propone un espacio de amortiguamiento, que a su vez permite la transición de temperaturas de ingreso y salida de la vivienda, para no sufrir cambios bruscos de temperatura.

- **Uso de energías limpias:** Debido a los resultados obtenidos 1288W/m^2 se incorporará sistema de energía limpias Definitivamente tienen un costo adicional conlleva un gasto adicional de 7000.00, siendo este el único costo generado, ya que con el transcurso del tiempo estos sistemas operan única y exclusivamente con la radiación solar.

Figura 76

Comportamiento térmico de la vivienda “día”

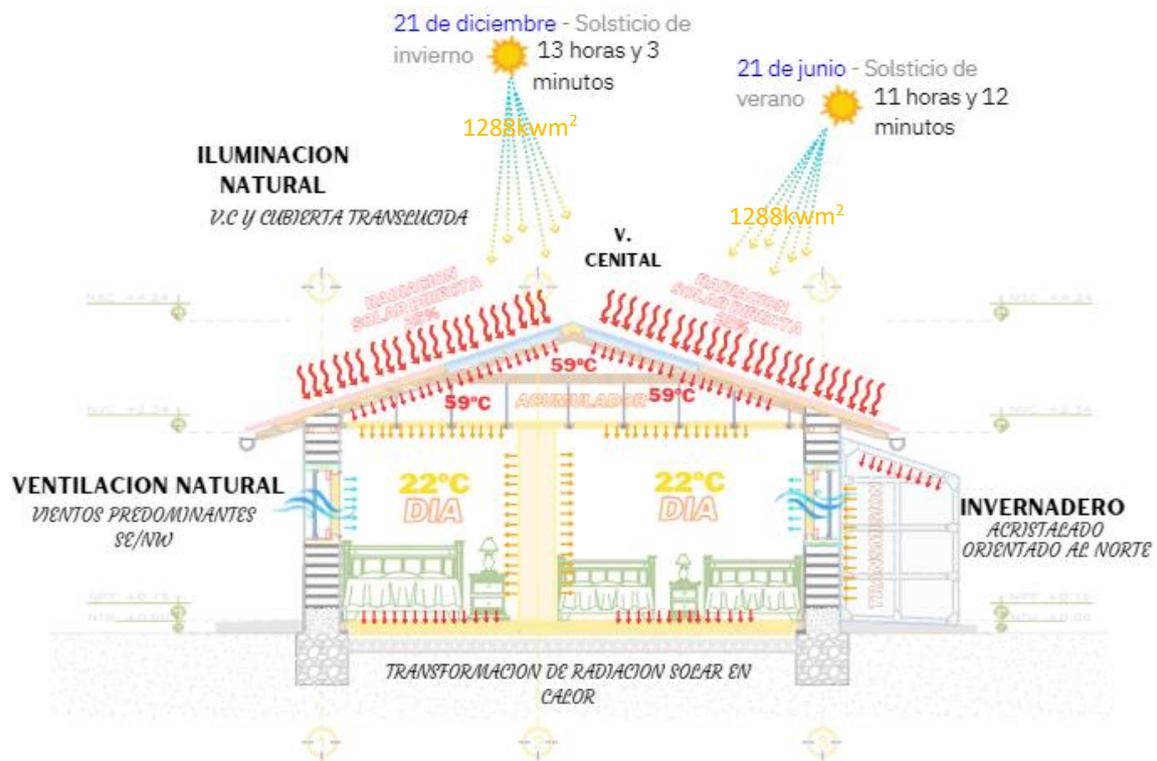
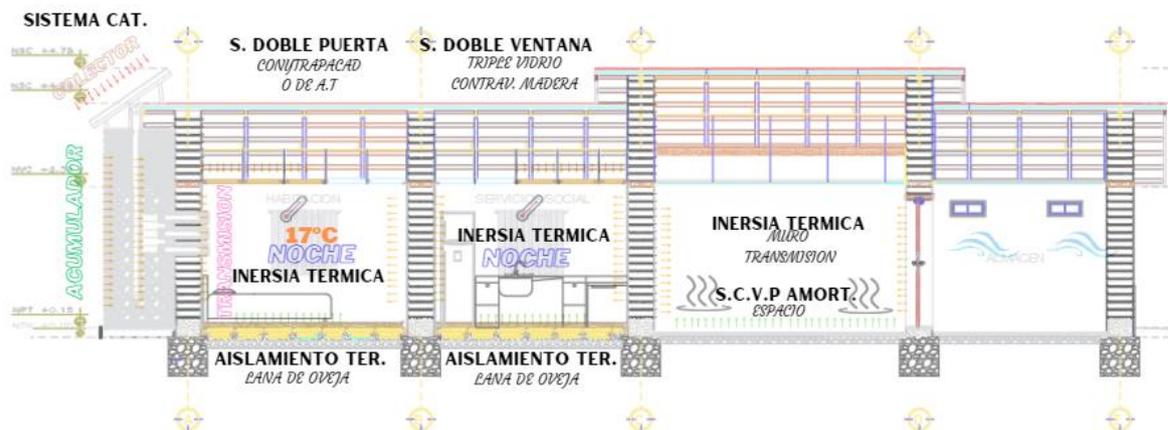


Figura 77

Comportamiento térmico de la vivienda “noche”



4.5.10. Renders

Figura 78

Vista 3D, Sur-Este



Figura 79

Vista 3d, Nor-Este



Figura 80

Vista 3d, Nor-Oeste



Figura 81

Vista 3d, Sur-Oeste



Figura 82

Habitación principal.



Figura 83

Habitación principal.



Figura 84

Habitación secundaria.



Figura 85

Habitación secundaria.



Figura 86

Zona social-sala



Figura 87

Zona de servicio - cocina.



Figura 88

Zona de servicios / ss-hh



Figura 89

Zona de servicios / deposito



Figura 90

Amortiguamiento

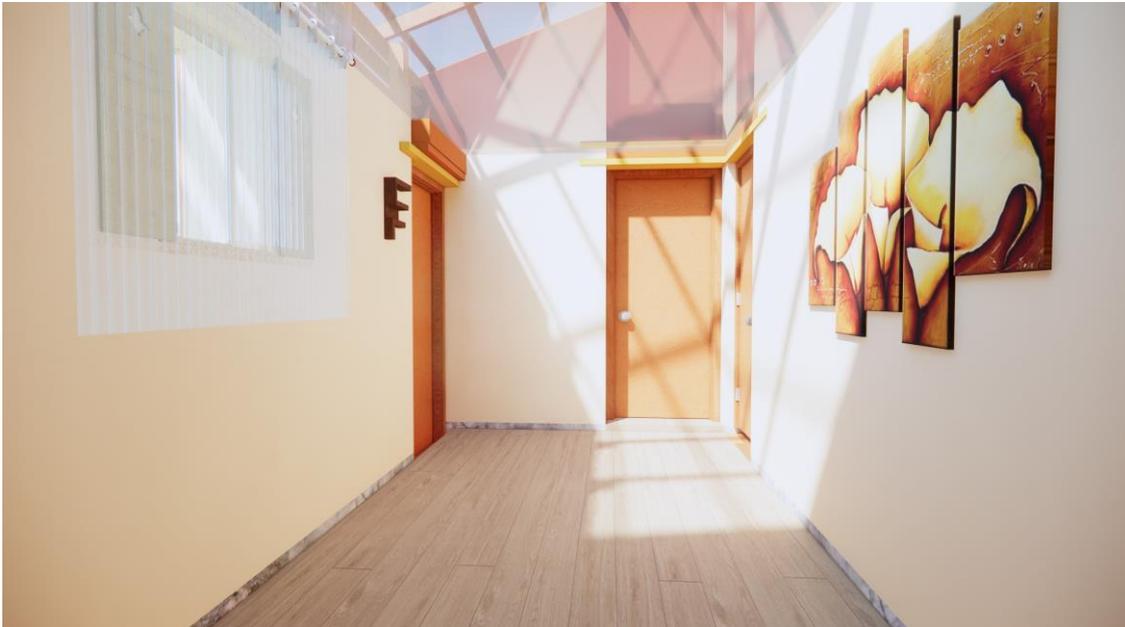


Figura 91

Zona de servicios



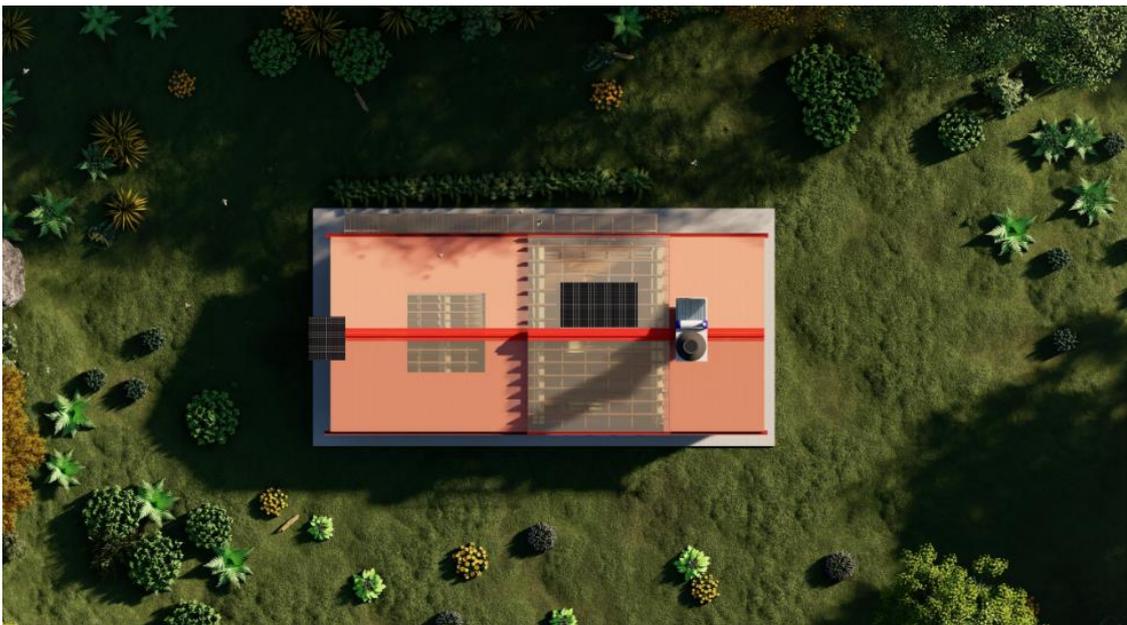
Figura 92

Invernadero.



Figura 93

Plot plan.





V. CONCLUSIONES

La radiación solar ejerce un impacto sustancial destacada durante el mediodía, Este fenómeno refleja un aumento de $+5^{\circ}\text{C}$ en relación con la media muestral, se destaca la importancia de capitalizar la radiación solar durante el medio día con el propósito de facilitar la transmisión térmica desde la *cubierta* al interior de la unidad habitacional con materiales de alta resistencia térmica, Estos hallazgos subrayan a la radiación solar como un elemento clave para incrementar la comodidad térmica en los espacios de la unidad domiciliaría.

La radiación solar promedio es de 8 kWh/m^2 , por tanto, es fundamental la instalación y equipamiento a la vivienda con tragaluces, lucernarios en la cubierta. Estas estructuras desempeñan un papel crucial en el logro de un adecuado aislamiento térmico, especialmente debido a su exposición a la radiación solar directa.

Los niveles de radiación solar son superiores con un promedio de radiación solar alta de aproximadamente $5:58\text{min/día}$, lo que implica que las viviendas rurales tengan que implementar con dispositivos solares limpias.

Las temperaturas exteriores descienden a -7.6°C , esto denota efectos negativos para el confort interior. Por lo tanto, Considerar distintas tipologías de amortiguamiento entre el exterior e interior, con el fin de crear interiores más confortables es imprescindible.

El confort térmico al interior, en mañana, tarde, noche, media noche y madrugada, son inferiores a 18°C , denota puentes térmicos en la vivienda (puertas, ventanas y cubierta). es importante tomar medidas de diseño y construcción; como la instalación de



aislamiento térmico en las áreas afectadas y la utilización de materiales con alta resistencia térmica.

La unidad habitacional, está agrupado por tres zonas: z. social, z. servicios e z. íntimo. A partir del enfoque funcional adopta un recorrido lineal que organiza el espacio compuesto, El flujo inicia de la z. social fluye a la z. servicios y finalmente a la z. íntima, ofreciendo una cohesión espacial coherente al usuario. La forma de este, Adopta una estructura regular, la jerarquía visual está posicionada en la parte central el cual destaca su importancia en la unidad global (dentro de este se ubica como eje focal el ingreso), la agrupación global cuenta con un elemento distintivo (módulos translucidos) lo cual remata visualmente y además integra el entorno natural paisajístico con el conjunto habitacional. Las estrategias bioclimáticas-sostenibles aplicadas a la unidad habitacional como: Invernadero con un volumen de 24m³, Patio translucido con volumen de 32.5m³ Ventana cenital enfocados a las habitaciones, sala y cocina para colectar el calor en el cielo raso-cubierta (cámara de aire) y vanos altamente confortables térmicamente y materiales de origen natural; lana de oveja, adobe, madera; garantizan la mejora del confort térmico, obteniendo una temperatura no menor a 17°C por las noches.



VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda aprovechar de manera óptima la radiación solar, dado su impacto significativo en el confort térmico de las viviendas, especialmente durante el mediodía, a través de tecnologías renovables y aplicación de aislantes en la cubierta y de esa manera se logrará la transmisión térmica al interior de la vivienda durante la noche, promoviendo así condiciones más confortables y eficientes energéticamente.

A los expertos del campo del sector de la construcción se recomienda, previo al diseño contemplar la implementación de tragaluz o lucernarios en la estructura de techado como una medida de vanguardia destinada a facilitar la incorporación directa de la radiación solar.

Fomentar el uso de energía limpias, como paneles solares fotovoltaicos y/o termo solar y sistemas CAT y otros, es imprescindible para reducir la huella de carbono y emplear de manera sostenible la radiación solar disponible en el diseño arquitectónico.

Es fundamental explorar varias opciones de aislamiento térmico del interior-exterior de las viviendas rurales. Esto puede proporcionar un grado extra de aislamiento confortable y reducir la disminución de $T^{\circ}\text{C}$ de la unidad constructiva hacia el exterior.



Para incrementar Los niveles T°C deficiente en las viviendas rurales, especialmente en condiciones climáticas desfavorables. se sugiere que futuras investigaciones profundicen en soluciones específicas como vanos y cubierta.

Se recomienda la adopción de estrategias bioclimáticas, para garantizar una notable mejora en el confort térmico, Estas prácticas no solo contribuirán significativamente al bienestar de los ocupantes, sino que también promoverán un entorno habitacional más sostenible y eficiente energéticamente.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, A., & Cecilio, A. (2021). Análisis de las tipologías de vivienda del departamento de Arequipa (Perú) Según la zona bioclimática y propuestas de mejora energética. GÉTICA. 174852. <https://riunet.upv.es/handle/10251/174852>
- B. jie He, L. Yang, M. Ye, B. Mou, Y. Zhou, O Visión general de la eficiencia energética de los edificios rurales.
- Bello-Quevedo, FC (2018). Impacto de la implementación de la normativa en vivienda rural. Caso: Motavita, Boyacá. Facultad de Diseño. <https://hdl.handle.net/10983/19993>
- Berrío, LH y Zuluaga, C. (2014). Smart Grid y energía solar fotovoltaica como fuente de energía renovable para la generación distribuida en el contexto energético global. Ingeniería y Desarrollo, 32 (2), 369–396. <https://doi.org/10.14482/inde.32.2.4957>
- Bravo Damián, V. Y., & Gamarra Vílchez, D. J. (2017). Diseño de un Sistema Fotovoltaico para satisfacer la demanda de Energía de los Laboratorios de Ingeniería Electrónica en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- Camara, T., Kamsu-Foguem, B., Diourte, B., Maiga, AI y Habbadi, A. (2017). Gestión y evaluación de riesgos de desempeño para edificios bioclimáticos. Revista de Producción más Limpia, 147 , 654–667.
- Campos, J. I. (2019). El porqué de la eficiencia energética. <http://repositorio.findeter.gov.co/handle/123456789/9022>
- Cao, Q., Liu, Y., Sun, X., & Yang, L. (2022). Country-level evaluation of solar radiation data sets using ground measurements in China. Energy (Oxford, England), 241(122938), 122938. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.122938>



- Carpio, C., & Coviello, M. (2013). Eficiencia energética en América Latina y el Caribe: avances y desafíos del último quinquenio. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/4106>
- Carranza, G., & Zúñiga, P. (s/f). Tipologías de vivienda alpaquera altoandina en Puno - Perú . Hipótesis.org. Recuperado el 4 de diciembre de 2023, de https://craterre.hypotheses.org/files/2018/05/TERRA-2016_Th-3_Art-129_Gayoso.pdf
- Cerrón Contreras, A. (2022). Sistemas de calefacción pasiva para lograr el confort térmico en viviendas altoandinas de Perú. *Cátedra Villarreal*, 10 (1), 37–48. <https://doi.org/10.24039/cv20221011379>
- Charca, M. y Kilder, F. (2022). Evaluación del confort térmico de viviendas rurales sismorresistentes construidas por el Programa Nacional de Vivienda Rural, Juliaca, Puno - 2022 . Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/97926>
- Chen, S., Dewancker, B. J., Yang, S., Mao, J., & Chen, J. (2021). Study on the roof solar heating storage system of traditional residences in southern shaanxi, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(23), 12600. <https://doi.org/10.3390/ijerph182312600>
- Chevez, P. (2021). Energías renovables y eficiencia energética en ciudades: barreras, facilitadores, desafíos y oportunidades. Entrevista con Lea Ranalder. *Geograficando*, 17(2), e106. <https://doi.org/10.24215/2346898xe106>
- Contreras, D. (2022, 29 de abril). PUCP busca alianzas con empresas para implementar millas de casas calientes en zonas altoandinas . PuntoEdu PUCP; Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://puntoedu.pucp.edu.pe/investigacion-y-publicaciones/investigacion/pucp-busca-alianzas-con-empresas-para-implementar-miles-de-casas-calientes-en-zonas-altoandinas/>



Corona Lisboa, J. (2016). Apuntes sobre métodos de investigación. *Medisur*, 14(1), 81–83.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1727897X2016000100016&script=sci_arte xt&tlng=pt

EM.110, C. de A. [@ColegiodeArquitectosdelPeru]. (2015, abril 9). Norma EM.110: Confort térmico y lumínico con eficiencia energética -Ing. Carlos Orbegozo. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=Mn2Gt6IaEP8>

Espino Mendoza, N., Quiñones Vargas, CI, & Higa Penagos, AM (2020). Forma y función en las obras del arquitecto Enrique Seoane en Lima. Edificio La Fénix (1948) y Ministerio de Educación (1956) .
<https://repositorio.ucal.edu.pe/handle/20.500.12637/323>

Espino Mendoza, N., Quiñones Vargas, CI, & Higa Penagos, AM (2020). Forma y función en las obras del arquitecto Enrique Seoane en Lima. Edificio La Fénix (1948) y Ministerio de Educación (1956).
<https://repositorio.ucal.edu.pe/handle/20.500.12637/323>

Espinoza Paredes, RL, Saavedra, G., Huaylla, F., Gutarra, A., Molina Fuertes, JO, Barrionuevo, R., & Lau, L. (2009). Evaluación experimental de cambios constructivos para lograr confort térmico en una vivienda altoandina del Perú. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 13 .
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/97335>

Evans, J. M., Luis, F. A. D. U. 2022, & UBA, S. Bio aislación termo-acústica de lana de oveja de descarte y su contribución a los objetivos de desarrollo sostenible.
https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q

Facio Reyes, D., & Estrada Preciado, JA (2017). Propuesta para la implementación de paneles solares en el edificio “C” de un complejo comercial en la zona norte del Distrito Federal. <http://tesis.ipn.mx/handle/123456789/21538>



Flores, T., & Eliberto, C. (2019). Propuesta de vivienda bioclimática para mejorar la calidad de vida, en la zona rural de Casa Blanca, Morrope - Lambayeque. Universidad César Vallejo.

Ganadores y finalistas del Concurso Vivienda Rural 2021 presentaron distintas propuestas con protagonismo maderero . (s/f). Madera21.cl. Recuperado el 20 de agosto de 2022, de <https://www.madera21.cl/blog/2022/01/31/ganadores-y-finalistas-del-concurso-vivienda-rural-2021-presentaron-distintas-propuestas-con-protagonismo-maderero/>

Gao, Y., Miyata, S., & Akashi, Y. (2022). Interpretable deep learning models for hourly solar radiation prediction based on graph neural network and attention. Applied Energy, 321(119288), 119288. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2022.119288>

García, A., & Díaz, R. (2016). "El patio central en las viviendas rurales: Un análisis histórico y arquitectónico". Revista de Historia de la Arquitectura Rural, 14(3), 56-73.

García, A., & Fernández, M. (2018). "Iluminación natural en edificaciones: Influencia en la sostenibilidad y diseño arquitectónico". Revista de Eficiencia Energética y Diseño Sustentable, 16(2), 45-62.

García, A., & Martínez, M. (2021). "El uso efectivo de los flujogramas en la gestión de procesos". Revista de Gestión Empresarial, 19(2), 78-95.

García, C., & Ricardo, M. (2021). La generación de un concepto arquitectónico: 6 estrategias académicas para lograrlo. <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/8279>

García, C., & Ricardo, M. (2021). La generación de un concepto arquitectónico: 6 estrategias académicas para lograrlo. <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/8279>



- Gonzalez, G. S. (2000). Programa arquitectural como conceptualización y preconfiguración del proyecto arquitectónico. *Revista Asinea*, 10. <https://www.academia.edu/download/53631114/Definicion-de-programa-arquitectonico-3-8.pdf>
- Hachem, C., Athienitis, A., & Fazio, P. (2011). Parametric investigation of geometric form effects on solar potential of housing units. *Solar Energy (Phoenix, Ariz.)*, 85(9), 1864–1877
- Harman, 2010 L. Harman, Confort Térmico en Viviendas Altoandinas: un enfoque integral, Care Peru, 2010
- Iñiguez, A. (2022, enero 29). Aldea Navarro: un prototipo de vivienda social rural sostenible para reasentar familias de vocación productiva en Colombia. *ArchDaily Perú*. <https://www.archdaily.pe/pe/975725/aldea-navarro-un-prototipo-de-vivienda-social-rural-sostenible-para-reasentar-familias-de-vocacion-productiva-en-colombia>
- Iruri Ramos, CP, Domínguez Gómez, P., & Celis D'amico, F. (2023). Mejoramiento de la envolvente para el comportamiento térmico de viviendas rurales. *Valle del Colca*, Perú. *ESTOA*, 12 (23), 113–124. <https://doi.org/10.18537/est.v012.n023.a09>
- Juarez, U., & Jason, S. (2019). Estrategias de climatización pasiva y confort térmico en la vivienda de adobe en la zona rural de Anta - Cusco, 2017. Universidad Ricardo Palma.
- Li, J., Wang, Y., & Xia, Y. (2022). A novel geometric parameter to evaluate the effects of block form on solar radiation towards sustainable urban design. *Sustainable Cities and Society*, 84(104001), 104001. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104001>



- López, P. L. (2004). POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO. Punto cero, 09(08), 69–74. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012
- M. Evans, S. Yu, B. Song, Q. Deng, J. Liu, Ae.lg Dado, Eficiencia energética de los edificios en la China rural, La política energética. 64 (2014) 243–251. [doi:10.1016/joel.n2p013.06.040](https://doi.org/10.1016/joel.n2p013.06.040).
- Mamani, GM, Cahuapaza, YRE, García, AJM, Asencio, SF, Mamani, VE, & Suaquita, JRH (2023). Evaluación de aislamiento térmico en viviendas rurales para su acondicionamiento bioclimático natural a 3820 msnm . <https://doi.org/10.1590/scielopreprints.5672>
- Mamani, Y. C. (2015). Programa nacional de asistencia solidaria Pensión 65 y su relación con la calidad de vida de los beneficiarios del Distrito de Caracoto - San Roman – Puno 2015 [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano Puno]. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/9598>
- Manual de Uso Datalogger HUATO . (s/f). Docplayer.Es. Recuperado el 4 de septiembre de 2022, de <https://docplayer.es/15647798-Manual-de-uso-datalogger-huato.html>"
- Marchante González, G., & González Santos, AI (2020). Evaluación del confort y malestar térmico. Ingeniería Electrónica, Automática y Comunicaciones , 41 (3), 2140. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S181559282020000300021&script=sci_arttext&tlng=en
- Martínez, S., & Isabel, F. (2023). Propuesta de evaluación y reforma del Auditorio de la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, para mejorar el confort térmico de los usuarios. <https://kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/89954>



- Martínez-Ezquerro, J. D., Riojas-Garza, A., & Rendón-Macías, M. E. (2017). Significancia clínica sobre significancia estadística. Cómo interpretar los intervalos de confianza a 95%. *Revista alergia México*, 64(4), 477-486.
- Molina Castillo, J. R. (2016). Evaluación bioclimática de una vivienda rural alto andina de la comunidad de San Francisco de Raymina de Ayacucho.
- Molina Castillo, J. R. (2016). Evaluación bioclimática de una vivienda rural alto andina de la comunidad de San Francisco de Raymina de Ayacucho. https://scholar.archive.org/work/4qh46rzcwnaq7orahdporsnva/access/wayback/http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/5327/1/molina_cj.pdf
- Molina Fuertes, J. O., Horn Mutschler, M. J., & Gómez León, M. M. (2020). Evaluación sistemática del desempeño térmico de un módulo experimental de vivienda alto andina para lograr el confort térmico con energía solar. *Revista TECNIA*, 30(1), 325 70–79. <https://doi.org/10.21754/tecnica.v30i1.841>
- Molina, J. R., Lefebvre, G., Espinoza, R., Horn, M., & Gómez, M. M. (2021). Bioclimatic approach for rural dwellings in the cold, high Andean region: A case study of a Peruvian house. *Energy and Buildings*, 231(110605), 110605. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110605>
- Morales, D., & Alexandra, L. (2020). Análisis de preinversión para la implementación de proyectos de viviendas sostenibles en el municipio de Fusagasugá. *Especialización en Gerencia Integral de Proyectos*. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/36113>
- Ochoa*, J., & Yunkor*, Y. (2019). El estudio descriptivo en la investigación científica. *ACTA JURÍDICA PERUANA*, 2(2). <http://revistas.autonoma.edu.pe/index.php/AJP/article/view/224>



- Otzen, T. y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Revista Internacional de Morfología*, 35 (1), 227–232. <https://doi.org/10.4067/s0717-95022017000100037>
- Palma Quispe, M. K. (2017) Estrategias de eficiencia energética para la vivienda rural de la zona bioclimática mesoandina de Cusco-Perú. Variables, modelos y estándares ambientales, aplicados al diseño.
- Panca Panca, J. (2021). Diseño de vivienda rural sostenible de interés social con identidad cultural en la CP de Yapura-Capachica.
- Paucar Molina, EE y Sutta Quico, MF (2021). Evaluación técnico económico del sistema de bombeo de agua potable con uso de paneles solares y sistemas convencionales, CP Isla Iscata, del distrito de Acora, región Puno 2021 . Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/62720>
- Paucar Molina, EE y Sutta Quico, MF (2021). Evaluación técnico económico del sistema de bombeo de agua potable con uso de paneles solares y sistemas convencionales, CP Isla Iscata, del distrito de Acora, región Puno 2021 . Universidad César Vallejo.
- Pce, ISL (s/f). MANUAL PCE-SPM1 . pce-iberica.es. Recuperado el 4 de septiembre de 2022, de <https://www.pce-iberica.es/manuales/manual-medidor-radiacion-pce-spm1.pdf>
- Pce, ISL (s/f). MANUAL PCE-SPM1 . pce-iberica.es. Recuperado el 4 de septiembre de 2022, de <https://www.pce-iberica.es/manuales/manual-medidor-radiacion-pce-spm1.pdf>
- Pérez, A., & Gómez, M. (2020). "Diseño espacial y circulación: Un enfoque analítico". *Revista de Arquitectura y Diseño*, 18(2), 45-62.



- Pérez, C. y Guadalupe, K. (2015). Evaluación de la eficiencia de un sistema fotovoltaico en el campus universitario UAP – Filial Huancayo . Universidad Alas Peruanas. <https://hdl.handle.net/20.500.12990/1130>
- Plan de Desarrollo Urbano (2011 – 2021). Municipalidad Distrital del distrito de Caracoto.
- Prototipo de vivienda rural sostenible y productiva en Colombia, por FP Arquitectura. (2019, 27 de febrero). Plataforma Arquitectura Colombia. <https://www.archdaily.co/co/912225/prototipo-de-vivienda-rural-sostenible-y-productiva-en-colombia-por-fp-arquitectura>.
- Riesco, J. M. (2015). Conceptos básicos de Estadística. Recuperado el 24. http://jorgegalbiati.cl/ejercicios_4/ConceptosBasicos.pdf
- Rivas, R., & Sebastián, P. (2017). Confort térmico en viviendas vernáculas, técnica de construcción de bahareque en Azogues - Ecuador.
- Rod Janssen, “Edificios de consumo de energía casi nulo: alcanzar el objetivo de la UE para 2020” Semana de la Energía Sostenible, 13 de abril de 2011. http://www.epbdca.org/Medias/Pdf/8400SE16_2.1_11h15-11h30Janssen.pdf
- Rodríguez, J., et al. (2019). "Influencia de los vientos predominantes en el diseño de viviendas rurales: Un enfoque integral". Revista de Arquitectura Sustentable, 17(3). 78.
- Rubio Hurtado, M. J., & Berlanga, V. (2012). Cómo aplicar las pruebas paramétricas bivariadas “t” de Student y ANOVA en SPSS. <https://doi.org/10.1344/reire2012.5.2527>



- Rubio-Tamayo, J. L., Ger trudix Barrio, M., & García García, F. (2018). Experiencia de usuario y diseño de interacciones en procesos creativos y ciencias educativas con tecnologías de realidad virtual y aumentada. Una investigación con métodos cuantitativos y cualitativos. *Enseñanza & Teaching Revista Interuniversitaria de Didáctica*, 36(1), 63. <https://doi.org/10.14201/et2183616379>
- Shell M.T., Early R.J., Carpenter J.R., Vincent DI. and Buckley. 1995. Prepartum nutrition and solar radiation in beef cattle: I relationships of body fluid compartments, packed cell volume, plasma urea nitrógeno and estrogens to prenatal development. *J. Anim. Sci.* 73: 1289-1302.
- Souto Rubio, R., Morales Flores, P., Espinoza Zambrano, P. V., & Marmolejo Duarte, C. R. (2019). Instrumentos de financiación para la edificación eficiente: análisis de bonos e hipotecas verdes. *International Conferenció Virtual City and Territory*, 0(13), 4. <https://doi.org/10.5821/ctv.8628>
- SRL-Bolivia, H. [@heliossrl-bolivia9951]. (26 de agosto de 2020). Uso de la Termografía en Mantenimiento Industrial . YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=4ME74h5F_rg
- Taiz, L. & Zeiger, E. (2002). Photosynthesis: The light reaction. *Plant physiology* (Chapter 7). USA, pp. 112-115. Camejo, J. E. (2012). Conectar el sol con la red. *Energía y Tú* . 57, enero-marzo. Cuba
- Tituano, J. A. S., Sacón, R. W. Z., Giler, B. I. C., & Párraga, J. F. V. (2022). Materiales alternativos empleados en la construcción de viviendas en Ecuador: una revisión. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 7(4), 53. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8483010>
- Torres, J., López, M., & Gómez, R. (2020). "Sistema de Aislamiento en la Patagonia: Aplicación de Lana de Oveja para Mejora de Eficiencia Térmica". *Revista de Arquitectura Sustentable*, 18(3), 78-95.



- Vázquez, S., & Joab, I. (2023). Propuesta arquitectónica de Parque Biblioteca, Heroica Puebla de Zaragoza, Puebla . <http://tesis.ipn.mx/handle/123456789/31977>
- Villa, A. (2015). variables de Daniel Cauas. https://www.academia.edu/11162820/variables_de_Daniel_Cauas
- Warren-Myers, G., Kain, C., & Davidson, K. (2020). The wandering energy stars: The challenges of valuing energy efficiency in Australian housing. *Energy Research & Social Science*, 67(101505), 101505. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101505>
- Yongga, Li, N., He, Y., Yuan, C., Zhou, L., & Lu, J. (2022). Occupant-centered evaluation on indoor environments and energy savings of radiant cooling systems with high-intensity solar radiation. *Solar Energy (Phoenix, Ariz.)*, 242, 30–44. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2022.06.034>



ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de consistencia

ANEXO 2: Fichas de instrumentos

ANEXO 3: Instalación de equipos

ANEXO 4: Ficha de inspección de viviendas

ANEXO 5: Entrevista consentida

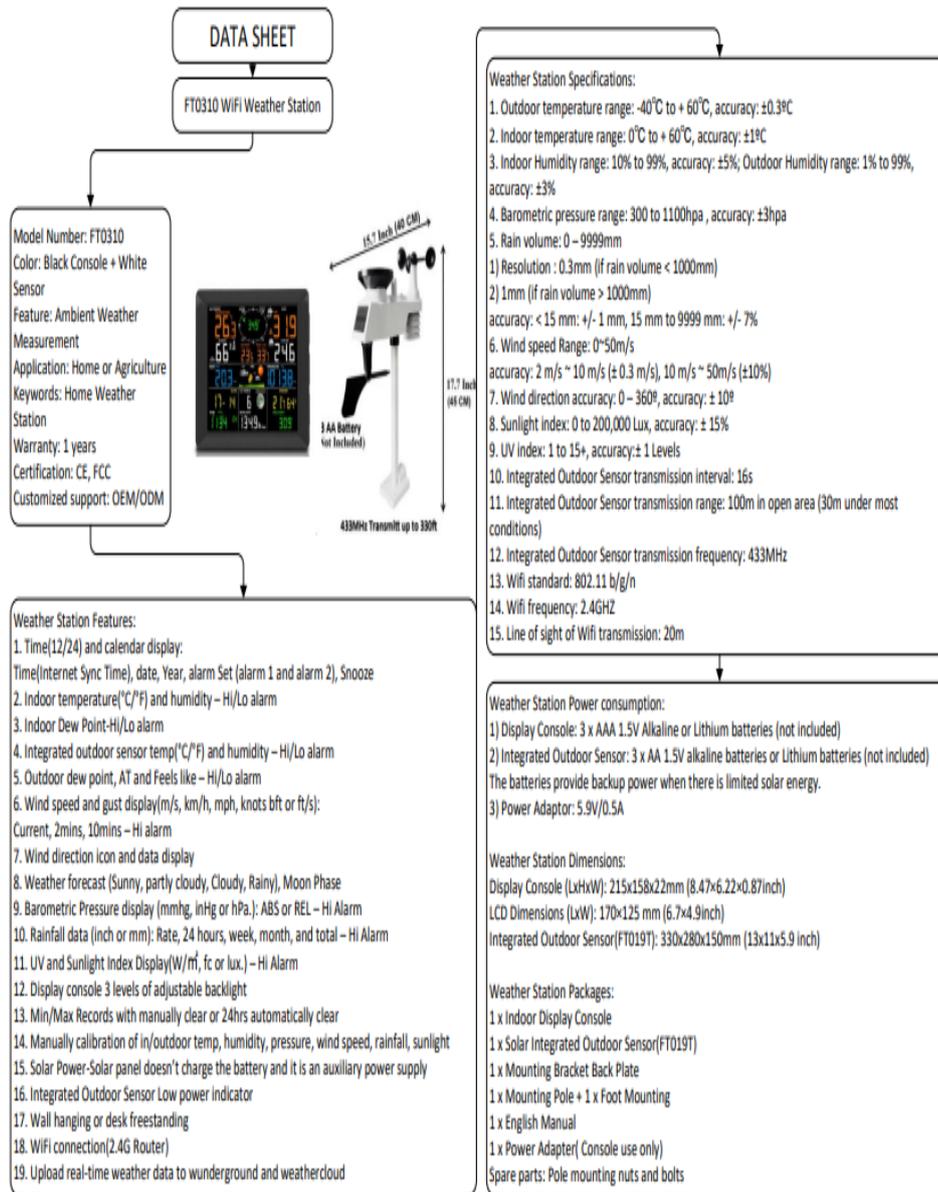
ANEXO 6: Planos

ANEXO 1: Matriz de consistencia.

P. Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Método	población
¿Cuál es el impacto de la radiación solar en la eficiencia energética de la vivienda rural en el Centro Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto?	Determinar el impacto de la radiación solar en el confort térmico de la vivienda rural en el Centro Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.	Dado que la radiación solar será superior a 5W/m ² , es probable que el impacto en la eficiencia energética será de +2°C sobre la media muestral en el interior de la vivienda rural en el Centro Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.	Radiación ~ Solar Kwh/m ²	Diseño: no experimental. Enfoque: cuantitativo.	Población: finita Muestra: 1. 1 vivienda rural. 2. 1 vivienda rural. 3. 1 vivienda rural. 4. 1 vivienda rural. 5. 1 vivienda rural.
¿Cómo es la radiación solar de la vivienda rural en el Centro Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto?	Estimar la radiación solar (Kwh/m ² /d) de la vivienda rural en el Centro Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.	Dado que la media de la Radiación solar será mayor de 5 kWh/m ² /d, con intervalo de confianza de 95%, es probable que incrementará la temperatura media de la muestra en 5% en la Vivienda rural.	Confor termico ~ Temperatura ~ Humedad relativa	Tipo de investigación: sin intervención, retrospectivo, transversal, analítico. Nivel: descriptivo.	Muestra: Densidad de kernel.
¿Cuáles son los niveles de la radiación solar de la vivienda rural en el Centro Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto?	Verificar los niveles de la radiación solar (W/m ²) de la vivienda rural en el Centro Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.	Dado que la radiación solar será mayor a 1000 W/m ² , debido a que mundialmente se estima que radiación solar alta promedio es de aproximadamente 5 horas por día, es probable que estos valores sean superiores en las viviendas rurales en el centro poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.			
¿Cómo es la temperatura y humedad de la vivienda rural en el Centro Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto?	Estimar la temperatura "T(°C)" y la humedad relativa "Hr (%)" de la vivienda rural en el Centro Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.	Dado que la media de confort térmico será menor de 15°C, con intervalo de confianza de al 95%, es probable que el confort térmico sea deficiente en la Vivienda rural.			
¿Cuáles son los niveles de la temperatura y humedad de la vivienda rural en el Centro Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto?	Verificar los niveles de la temperatura "T(°C)" y la humedad relativa "Hr (%)" de la vivienda rural en el Centro Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.	Dado que la Temperatura promedio será menor a de 18 °C y la Humedad Relativa media es de 30% a 50%; según el reglamento nacional de edificaciones (EM. 110) y debido a la ubicación geográfica altiplandina Es probable que las viviendas rurales sufrirán déficit de confort térmico.			

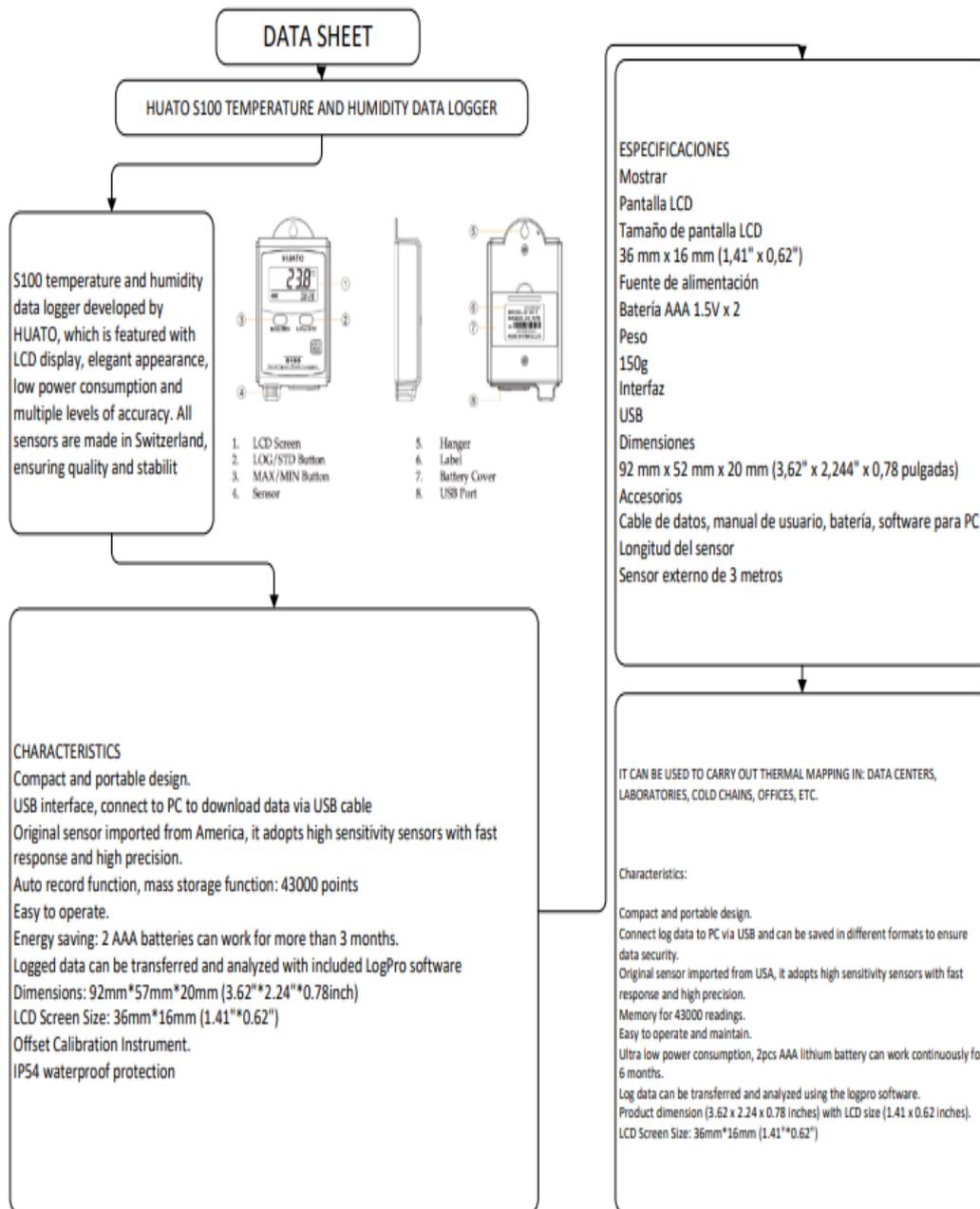
ANEXO 2: Fichas de instrumentos.

Estación Meteorológica.



Nota. Una estación meteorológica proporciona la capacidad de supervisar las condiciones climáticas. <https://uctechnologyltd.com/product/ft0310-wifi-weather-station/>

Termohigrómetro Huato modelo S100.



Nota. Un dispositivo HUATO modelo S100 brinda la habilidad de monitorear las condiciones meteorológicas. <https://es.aliexpress.com/i/32827519269.html?gatewayAdapt=glo2esp>

Cámara térmica uti280k EST.

DATA SHEET

TERMOCAMARA PROFESIONAL THERMAL IMAGER, UNI-T UT-280K.

UTI260K EST thermal camera can quickly and effectively measure surface temperatures to identify elevated body temperature. It can also be mounted on a tripod and set in public locations, such as schools, shopping malls, airport and other high traffic areas. The thermal camera is with PC software (support data review, analysis and report sharing), it also supports real time projection to display the image and data on a large monitor and automatically tracking and alarm for high temperature.



New model. UNI-T UT189 Pro thermal camera. Infrared resolution 4,800 (80 x 60) pixels. Clear screen resolution 320 x 240 pixels. 5 palettes (Iron Oxide Red, Rainbow, White Hot, Red Hot, Ice Blue) for clearer viewing and easier analysis. 9 Hz frame rate. Thermal Sensitivity (NETD) 150 mK. PC analysis software. Image transmission in real time. Thermal imaging is safe and durable. IP65. 2m drop tested. Image alarm/LED alarm/Buzzer alarm. Non-slip rubber cover. Ergonomic grip. Contactless monitoring system. Charged with USB Type C cable and works for more than 6 hours. Quick charge with external batteries. (Please use an adapter of 5V/2A or less, and fully charge the unit before first use. After long-distance transportation, the battery may run out of power.) Simple and easy one-handed operation. High precision detection. Wide temperature range from 14°F ~ 752°F (14.0 °C ~ 250 °C). 3 optional measurement features. Center point, high temperature tracking, ROI (region of interest). 2.8 inch large LCD screen. 16 GB micro SD card storage. USB disk mode for analysis on PC. USB camera mode for real-time transmission. The thermal camera is versatile and reliable for construction, inspection of power line, solar panel, electrical cabinet, motor, bearing, brake pad; condenser detection, HVAC; Base station maintenance. Metal smelting, metallurgy, firefighters, search and rescue, night vision, electrical testing, substation equipment, construction, environmental monitoring, petrochemical engineering. What you get: UT189 Pro thermal imager, USB Type-C cable, 16GB SD card, paper manual, software, electronic manual.

Resolución IR	80x60 píxeles	128 x 96 píxeles	256x192 píxeles	128 x 96 píxeles	256x192 píxeles
Rango de temperatura	-10~752.0 °F/14°F ~ 752°F	-4.0 °F~752.0 °F/47~752°F	5.0 °F~1,022.0 °F / 5°F~1022°F	-4.0 °F~752.0 °F/47~752°F	5.0 °F~1,022.0 °F / 5°F~1022°F
Precisión de medición	±2°C o ±2%	±2°C o ±2%	±2°C o ±2%	±2°C o ±2%	±2°C o ±2%
Velocidad de foto	9 Hz	±25 Hz	±25 Hz	±25 Hz	±25 Hz
Sensibilidad térmica (NETD)	150 mK	±80 mK	±50 mK	±90 mK	±50 mK
Emissividad	Ajustable (0.01-1)	Ajustable (0.01-1)	Ajustable (0.01-0.99)	Ajustable (0.01-0.99)	Ajustable (0.01-0.99)
Modos de visualización	Térmica	Térmica, mezcla (mezcla con imagen del teléfono celular); PP	Térmica, cámara digital (luz visual); fusión; PP	Térmica	Térmica, cámara digital (luz visual); fusión; PP
Modos de captura	Imágenes	Imágenes, Vídeos	Imágenes	Imágenes	Imágenes
Paletas	5 (óxido de hierro rojo; arco iris; blanco calor; rojo calor; azul hielo)	7 (rojo hierro; arco iris; escala de gris; rojo caliente; negro blanco; lava; arco iris de alto contraste)	7 (blanco caliente; negro caliente; rojo hierro; lava; arco iris; arco iris de alto contraste; rojo caliente)	8 (lava; arco iris de alto contraste; negro caliente; blanco caliente; hierro; arco iris de alto contraste; rojo caliente)	7 (blanco caliente; negro caliente; rojo hierro; arco iris; arco iris de alto contraste; rojo caliente)
Formato de imagen	BMP	JPG	BMP	BMP	BMP

UNI-T UT1260B Thermal imager 256px x 192px -20°C~550°C

This is absolutely the best thermal camera for the money. You get incredible resolution without spending thousands of dollars on a Flir thermal camera with comparable specifications. The unit is robust and ergonomically designed with performance to match the appearance. It adopts a UFPA detector to ensure excellent IR resolution and a rich variety of palette modes. The camera has a comprehensive menu with many languages to choose from. Transmission of images in real time to PC. The unit is IP65 rated. SD storage and a big 5000 mAh battery that you can charge via a USB-C port.

Nota. Un dispositivo HUATO modelo S100 La Termo cámara Termal Imager UNI-T UT-280K permite la capacidad de supervisar profesionalmente las condiciones climáticas. <https://thermal.uni-trend.com/product/uti260k/>

ANEXO 3: Instalación de equipos.

Primer equipo instalado antena de internet inalámbrica marca Ubiquiti, modelo LiteBeam M5;

Tecnología 5ghz, este recibe internet



Segundo equipo instalado Estación Meteorológica Profesional FT-0310 – WIFI



*Brújula Marca Brunton Modelo-F5006LM, instrumento para orientar la estación meteorológica
Professional*



*Equipos instalados Router Inalámbrico N 450 Mbps y consola de visualización LCD 215x22x158
Modelo Ninetymeter*



Instalación del equipo HUATO - S100 Series



Primer equipo instalado antena de internet inalámbrica marca Ubiquiti, modelo



Segundo equipo instalado Estación Meteorológica Profesional FT-0310 – WIFI



Brújula Marca Brunton Modelo-F5006LM, instrumento para orientar la estación meteorológica profesional



Equipos instalados 450 Mbps Router Inalámbrico N y consola de visualización LCD 215x22x158

Modelo Ninetymeter.



Instalación del equipo HUATO - S100 Series

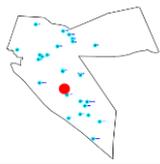
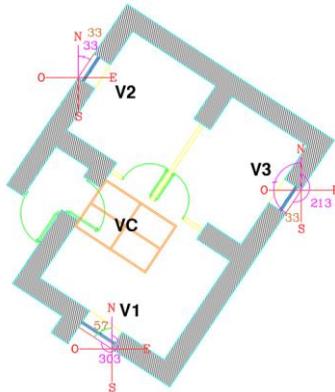




ANEXO 4: Ficha de inspección de viviendas.

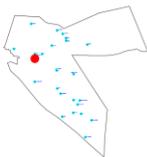
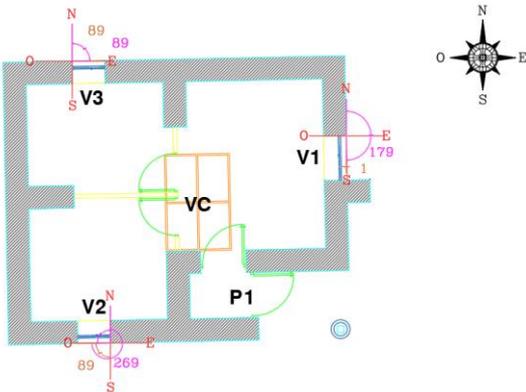
En el marco del proyecto "Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto", se presenta la ficha de inspección de la vivienda rural; La cual proporciona una recopilación detallada del Contexto Geográfico y Climático: La ubicación geográfica, las coordenadas, la altitud y la pendiente del terreno son factores cruciales para comprender el contexto del objeto de estudio.

Ficha de Inspección Usuario 01 Amanqui Chata Florentino

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOPATA		
PROYECTO: Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.		
BENEFICIARIO: Amanqui Chata Florentino		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA		
Ítems	Mención	Descripción
01	Depart. /Prov./Distrito/Parc.	Puno/ San Román/ Caracoto/ Accopata
02	Ubicación de la Vivienda en el mapa de la parcialidad de Accopata	
03	Coordenadas de ubicación de la carretera más cercana a la vivienda:	Longitud S - 15°35'0.95" Latitud O - 70°4'13.94"
04	Distancia de la vivienda a la carretera:	1.61km.
05	Coordenadas de ubicación de la vivienda:	Longitud S - 15°34'41.0" Latitud O - 70°5'2.3"
06	Altitud	3825 msnm.
07	Pendiente del terreno:	1%
08	Solsticio en invierno	21 de junio: (noche + larga) 13.4 horas aprox.
09	Solsticio en verano	21 de diciembre: (día + larga) 13.4 horas aprox.
10	Equinoccio en primavera	21 setiembre: (12 horas día/12 horas noche)
11	Equinoccio en otoño	21 de marzo: (12 horas día/12 horas noche)
12	Ilustración 1 Dirección de los vanos respecto al norte.	 <p>Nota: (VC) Ventana cenital ubicado en la cubierta, Rumbo de (V1) N 57° W, Rumbo de (V2) N 33° E, Rumbo de (V3) S 33°W, Azimut de (V1) 303°, Azimut de (V2) 33°, Azimut de (V3) 213.</p>

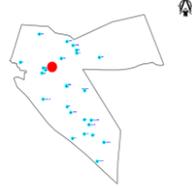
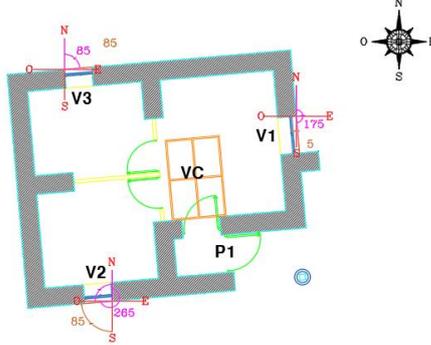
Fuente: elaboración en base a la inspección de las viviendas rurales.

Ficha de Inspección Usuario 02 Barrios Benavente Erodita Marcelina

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOPATA		
PROYECTO: Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.		
BENEFICIARIO: Amanqui Chata Florentino		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA		
Ítems	Mención	Descripción
01	Depart. /Prov./Distrito/Parc.	Puno/ San Román/ Caracoto/ Accopata
02	Ubicación de la Vivienda en el mapa de la parcialidad de Accopata	
03	Coordenadas de ubicación de la carretera más cercana a la vivienda:	Longitud S - 15°34'25.67" Latitud O - 70°5'16.76"
04	Distancia de la vivienda a la carretera:	1.28 km.
05	Coordenadas de ubicación de la vivienda:	Longitud S - 15°34'25.67" Latitud O - 70°5'16.76"
06	Altitud	3822 msnm.
07	Pendiente del terreno:	1%
08	Solsticio en invierno	21 de junio: (noche + larga) 13.4 horas aprox.
09	Solsticio en verano	21 de diciembre: (día + larga) 13.4 horas aprox.
10	Equinoccio en primavera	21 setiembre: (12 horas día/12 horas noche)
11	Equinoccio en otoño	21 de marzo: (12 horas día/12 horas noche)
12	Ilustración 2 Dirección de los vanos respecto al norte.	 <p>Nota: (VC) Ventana cenital ubicado en la cubierta, Rumbo de (V1) S 1°E, Rumbo de (V2) S 89°W, Rumbo de (V3) N 86° E, Azimut de (V1) 179°, Azimut de (V2) 269°, Azimut de (V3) 89°.</p>

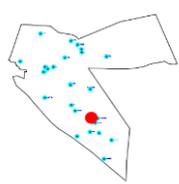
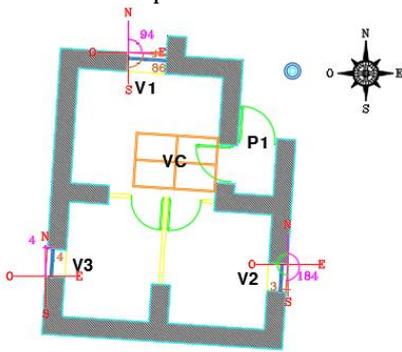
Fuente: elaboración en base a la inspección de las viviendas rurales.

Ficha de Inspección Usuario 03 Ramos Cahui Tania Milagros

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOPATA		
PROYECTO: Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.		
BENEFICIARIO: Ramos Cahui Tania Milagros		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA		
Ítems	Mención	Descripción
01	Depart. /Prov./Distrito/Parc.	Puno/ San Román/ Caracoto/ Accopata
02	Ubicación de la Vivienda en el mapa de la parcialidad de Accopata	
03	Coordenadas de ubicación de la carretera más cercana a la vivienda:	Longitud S - 15°34'25.67" Latitud O - 70°5'16.76"
04	Distancia de la vivienda a la carretera:	1.28 km.
05	Coordenadas de ubicación de la vivienda:	Longitud S - 15°34'4.8" Latitud O - 70°5'17.9"
06	Altitud	3825 msnm.
07	Pendiente del terreno:	1%
08	Solsticio en invierno	21 de junio: (noche + larga) 13.4 horas aprox.
09	Solsticio en verano	21 de diciembre: (día + larga) 13.4 horas aprox.
10	Equinoccio en primavera	21 setiembre: (12 horas día/12 horas noche)
11	Equinoccio en otoño	21 de marzo: (12 horas día/12 horas noche)
12	Ilustración 3 Dirección de los vanos respecto al norte.	 <p>Nota: (VC) Ventana cenital ubicado en la cubierta, Rumbo de (V1) S 5°E, Rumbo de (V2) S 85° W, Rumbo de (V3) N 85° E, Azimut de (V1) 175°, Azimut de (V2) 265°, Azimut de (V3) 85°.</p>

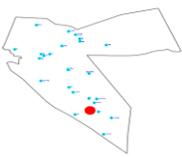
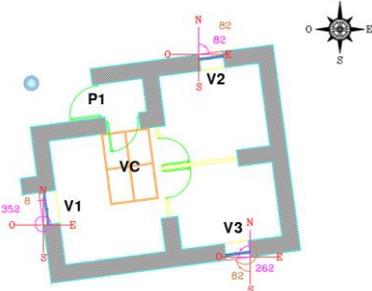
Fuente: elaboración en base a la inspección de las viviendas rurales.

Ficha de Inspección Usuario 04 Cristy Chipana Caira

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOPATA		
PROYECTO: Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.		
BENEFICIARIO: Cristy Chipana Caira		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA		
Ítems	Mención	Descripción
01	Depart. /Prov./Distrito/Parc.	Puno/ San Román/ Caracoto/ Accopata
02	Ubicación de la Vivienda en el mapa de la parcialidad de Accopata	
03	Coordenadas de ubicación de la carretera más cercana a la vivienda:	Longitud S - 15°35'0.95" Latitud O - 70°4'13.94"
04	Distancia de la vivienda a la carretera:	1.61km.
05	Coordenadas de ubicación de la vivienda:	Longitud S - 15°34'54.2" Latitud O - 70°4'42.9"
06	Altitud	3828 msnm.
07	Pendiente del terreno:	1%
08	Solsticio en invierno	21 de junio: (noche + larga) 13.4 horas aprox.
09	Solsticio en verano	21 de diciembre: (día + larga) 13.4 horas aprox.
10	Equinoccio en primavera	21 setiembre: (12 horas día/12 horas noche)
11	Equinoccio en otoño	21 de marzo: (12 horas día/12 horas noche)
12	Ilustración 4 Dirección de los vanos respecto al norte.	 <p>Nota: (VC) Ventana cenital ubicado en la cubierta, Rumbo de (V1) S 86° E, Rumbo de (V2) S 3° W, Rumbo de (V3) N 4° E, Azimut de (V1) 94°, Azimut de (V2) 184°, Azimut de (V3) 4°.</p>

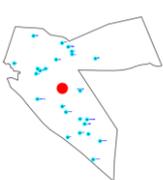
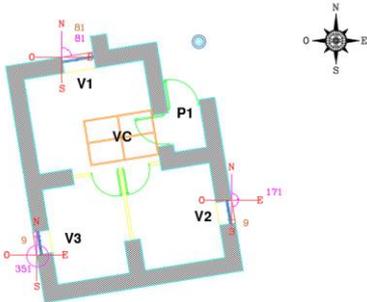
Fuente: propia en base a la inspección de las viviendas rurales.

Ficha de Inspección Usuario 05 Coila Pari Lucrecia Felicitas

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOPATA		
PROYECTO: Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.		
BENEFICIARIO: Cristy Chipana Caira		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA		
Ítems	Mención	Descripción
01	Depart. /Prov./Distrito/Parc.	Puno/ San Román/ Caracoto/ Accopata
02	Ubicación de la Vivienda en el mapa de la parcialidad de Accopata	
03	Coordenadas de ubicación de la carretera más cercana a la vivienda:	Longitud S - 15°35'0.95" Latitud O - 70°4'13.94"
04	Distancia de la vivienda a la carretera:	1.61km.
05	Coordenadas de ubicación de la vivienda:	Longitud S - 15°35'7.0" Latitud O - 70°4'45.5"
06	Altitud	3827 msnm.
07	Pendiente del terreno:	1%
08	Solsticio en invierno	21 de junio: (noche + larga) 13.4 horas aprox.
09	Solsticio en verano	21 de diciembre: (día + larga) 13.4 horas aprox.
10	Equinoccio en primavera	21 setiembre: (12 horas día/12 horas noche)
11	Equinoccio en otoño	21 de marzo: (12 horas día/12 horas noche)
12	Ilustración 5 Dirección de los vanos respecto al norte.	 <p>Nota: (VC) Ventana cenital ubicado en la cubierta, Rumbo de (V1) N 8° W, Rumbo de (V2) N 82° E, Rumbo de (V3) S 82° W, Azimut de (V1) 352°, Azimut de (V2) 82°, Azimut de (V3) 262°.</p>

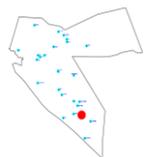
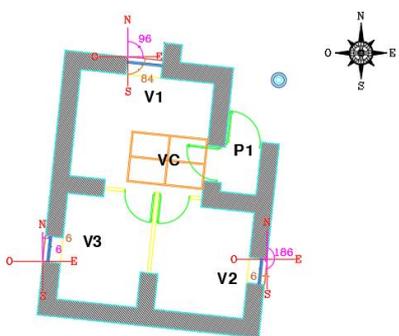
Fuente: elaboración en base a la inspección de las viviendas rurales.

Ficha de Inspección Usuario 06 Gonzales Paucar Aleja

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOPATA		
PROYECTO: Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.		
BENEFICIARIO: Cristy Chipana Caira		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA		
Ítems	Mención	Descripción
01	Depart. /Prov./Distrito/Parc.	Puno/ San Román/ Caracoto/ Accopata
02	Ubicación de la Vivienda en el mapa de la parcialidad de Accopata	
03	Coordenadas de ubicación de la carretera más cercana a la vivienda:	Longitud S - 15°34'25.67" Latitud O - 70°5'16.76"
04	Distancia de la vivienda a la carretera:	1.28 km.
05	Coordenadas de ubicación de la vivienda:	Longitud S - 15°34'21.6" Latitud O - 70°5'1.4"
06	Altitud	3821 msnm.
07	Pendiente del terreno:	1%
08	Solsticio en invierno	21 de junio: (noche + larga) 13.4 horas aprox.
09	Solsticio en verano	21 de diciembre: (día + larga) 13.4 horas aprox.
10	Equinoccio en primavera	21 setiembre: (12 horas día/12 horas noche)
11	Equinoccio en otoño	21 de marzo: (12 horas día/12 horas noche)
12	Ilustración 6 Dirección de los vanos respecto al norte.	 <p>Nota: (VC) Ventana cenital ubicado en la cubierta, Rumbo de (V1) N 81°E, Rumbo de (V2) S 9°E, Rumbo de (V3) N 9°W, Azimut de (V1) 96°, Azimut de (V2) 171°, Azimut de (V3) 351°</p>

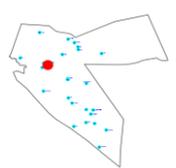
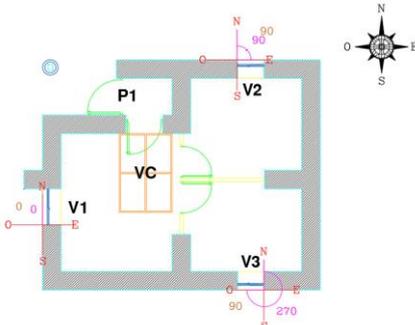
Fuente: elaboración en base a la inspección de las viviendas rurales.

Ficha de Inspección Usuario 07 Quispe Chura Eva

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOPATA		
PROYECTO: Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.		
BENEFICIARIO: Quispe Chura Eva		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA		
Ítems	Mención	Descripción
01	Depart. /Prov./Distrito/Parc.	Puno/ San Román/ Caracoto/ Accopata
02	Ubicación de la Vivienda en el mapa de la parcialidad de Accopata	
03	Coordenadas de ubicación de la carretera más cercana a la vivienda:	Longitud S - 15°35'0.95" Latitud O - 70°4'13.94"
04	Distancia de la vivienda a la carretera:	1.61km.
05	Coordenadas de ubicación de la vivienda:	Longitud S - 15°35'9.0" Latitud O - 70°4'35.1"
06	Altitud	3829 msnm.
07	Pendiente del terreno:	1%
08	Solsticio en invierno	21 de junio: (noche + larga) 13.4 horas aprox.
09	Solsticio en verano	21 de diciembre: (día + larga) 13.4 horas aprox.
10	Equinoccio en primavera	21 setiembre: (12 horas día/12 horas noche)
11	Equinoccio en otoño	21 de marzo: (12 horas día/12 horas noche)
12	Ilustración 7 Dirección de los vanos respecto al norte.	 <p>Nota: (VC) Ventana cenital ubicado en la cubierta, Rumbo de (V1) S 84°E, Rumbo de (V2) S 6°W, Rumbo de (V3) N 6°E, Azimut de (V1) 96°, Azimut de (V2) 186°, Azimut de (V3) 6°.</p>

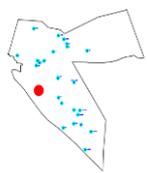
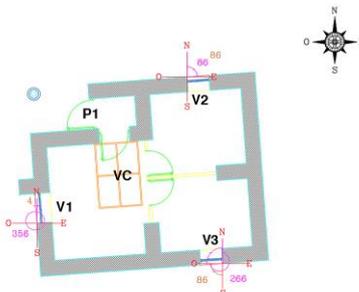
Fuente: elaboración en base a la inspección de las viviendas rurales.

Ficha de Inspección Usuario 08 Marca Maquera Miguel Ángel

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOPATA		
PROYECTO: Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.		
BENEFICIARIO: Quispe Chura Eva		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA		
Ítems	Mención	Descripción
01	Depart. /Prov./Distrito/Parc.	Puno/ San Román/ Caracoto/ Accopata
02	Ubicación de la Vivienda en el mapa de la parcialidad de Accopata	
03	Coordenadas de ubicación de la carretera más cercana a la vivienda:	Longitud S - 15°34'25.67" Latitud O - 70°5'16.76"
04	Distancia de la vivienda a la carretera:	1.61km.
05	Coordenadas de ubicación de la vivienda:	Longitud S - 15°34'5.4" Latitud O - 70°5'25.2"
06	Altitud	3824 msnm.
07	Pendiente del terreno:	1%
08	Solsticio en invierno	21 de junio: (noche + larga) 13.4 horas aprox.
09	Solsticio en verano	21 de diciembre: (día + larga) 13.4 horas aprox.
10	Equinoccio en primavera	21 setiembre: (12 horas día/12 horas noche)
11	Equinoccio en otoño	21 de marzo: (12 horas día/12 horas noche)
12	Ilustración 8 Dirección de los vanos respecto al norte.	 <p>Nota: (VC) Ventana cenital ubicado en la cubierta, Rumbo de (V1) N, Rumbo de (V2) N 90°E, Rumbo de (V3) S 90°W, Azimut de (V1) N, Azimut de (V2) 90°, Azimut de (V3) 270°.</p>

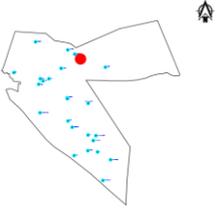
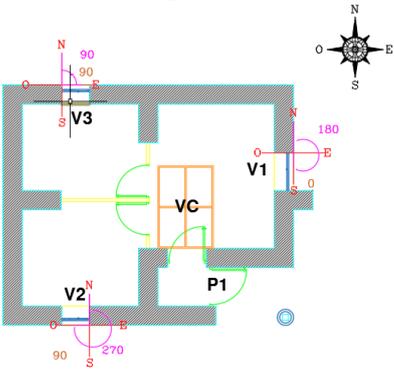
Fuente: elaboración en base a la inspección de las viviendas rurales.

Ficha de Inspección Usuario 09 Mestas Mamani Wilbert Jacinto

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOPATA		
PROYECTO: Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.		
BENEFICIARIO: Quispe Chura Eva		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA		
Ítems	Mención	Descripción
01	Depart. /Prov./Distrito/Parc.	Puno/ San Román/ Caracoto/ Accopata
02	Ubicación de la Vivienda en el mapa de la parcialidad de Accopata	
03	Coordenadas de ubicación de la carretera más cercana a la vivienda:	Longitud S - 15°34'25.67" Latitud O - 70°5'16.76"
04	Distancia de la vivienda a la carretera:	1.28 km.
05	Coordenadas de ubicación de la vivienda:	Longitud S - 15°34'33.3" Latitud O - 70°5'26.0"
06	Altitud	3819 msnm.
07	Pendiente del terreno:	1%
08	Solsticio en invierno	21 de junio: (noche + larga) 13.4 horas aprox.
09	Solsticio en verano	21 de diciembre: (día + larga) 13.4 horas aprox.
10	Equinoccio en primavera	21 setiembre: (12 horas día/12 horas noche)
11	Equinoccio en otoño	21 de marzo: (12 horas día/12 horas noche)
12	Ilustración 9 Dirección de los vanos respecto al norte.	 <p>Nota: (VC) Ventana cenital ubicado en la cubierta, Rumbo de (V1) N 4°W, Rumbo de (V2) N 86°E, Rumbo de (V3) S 86°W, Azimut de (V1) 356°, Azimut de (V2) 86°, Azimut de (V3) 266°.</p>

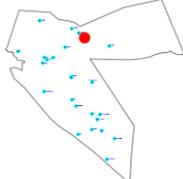
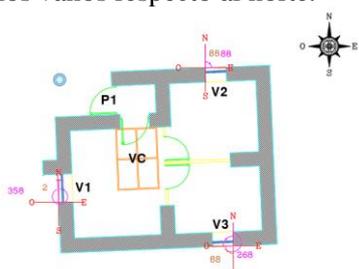
Fuente: elaboración en base a la inspección de las viviendas rurales.

Ficha de Inspección Usuario 10 Oquendo Sucasaca Danit Dina

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOPATA		
PROYECTO: Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.		
BENEFICIARIO: Quispe Chura Eva		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA		
Ítems	Mención	Descripción
01	Depart. /Prov./Distrito/Parc.	Puno/ San Román/ Caracoto/ Accopata
02	Ubicación de la Vivienda en el mapa de la parcialidad de Accopata	
03	Coordenadas de ubicación de la carretera más cercana a la vivienda:	Longitud S - 15°33'38.25" Latitud O - 70°4'50.73"
04	Distancia de la vivienda a la carretera:	1.10 km.
05	Coordenadas de ubicación de la vivienda:	Longitud S - 15°33'42.7" Latitud O - 70°4'55.4"
06	Altitud	3820 msnm.
07	Pendiente del terreno:	1%
08	Solsticio en invierno	21 de junio: (noche + larga) 13.4 horas aprox.
09	Solsticio en verano	21 de diciembre: (día + larga) 13.4 horas aprox.
10	Equinoccio en primavera	21 setiembre: (12 horas día/12 horas noche)
11	Equinoccio en otoño	21 de marzo: (12 horas día/12 horas noche)
12	Ilustración 10 Dirección de los vanos respecto al norte.	 <p>Nota: (VC) Ventana cenital ubicado en la cubierta, Rumbo de (V1) S, Rumbo de (V2) S 90°E, Rumbo de (V3) N 90°E, Azimut de (V1) 180°, Azimut de (V2) 270°, Azimut de (V3) 90°.</p>

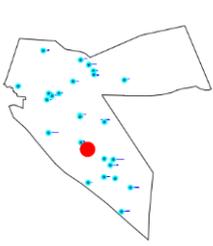
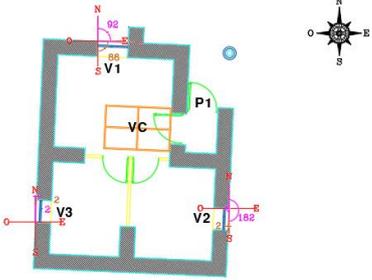
Fuente: elaboración en base a la inspección de las viviendas rurales.

Ficha de Inspección Usuario 11 Oquendo Sucasaca Yeny Soledad

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOPATA		
PROYECTO: Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.		
BENEFICIARIO: Quispe Chura Eva		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA		
Ítems	Mención	Descripción
01	Depart. /Prov./Distrito/Parc.	Puno/ San Román/ Caracoto/ Accopata
02	Ubicación de la Vivienda en el mapa de la parcialidad de Accopata	
03	Coordenadas de ubicación de la carretera más cercana a la vivienda:	Longitud S - 15°33'38.25" Latitud O - 70°4'50.73"
04	Distancia de la vivienda a la carretera:	1.10 km.
05	Coordenadas de ubicación de la vivienda:	Longitud S - 15°33'50.1" Latitud O - 70°4'51.1"
06	Altitud	3821 msnm.
07	Pendiente del terreno:	1%
08	Solsticio en invierno	21 de junio: (noche + larga) 13.4 horas aprox.
09	Solsticio en verano	21 de diciembre: (día + larga) 13.4 horas aprox.
10	Equinoccio en primavera	21 setiembre: (12 horas día/12 horas noche)
11	Equinoccio en otoño	21 de marzo: (12 horas día/12 horas noche)
12	Ilustración 11 Dirección de los vanos respecto al norte.	 <p>Nota: (VC) Ventana cenital ubicado en la cubierta, Rumbo de (V1) N 2°W, Rumbo de (V2) N 88°E, Rumbo de (V3) S 88°W, Azimut de (V1) 358°, Azimut de (V2) 88°, Azimut de (V3) 268°.</p>

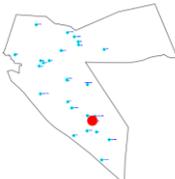
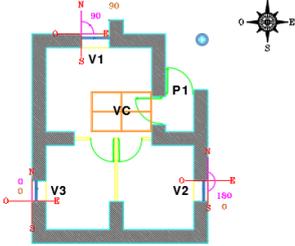
Fuente: elaboración en base a la inspección de las viviendas rurales.

Ficha de Inspección Usuario 12 Quirós Gómez Luzmila.

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOPATA		
PROYECTO: Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.		
BENEFICIARIO: Quispe Chura Eva		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA		
Ítems	Mención	Descripción
01	Depart. /Prov./Distrito/Parc.	Puno/ San Román/ Caracoto/ Accopata
02	Ubicación de la Vivienda en el mapa de la parcialidad de Accopata	
03	Coordenadas de ubicación de la carretera más cercana a la vivienda:	Longitud S - 15°35'0.95" Latitud O - 70°4'13.94"
04	Distancia de la vivienda a la carretera:	1.61 km.
05	Coordenadas de ubicación de la vivienda:	Longitud S - 15°34'47.0" Latitud O - 70°4'57.9"
06	Altitud	3824 msnm.
07	Pendiente del terreno:	1%
08	Solsticio en invierno	21 de junio: (noche + larga) 13.4 horas aprox.
09	Solsticio en verano	21 de diciembre: (día + larga) 13.4 horas aprox.
10	Equinoccio en primavera	21 setiembre: (12 horas día/12 horas noche)
11	Equinoccio en otoño	21 de marzo: (12 horas día/12 horas noche)
12	Ilustración 12 Dirección de los vanos respecto al norte.	 <p>Nota: (VC) Ventana cenital ubicado en la cubierta, Rumbo de (V1) S 88°E, Rumbo de (V2) S 2°W, Rumbo de (V3) N 2°E, Azimut de (V1) 92°, Azimut de (V2) 182°, Azimut de (V3) 2°.</p>

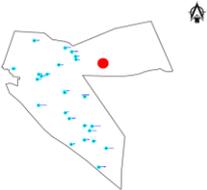
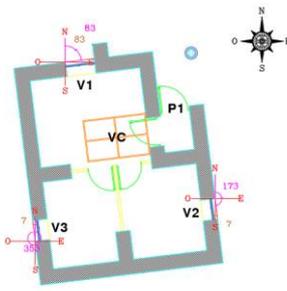
Fuente: elaboración en base a la inspección de las viviendas rurales.

Ficha de Inspección Usuario 13 Quispe Luque Quintín

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOPATA		
PROYECTO: Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.		
BENEFICIARIO: Quispe Chura Eva		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA		
Ítems	Mención	Descripción
01	Depart. /Prov./Distrito/Parc.	Puno/ San Román/ Caracoto/ Accopata
02	Ubicación de la Vivienda en el mapa de la parcialidad de Accopata	
03	Coordenadas de ubicación de la carretera más cercana a la vivienda:	Longitud S - 15°35'0.95" Latitud O - 70°4'13.94"
04	Distancia de la vivienda a la carretera:	1.61km.
05	Coordenadas de ubicación de la vivienda:	Longitud S - 15°35'9.1" Latitud O - 70°4'35.5"
06	Altitud	3828 msnm.
07	Pendiente del terreno:	1%
08	Solsticio en invierno	21 de junio: (noche + larga) 13.4 horas aprox.
09	Solsticio en verano	21 de diciembre: (día + larga) 13.4 horas aprox.
10	Equinoccio en primavera	21 setiembre: (12 horas día/12 horas noche)
11	Equinoccio en otoño	21 de marzo: (12 horas día/12 horas noche)
12	Ilustración 13 Dirección de los vanos respecto al norte.	 <p>Nota: (VC) Ventana cenital ubicado en la cubierta, Rumbo de (V1) N 90°E, Rumbo de (V2) S, Rumbo de (V3) N, Azimut de (V1) 90°, Azimut de (V2) 180°, Azimut de (V3) N.</p>

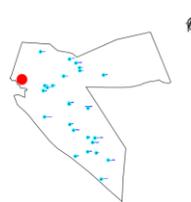
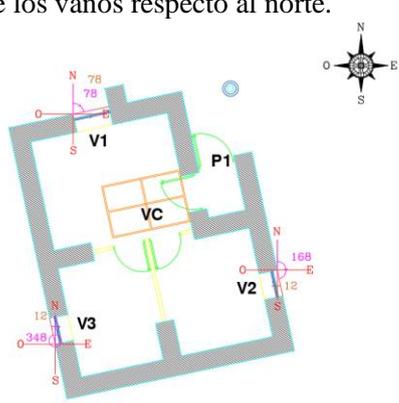
Fuente: elaboración en base a la inspección de las viviendas rurales.

Ficha de Inspección Usuario 14 Mamani Zela Francisca Maruja

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOPATA		
PROYECTO: Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.		
BENEFICIARIO: Quispe Chura Eva		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA		
Ítems	Mención	Descripción
01	Depart. /Prov./Distrito/Parc.	Puno/ San Román/ Caracoto/ Accopata
02	Ubicación de la Vivienda en el mapa de la parcialidad de Accopata	
03	Coordenadas de ubicación de la carretera más cercana a la vivienda:	Longitud S - 15°33'38.25" Latitud O - 70°4'50.73"
04	Distancia de la vivienda a la carretera:	1.10 km.
05	Coordenadas de ubicación de la vivienda:	Longitud S - 15°33'53.1" Latitud O - 70°4'28.7"
06	Altitud	3825 msnm.
07	Pendiente del terreno:	1%
08	Solsticio en invierno	21 de junio: (noche + larga) 13.4 horas aprox.
09	Solsticio en verano	21 de diciembre: (día + larga) 13.4 horas aprox.
10	Equinoccio en primavera	21 setiembre: (12 horas día/12 horas noche)
11	Equinoccio en otoño	21 de marzo: (12 horas día/12 horas noche)
12	Ilustración 14 Dirección de los vanos respecto al norte.	 <p>Nota: (VC) Ventana cenital ubicado en la cubierta, Rumbo de (V1) N 83°E, Rumbo de (V2) S 7°E, Rumbo de (V3) N 7°W, Azimut de (V1) 83°, Azimut de (V2) 173°, Azimut de (V3) 253°.</p>

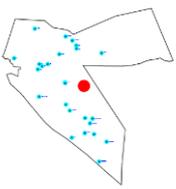
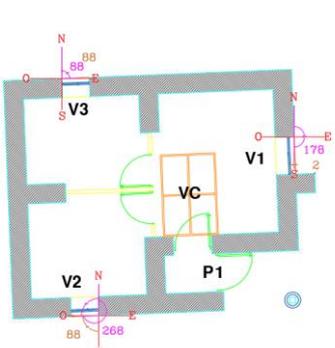
Fuente: elaboración en base a la inspección de las viviendas rurales.

Ficha de Inspección Usuario 15 Quispe Vda. De Valdivia Herminia Felipa

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOPATA		
PROYECTO: Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.		
BENEFICIARIO: Quispe Chura Eva		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA		
Ítems	Mención	Descripción
01	Depart. /Prov./Distrito/Parc.	Puno/ San Román/ Caracoto/ Accopata
02	Ubicación de la Vivienda en el mapa de la parcialidad de Accopata	
03	Coordenadas de ubicación de la carretera más cercana a la vivienda:	Longitud S - 15°34'25.67" Latitud O - 70°5'16.76"
04	Distancia de la vivienda a la carretera:	1.28 km.
05	Coordenadas de ubicación de la vivienda:	Longitud S - 15°33'58.6" Latitud O - 70°5'48.8"
06	Altitud	3829 msnm.
07	Pendiente del terreno:	1%
08	Solsticio en invierno	21 de junio: (noche + larga) 13.4 horas aprox.
09	Solsticio en verano	21 de diciembre: (día + larga) 13.4 horas aprox.
10	Equinoccio en primavera	21 setiembre: (12 horas día/12 horas noche)
11	Equinoccio en otoño	21 de marzo: (12 horas día/12 horas noche)
12	Ilustración 15 Dirección de los vanos respecto al norte.	 <p>Nota: (VC) Ventana cenital ubicado en la cubierta, Rumbo de (V1) N 78°E, Rumbo de (V2) S 12°E, Rumbo de (V3) N 12°W, Azimut de (V1) 78°, Azimut de (V2) 168°, Azimut de (V3) 348°.</p>

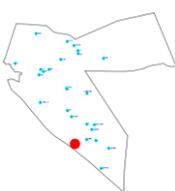
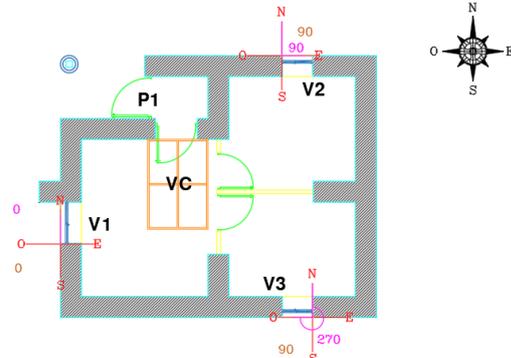
Fuente: elaboración en base a la inspección de las viviendas rurales.

Ficha de Inspección Usuario 16 Iqueapaza Gutiérrez Olga Mirian

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOPATA		
PROYECTO: Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.		
BENEFICIARIO: Quispe Chura Eva		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA		
Ítems	Mención	Descripción
01	Depart. /Prov./Distrito/Parc.	Puno/ San Román/ Caracoto/ Accopata
02	Ubicación de la Vivienda en el mapa de la parcialidad de Accopata	
03	Coordenadas de ubicación de la carretera más cercana a la vivienda:	Longitud S - 15°35'0.95" Latitud O - 70°4'13.94"
04	Distancia de la vivienda a la carretera:	1.61km.
05	Coordenadas de ubicación de la vivienda:	Longitud S - 15°34'26.2" Latitud O - 70°4'43.6"
06	Altitud	3826 msnm.
07	Pendiente del terreno:	1%
08	Solsticio en invierno	21 de junio: (noche + larga) 13.4 horas aprox.
09	Solsticio en verano	21 de diciembre: (día + larga) 13.4 horas aprox.
10	Equinoccio en primavera	21 setiembre: (12 horas día/12 horas noche)
11	Equinoccio en otoño	21 de marzo: (12 horas día/12 horas noche)
12	Ilustración 16 Dirección de los vanos respecto al norte.	 <p>Nota: (VC) Ventana cenital ubicado en la cubierta, Rumbo de (V1) S 2° E, Rumbo de (V2) S 88°W, Rumbo de (V3) N 88°E, Azimut de (V1) 178°, Azimut de (V2) 268°, Azimut de (V3) 88°.</p>

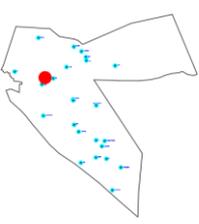
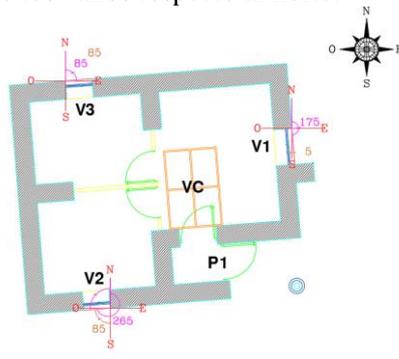
Fuente: elaboración en base a la inspección de las viviendas rurales.

Ficha de Inspección Usuario 17 Ramos Flores Edgar Fabio

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOPATA		
PROYECTO: Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.		
BENEFICIARIO: Quispe Chura Eva		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA		
Ítems	Mención	Descripción
01	Depart. /Prov./Distrito/Parc.	Puno/ San Román/ Caracoto/ Accopata
02	Ubicación de la Vivienda en el mapa de la parcialidad de Accopata	
03	Coordenadas de ubicación de la carretera más cercana a la vivienda:	Longitud S - 15°35'0" Latitud O - 70°4'13.94"
04	Distancia de la vivienda a la carretera:	1.61km.
05	Coordenadas de ubicación de la vivienda:	Longitud S - 15°35'11.2" Latitud O - 70°4'55.8"
06	Altitud	3827 msnm.
07	Pendiente del terreno:	1%
08	Solsticio en invierno	21 de junio: (noche + larga) 13.4 horas aprox.
09	Solsticio en verano	21 de diciembre: (día + larga) 13.4 horas aprox.
10	Equinoccio en primavera	21 setiembre: (12 horas día/12 horas noche)
11	Equinoccio en otoño	21 de marzo: (12 horas día/12 horas noche)
12	Ilustración 17 Dirección de los vanos respecto al norte.	 <p>Nota: (VC) Ventana cenital ubicado en la cubierta, Rumbo de (V1) N, Rumbo de (V2) N 90° E, Rumbo de (V3) S 90°W, Azimut de (V1) N Azimut de (V2) 90°, Azimut de (V3) 270°.</p>

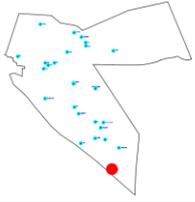
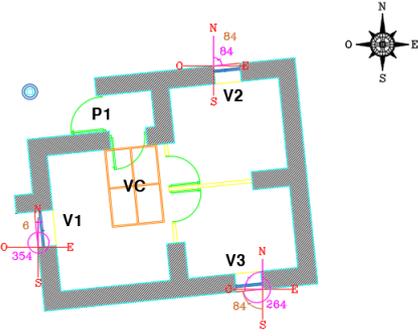
Fuente: elaboración en base a la inspección de las viviendas rurales.

Ficha de Inspección Usuario 18 Ramos Llutari Richar Efrain

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOPATA		
PROYECTO: Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.		
BENEFICIARIO: Quispe Chura Eva		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA		
Ítems	Mención	Descripción
01	Depart. /Prov./Distrito/Parc.	Puno/ San Román/ Caracoto/ Accopata
02	Ubicación de la Vivienda en el mapa de la parcialidad de Accopata	
03	Coordenadas de ubicación de la carretera más cercana a la vivienda:	Longitud S - 15°34'25.67" Latitud O - 70°5'16.76"
04	Distancia de la vivienda a la carretera:	1.28 km.
05	Coordenadas de ubicación de la vivienda:	Longitud S - 15°34'5.7" Latitud O - 70°5'26.7"
06	Altitud	3823 msnm.
07	Pendiente del terreno:	1%
08	Solsticio en invierno	21 de junio: (noche + larga) 13.4 horas aprox.
09	Solsticio en verano	21 de diciembre: (día + larga) 13.4 horas aprox.
10	Equinoccio en primavera	21 setiembre: (12 horas día/12 horas noche)
11	Equinoccio en otoño	21 de marzo: (12 horas día/12 horas noche)
12	Ilustración 18 Dirección de los vanos respecto al norte.	 <p>Nota: (VC) Ventana cenital ubicado en la cubierta, Rumbo de (V1) S 5°E, Rumbo de (V2) S 85°W, Rumbo de (V3) N 85°E, Azimut de (V1) 175°, Azimut de (V2) 265°, Azimut de (V3) 85°.</p>

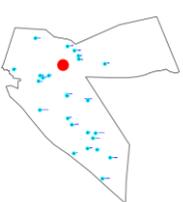
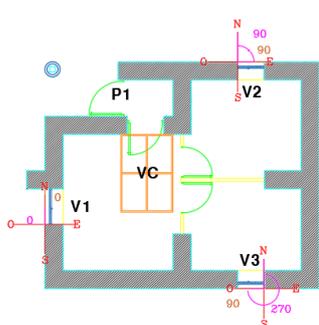
Fuente: elaboración en base a la inspección de las viviendas rurales.

Ficha de Inspección Usuario 19 Rodríguez Apaza Walter Pedro

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOPATA		
PROYECTO: Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.		
BENEFICIARIO: Quispe Chura Eva		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA		
Ítems	Mención	Descripción
01	Depart. /Prov./Distrito/Parc.	Puno/ San Román/ Caracoto/ Accopata
02	Ubicación de la Vivienda en el mapa de la parcialidad de Accopata	
03	Coordenadas de ubicación de la carretera más cercana a la vivienda:	Longitud S - 15°35'0.95" Latitud O - 70°4'13.94"
04	Distancia de la vivienda a la carretera:	1.61km.
05	Coordenadas de ubicación de la vivienda:	Longitud S - 15°35'32.8" Latitud O - 70°4'31.4"
06	Altitud	3821 msnm.
07	Pendiente del terreno:	1%
08	Solsticio en invierno	21 de junio: (noche + larga) 13.4 horas aprox.
09	Solsticio en verano	21 de diciembre: (día + larga) 13.4 horas aprox.
10	Equinoccio en primavera	21 setiembre: (12 horas día/12 horas noche)
11	Equinoccio en otoño	21 de marzo: (12 horas día/12 horas noche)
12	Ilustración 19 Dirección de los vanos respecto al norte.	 <p>Nota: (VC) Ventana cenital ubicado en la cubierta, Rumbo de (V1) N 6°W, Rumbo de (V2) N 84°E, Rumbo de (V3) S 84°W, Azimut de (V1) 354°, Azimut de (V2) 84°, Azimut de (V3) 264°</p>

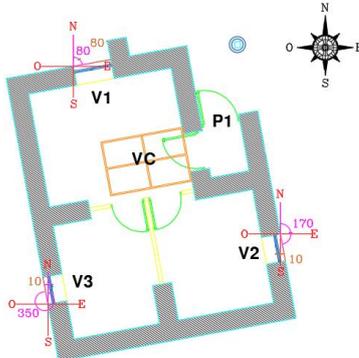
Fuente: elaboración en base a la inspección de las viviendas rurales.

Ficha de Inspección Usuario 20 Estofanero Mamani Sonia Giovana

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOPATA		
PROYECTO: Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.		
BENEFICIARIO: Quispe Chura Eva		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA		
Ítems	Mención	Descripción
01	Depart. /Prov./Distrito/Parc.	Puno/ San Román/ Caracoto/ Accopata
02	Ubicación de la Vivienda en el mapa de la parcialidad de Accopata	
03	Coordenadas de ubicación de la carretera más cercana a la vivienda:	Longitud S - 15°33'38.25" Latitud O - 70°4'50.73"
04	Distancia de la vivienda a la carretera:	1.10 km.
05	Coordenadas de ubicación de la vivienda:	Longitud S - 15°33'54.6" Latitud O - 70°5'8.2"
06	Altitud	3826 msnm.
07	Pendiente del terreno:	1%
08	Solsticio en invierno	21 de junio: (noche + larga) 13.4 horas aprox.
09	Solsticio en verano	21 de diciembre: (día + larga) 13.4 horas aprox.
10	Equinoccio en primavera	21 setiembre: (12 horas día/12 horas noche)
11	Equinoccio en otoño	21 de marzo: (12 horas día/12 horas noche)
12	Ilustración 20 Dirección de los vanos respecto al norte.	 <p>Nota: (VC) Ventana cenital ubicado en la cubierta, Rumbo de (V1) N, Rumbo de (V2) N 90°E, Rumbo de (V3) S 90°W, Azimut de (V1) N, Azimut de (V2) 90°, Azimut de (V3) 270°.</p>

Fuente: elaboración en base a la inspección de las viviendas rurales.

Ficha de Inspección Usuario 21 Nayra Quispe Mary Luz

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOPATA		
PROYECTO: Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.		
BENEFICIARIO: Quispe Chura Eva		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA		
Ítems	Mención	Descripción
01	Depart. /Prov./Distrito/Parc.	Puno/ San Román/ Caracoto/ Accopata
02	Ubicación de la Vivienda en el mapa de la parcialidad de Accopata	
03	Coordenadas de ubicación de la carretera más cercana a la vivienda:	Longitud S - 15°33'38.25" Latitud O - 70°4'50.73"
04	Distancia de la vivienda a la carretera:	1.10 km.
05	Coordenadas de ubicación de la vivienda:	Longitud S - 15°33'41.2" Latitud O - 70°5'6.5"
06	Altitud	3829 msnm.
07	Pendiente del terreno:	1%
08	Solsticio en invierno	21 de junio: (noche + larga) 13.4 horas aprox.
09	Solsticio en verano	21 de diciembre: (día + larga) 13.4 horas aprox.
10	Equinoccio en primavera	21 setiembre: (12 horas día/12 horas noche)
11	Equinoccio en otoño	21 de marzo: (12 horas día/12 horas noche)
12	Ilustración 21 Dirección de los vanos respecto al norte.	 <p>Nota: (VC) Ventana cenital ubicado en la cubierta, Rumbo de (V1) N 80°E, Rumbo de (V2) S 10°E, Rumbo de (V3) N 10°W, Azimut de (V1) 80°, Azimut de (V2) 170°, Azimut de (V3) 350°.</p>

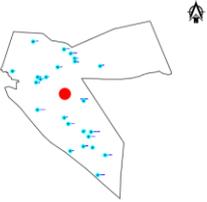
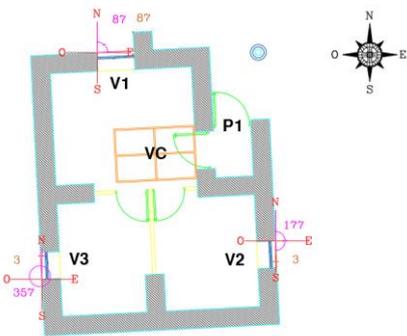
Fuente: elaboración en base a la inspección de las viviendas rurales.

Ficha de Inspección Usuario 22 Sucapuca Yana Juana Epifania

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOPATA		
PROYECTO: Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.		
BENEFICIARIO: Quispe Chura Eva		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA		
Ítems	Mención	Descripción
01	Depart. /Prov./Distrito/Parc.	Puno/ San Román/ Caracoto/ Accopata
02	Ubicación de la Vivienda en el mapa de la parcialidad de Accopata	
03	Coordenadas de ubicación de la carretera más cercana a la vivienda:	Longitud S - 15°33'38.25" Latitud O - 70°4'50.73"
04	Distancia de la vivienda a la carretera:	1.10 km.
05	Coordenadas de ubicación de la vivienda:	Longitud S - 15°33'24.6" Latitud O - 70°5'26.0"
06	Altitud	3827 msnm.
07	Pendiente del terreno:	1%
08	Solsticio en invierno	21 de junio: (noche + larga) 13.4 horas aprox.
09	Solsticio en verano	21 de diciembre: (día + larga) 13.4 horas aprox.
10	Equinoccio en primavera	21 setiembre: (12 horas día/12 horas noche)
11	Equinoccio en otoño	21 de marzo: (12 horas día/12 horas noche)
12	Ilustración 22 Dirección de los vanos respecto al norte.	<p>Nota: (VC) Ventana cenital ubicado en la cubierta, Rumbo de (V1) N 86°E, Rumbo de (V2) S 4°E, Rumbo de (V3) N 4°W, Azimut de (V1) 86°, Azimut de (V2) 176°, Azimut de (V3) 356°.</p>

Fuente: elaboración en base a la inspección de las viviendas rurales.

Ficha de Inspección Usuario 23 Tamayo Cari Luisa

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOPATA		
PROYECTO: Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.		
BENEFICIARIO: Quispe Chura Eva		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA		
Ítems	Mención	Descripción
01	Depart. /Prov./Distrito/Parc.	Puno/ San Román/ Caracoto/ Accopata
02	Ubicación de la Vivienda en el mapa de la parcialidad de Accopata	
03	Coordenadas de ubicación de la carretera más cercana a la vivienda:	Longitud S - 15°34'25.67" Latitud O - 70°5'16.76"
04	Distancia de la vivienda a la carretera:	1.28 km.
05	Coordenadas de ubicación de la vivienda:	Longitud S - 15°34'21.1" Latitud O - 70°5'2.1"
06	Altitud	3827 msnm.
07	Pendiente del terreno:	1%
08	Solsticio en invierno	21 de junio: (noche + larga) 13.4 horas aprox.
09	Solsticio en verano	21 de diciembre: (día + larga) 13.4 horas aprox.
10	Equinoccio en primavera	21 setiembre: (12 horas día/12 horas noche)
11	Equinoccio en otoño	21 de marzo: (12 horas día/12 horas noche)
12	Ilustración 23 Dirección de los vanos respecto al norte.	 <p>Nota: (VC) Ventana cenital ubicado en la cubierta, Rumbo de (V1) N 87°E, Rumbo de (V2) S 3°E, Rumbo de (V3) N 3°E, Azimut de (V1) 87°, Azimut de (V2) 177°, Azimut de (V3) 357°.</p>

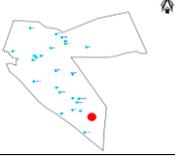
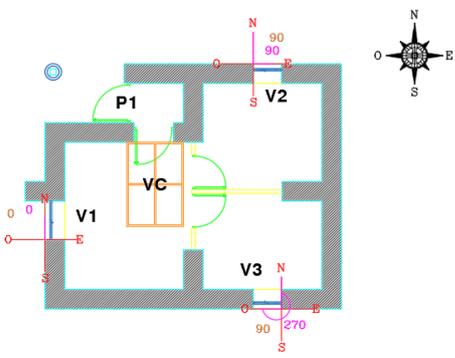
Fuente: elaboración en base a la inspección de las viviendas rurales.

Ficha de Inspección Usuario 24 Torres Luque Juan Cristóbal

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOPATA		
PROYECTO: Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.		
BENEFICIARIO: Amanqui Chata Florentino		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA		
Ítems	Mención	Descripción
01	Depart. /Prov./Distrito/Parc.	Puno/ San Román/ Caracoto/ Accopata
02	Ubicación de la Vivienda en el mapa de la parcialidad de Accopata	
03	Coordenadas de ubicación de la carretera más cercana a la vivienda:	Longitud S - 15°35'0.95" Latitud O - 70°4'13.94"
04	Distancia de la vivienda a la carretera:	1.61km.
05	Coordenadas de ubicación de la vivienda:	Longitud S - 15°34'55.6" Latitud O - 70°4'36.8"
06	Altitud	3822 msnm.
07	Pendiente del terreno:	1%
08	Solsticio en invierno	21 de junio: (noche + larga) 13.4 horas aprox.
09	Solsticio en verano	21 de diciembre: (día + larga) 13.4 horas aprox.
10	Equinoccio en primavera	21 setiembre: (12 horas día/12 horas noche)
11	Equinoccio en otoño	21 de marzo: (12 horas día/12 horas noche)
12	Ilustración 24 Dirección de los vanos respecto al norte.	<p>Nota: (VC) Ventana cenital ubicado en la cubierta, Rumbo de (V1) N, Rumbo de (V2) N 90°E, Rumbo de (V3) S 90°W, Azimut de (V1) N, Azimut de (V2) 90°, Azimut de (V3) 270°.</p>

Fuente: elaboración en base a la inspección de las viviendas rurales.

Ficha de Inspección Usuario 25 Huacani Hanco Victor

FICHA DE INSPECCIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOPATA		
PROYECTO: Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.		
BENEFICIARIO: Amanqui Chata Florentino		
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA		
Ítems	Mención	Descripción
01	Depart. /Prov./Distrito/Parc.	Puno/ San Román/ Caracoto/ Accopata
02	Ubicación de la Vivienda en el mapa de la parcialidad de Accopata	
03	Coordenadas de ubicación de la carretera más cercana a la vivienda:	Longitud S - 15°35'0.95" Latitud O - 70°4'13.94"
04	Distancia de la vivienda a la carretera:	1.61km.
05	Coordenadas de ubicación de la vivienda:	Longitud S - 15°35'14.2" Latitud O - 70°4'23.9"
06	Altitud	3827 msnm.
07	Pendiente del terreno:	1%
08	Solsticio en invierno	21 de junio: (noche + larga) 13.4 horas aprox.
09	Solsticio en verano	21 de diciembre: (día + larga) 13.4 horas aprox.
10	Equinoccio en primavera	21 setiembre: (12 horas día/12 horas noche)
11	Equinoccio en otoño	21 de marzo: (12 horas día/12 horas noche)
12	Ilustración 25 Dirección de los vanos respecto al norte.	 <p>Nota: (VC) Ventana cenital ubicado en la cubierta, Rumbo de (V1) N, Rumbo de (V2) N 90° E, Rumbo de (V3) S 90°W, Azimut de (V1) N, Azimut de (V2) 90°, Azimut de (V3) 270°.</p>

Fuente: elaboración en base a la inspección de las viviendas rurales.



ANEXO 5: Entrevista consentida

La entrevista desempeña un papel esencial en el proyecto "Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto". A través de la entrevista consentida, se adquirió información crucial para comprender, Los detalles sobre la educación, ocupación y composición familiar, este permite un análisis contextual en el que se puede evaluar cómo la vivienda mejorada; con características como paquetes tecnológicos y energías renovables, influye en su calidad de vida. además, las dificultades encontradas y el mantenimiento de la vivienda proporcionaron una visión holística de las necesidades y desafíos que enfrentan los habitantes rurales. Esta encuesta contribuye significativamente al entendimiento de la dinámica local y proporciona información valiosa para implementar soluciones más efectivas y sostenibles en términos de confort térmico y bienestar en viviendas rurales.

Ficha de entrevista consentida, usuario Amanqui Chata Florentino

ENTREVISTA CONSENTIDA 01

PROYECTO:

Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

DATOS DEL BENEFICIARIO:

Amanqui Chata Florentino

Sexo:	Masculino
Edad:	Anciano
Nivel educativo:	Secundaria completa
¿Actualmente que desempeña?	Ganadería y agricultura
¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?	Mas de 5 años
¿Con quienes vive en su hogar?	Con sus hijos
¿Cuáles son sus edades?	26 y 24 años
¿su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico?	SI NO
¿su vivienda mejorada usa energías renovables?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene cocina mejorada?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene muro trombe?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene techo sellado?	SI NO
¿podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente?	SI NO
¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?	
¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?	Hasta la fecha no realizo el mantenimiento de su vivienda.
¿su familia se ha incrementado?	SI NO
¿podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia?	SI NO
En el caso de que su respuesta sea no, por qué cree que no puede replicar la vivienda mejorada	Falta de recursos económicos.

Ilustración 1 Fotografía de la entrevista consentida.



Fuente: elaboración en base a la entrevista consentida.

Ficha de entrevista consentida, usuario Barrios Benavente Erodita Marcelina

ENTREVISTA CONSENTIDA 02

PROYECTO:

Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

DATOS DEL BENEFICIARIO:

EL BENEFICIARIO NO SE ENCONTRÓ EN SU VIVIENDA

Sexo:

Edad:

Nivel educativo:

¿Actualmente que desempeña?

¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?

¿Con quienes vive en su hogar?

¿Cuáles son sus edades?

¿su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico? SI NO

¿su vivienda mejorada usa energías renovables? SI NO

¿su vivienda mejorada tiene cocina mejorada? SI NO

¿su vivienda mejorada tiene muro trombe? SI NO

¿su vivienda mejorada tiene techo sellado? SI NO

¿podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente? SI NO

¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?

¿su familia se ha incrementado? SI NO

¿podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia? SI NO

¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?

En el caso de que su respuesta sea no, por qué cree que no puede replicar la vivienda mejorada

Ilustración 2 Fotografía de visita a la vivienda.



Fuente: elaboración en base a la entrevista consentida.

Ficha de entrevista consentida, usuario Ramos Cahui Tania Milagros

ENTREVISTA CONSENTIDA 03

PROYECTO:

Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

DATOS DEL BENEFICIARIO: 3

Tania Milagros Ramos Cahui

Sexo:	Femenina
Edad:	Adolecente (12 años)
Nivel educativo:	Secundaria incompleta
¿Actualmente que desempeña?	estudiante
¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?	Mas de 12 años
¿Con quienes vive en su hogar?	Con sus padres y hermanos
¿Cuáles son sus edades?	39,33,17,14,12,8.
¿su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico?	SI NO
¿su vivienda mejorada usa energías renovables?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene cocina mejorada?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene muro trombe?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene techo sellado?	SI NO
¿podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente?	SI NO
¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?	Hasta la fecha no realizo el mantenimiento de su vivienda.
¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?	
¿su familia se ha incrementado?	SI NO
¿podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia?	SI NO
En el caso de que su respuesta sea no, por qué cree que no puede replicar la vivienda mejorada	

Ilustración 3 Fotografía de la entrevista consentida.



Fuente: elaboración en base a la entrevista consentida.

Ficha de entrevista consentida, usuario Cristy Chipana Caira

ENTREVISTA CONSENTIDA 04

PROYECTO:

Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

DATOS DEL BENEFICIARIO: 4

Cristy Chipana Caira

Sexo:	Femenino
Edad:	Adulto (32 años)
Nivel educativo:	Secundaria completa
¿Actualmente que desempeña?	Ganadería y agricultura
¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?	Mas de 15 años
¿Con quienes vive en su hogar?	Con su madre e hijos
¿Cuáles son sus edades?	67, 10, 5 años
¿su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico?	SI NO
¿su vivienda mejorada usa energías renovables?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene cocina mejorada?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene muro trombe?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene techo sellado?	SI NO
¿podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente?	SI NO
¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?	Hasta la fecha no realizo el mantenimiento de su vivienda.
¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?	
¿su familia se ha incrementado?	SI NO
¿podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia?	SI NO

En el caso de que su respuesta sea no, por qué cree que no puede replicar la vivienda mejorada

Observaciones: si puedo replicarlo, pero uno mas amplio por que el espacio de la vivienda es pequeño.

Ilustración 4 Fotografía de la entrevista consentida.



Fuente: elaboración en base a la entrevista consentida.

Ficha de entrevista consentida, usuario Coila Pari Lucrecia Felicitas

--ENTREVISTA CONSENTIDA 05

PROYECTO:

Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

DATOS DEL BENEFICIARIO: 5

Lucrecia Felicitas Coila Pari

Sexo:	Femenino
Edad:	Ancian (70 años)
Nivel educativo:	Secundaria incompleta
¿Actualmente que desempeña?	Ganadería y agricultura
¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?	Mas de 20 años
¿Con quienes vive en su hogar?	Con su hijo y nietos
¿Cuáles son sus edades?	38, 11, 8 , 7 , 5
¿su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico?	SI NO
¿su vivienda mejorada usa energías renovables?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene cocina mejorada?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene muro trombe?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene techo sellado?	SI NO
¿podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente?	SI NO
¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?	Cambiaron las chapas en las puertas (las puertas se arquearon)
¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?	
¿su familia se ha incrementado?	SI NO
¿podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia?	SI NO

En el caso de que su respuesta sea no, por qué cree que no puede replicar la vivienda mejorada

Ilustración 5 Fotografía de la entrevista consentida.



Fuente: elaboración en base a la entrevista consentida.

Ficha de entrevista consentida, usuario Gonzales Paucar Aleja

ENTREVISTA CONSENTIDA 06

PROYECTO:

Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

DATOS DEL BENEFICIARIO: 6

Aleja Gonzales Paucar

Sexo:	Masculino
Edad:	Anciano
Nivel educativo:	Primaria Incompleto
¿Actualmente que desempeña?	Ganadería
¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?	Mas de 20 años
¿Con quienes vive en su hogar?	Con su hermana
¿Cuáles son sus edades?	57 años
¿su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico?	SI NO
¿su vivienda mejorada usa energías renovables?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene cocina mejorada?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene muro trombe?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene techo sellado?	SI NO
¿podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente?	SI NO
¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?	Hasta la fecha no realizo el mantenimiento de su vivienda.
¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?	
¿su familia se ha incrementado?	SI NO
¿podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia?	SI NO
En el caso de que su respuesta sea no, por qué cree que no puede replicar la vivienda mejorada	Falta de recursos económicos y enfermedad.

Ilustración 6 Fotografía de la entrevista consentida.



Fuente: elaboración en base a la entrevista consentida.

Ficha de entrevista consentida, usuario Quispe Chura Eva

ENTREVISTA CONSENTIDA 07

PROYECTO:

Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

DATOS DEL BENEFICIARIO:

Quispe Chura Eva

Sexo:	Femenina
Edad:	83
Nivel educativo:	Primaria incompleta
¿Actualmente que desempeña?	Ganadería
¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?	Mas de 40 años
¿Con quienes vive en su hogar?	Con su esposo
¿Cuáles son sus edades?	81 años
¿su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico?	SI NO
¿su vivienda mejorada usa energías renovables?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene cocina mejorada?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene muro trombe?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene techo sellado?	SI NO
¿podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente?	SI NO
¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?	
¿su familia se ha incrementado?	SI NO
¿podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia?	SI NO
¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?	
En el caso de que su respuesta sea no, por qué cree que no puede replicar la vivienda mejorada	Por la edad

Ilustración 7 Fotografía de la entrevista consentida.



Ficha de entrevista consentida, usuario Marca Maquera Miguel Angel

ENTREVISTA CONSENTIDA 08

PROYECTO:

Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

DATOS DEL BENEFICIARIO: 8

Miguel Angel Marca Maquera

Sexo:	Masculino
Edad:	Anciano
Nivel educativo:	Primaria completa
¿Actualmente que desempeña?	Ganadería y agricultura
¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?	Mas de 10 años
¿Con quienes vive en su hogar?	solo
¿Cuáles son sus edades?	68
¿su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico?	SI NO
¿su vivienda mejorada usa energías renovables?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene cocina mejorada?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene muro trombe?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene techo sellado?	SI NO
¿podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente?	SI NO
¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?	Hasta la fecha no realizo el mantenimiento de su vivienda.
¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?	
¿su familia se ha incrementado?	SI NO
¿podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia?	SI NO
En el caso de que su respuesta sea no, por qué cree que no puede replicar la vivienda mejorada	Falta de recursos económicos.

Ilustración 8 Fotografía de la entrevista consentida.



Fuente: elaboración en base a la entrevista consentida.

Ficha de entrevista consentida, usuario Mestas Mamani Wilbert Jacinto

ENTREVISTA CONSENTIDA 09

PROYECTO:

Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

DATOS DEL BENEFICIARIO: 9

EL BENEFICIARIO NO SE ENCONTRÓ EN SU VIVIENDA

Sexo:

Edad:

Nivel educativo:

¿Actualmente que desempeña?

¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?

¿Con quienes vive en su hogar?

¿Cuáles son sus edades?

¿su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico? SI NO

¿su vivienda mejorada usa energías renovables? SI NO

¿su vivienda mejorada tiene cocina mejorada? SI NO

¿su vivienda mejorada tiene muro trombe? SI NO

¿su vivienda mejorada tiene techo sellado? SI NO

¿podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente? SI NO

¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?

¿su familia se ha incrementado? SI NO

¿podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia? SI NO

¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?

En el caso de que su respuesta sea no, por qué cree que no puede replicar la vivienda mejorada

Ilustración 9 Fotografía de visita a la vivienda.



Fuente: elaboración en base a la entrevista consentida.

Ficha de entrevista consentida, usuario Oquendo Sucasaca Danit Dina

ENTREVISTA CONSENTIDA 10

PROYECTO:

Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

DATOS DEL BENEFICIARIO: 10

Oquendo Sucasaca Danit Dina

Sexo:	Femenino
Edad:	Adulto (36)
Nivel educativo:	Secundaria completa
¿Actualmente que desempeña?	Ama de casa
¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?	Mas de 20 años
¿Con quienes vive en su hogar?	Con sus esposo e hijos
¿Cuáles son sus edades?	36, 36, 15, 1 año
¿su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico?	SI NO
¿su vivienda mejorada usa energías renovables?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene cocina mejorada?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene muro trombe?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene techo sellado?	SI NO
¿podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente?	SI NO
¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?	Si, se realizó el yesado de en las paredes por las rajaduras.
¿su familia se ha incrementado?	SI NO
¿podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia?	SI NO
¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?	
En el caso de que su respuesta sea no, por qué cree que no puede replicar la vivienda mejorada	Falta de recursos económicos.

Ilustración 10 Fotografía de la entrevista consentida.



Fuente: elaboración en base a la entrevista consentida.

Ficha de entrevista consentida, usuario Oquendo Sucasaca Yeny Soledad

--ENTREVISTA CONSENTIDA 11

PROYECTO:

Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

DATOS DEL BENEFICIARIO: 11

Oquendo Sucasaca Yeny Soledad

Sexo:

Femenino

Edad:

Adulto (28)

Nivel educativo:

Secundaria completa

¿Actualmente que desempeña?

Ganadería y agricultura

¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?

28 años

¿Con quienes vive en su hogar?

Con su Madre y esposo

¿Cuáles son sus edades?

70 y 30 años

¿su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico?

SI NO

¿su vivienda mejorada usa energías renovables?

SI NO

¿su vivienda mejorada tiene cocina mejorada?

SI NO

¿su vivienda mejorada tiene muro trombe?

SI NO

¿su vivienda mejorada tiene techo sellado?

SI NO

¿podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente?

SI NO

¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?

La rajadura en las paredes (el yeso se desprende de la pared).

¿su familia se ha incrementado?

SI NO

¿podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia?

SI NO

¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?

En el caso de que su respuesta sea no, por qué cree que no puede replicar la vivienda mejorada

Falta de recursos económicos.

Ilustración 11 Fotografía de la entrevista consentida.



Fuente: elaboración en base a la entrevista consentida.

Ficha de entrevista consentida, usuario Quiros Gomez Luzmila

ENTREVISTA CONSENTIDA 12

PROYECTO:

Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

DATOS DEL BENEFICIARIO: 12

Quiros Gomez Luzmila

Sexo:	Femenino
Edad:	Anciano (64)
Nivel educativo:	Secundaria incompleta
¿Actualmente que desempeña?	Ganadería y agricultura
¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?	Mas de 8 años
¿Con quienes vive en su hogar?	Con su hija
¿Cuáles son sus edades?	23 años
¿su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico?	SI NO
¿su vivienda mejorada usa energías renovables?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene cocina mejorada?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene muro trombe?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene techo sellado?	SI NO
¿podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente?	SI NO
¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?	Hasta la fecha no realizo el mantenimiento de su vivienda.
¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?	
¿su familia se ha incrementado?	SI NO
¿podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia?	SI NO
En el caso de que su respuesta sea no, por qué cree que no puede replicar la vivienda mejorada	Falta de recursos económicos.

Ilustración 12 Fotografía de la entrevista consentida.



Fuente: elaboración en base a la entrevista consentida.

Ficha de entrevista consentida, usuario Quispe Luque Quintín

ENTREVISTA CONSENTIDA 13

PROYECTO:

Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

DATOS DEL BENEFICIARIO: 13

Quispe Luque Quintín

Sexo:	Masculino
Edad:	Anciano (81)
Nivel educativo:	Primaria Incompleta
¿Actualmente que desempeña?	Ganadería y agricultura
¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?	Mas de 20 años
¿Con quienes vive en su hogar?	Con su esposa
¿Cuáles son sus edades?	83 años
¿su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico?	SI NO
¿su vivienda mejorada usa energías renovables?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene cocina mejorada?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene muro trombe?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene techo sellado?	SI NO
¿podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente?	SI NO
¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?	Hasta la fecha no realizo el mantenimiento de su vivienda.
¿su familia se ha incrementado?	SI NO
¿podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia?	SI NO
¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?	
En el caso de que su respuesta sea no, por qué cree que no puede replicar la vivienda mejorada	Falta de recursos económicos.

Ilustración 13 Fotografía de la entrevista consentida.



Fuente: elaboración en base a la entrevista consentida.

Ficha de entrevista consentida, usuario Mamani Zela Francisca Maruja

ENTREVISTA CONSENTIDA 14

PROYECTO:

Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

DATOS DEL BENEFICIARIO:

Mamani Zela Francisca Maruja

Sexo:	Femenino
Edad:	Anciano 58
Nivel educativo:	Primaria incompleta
¿Actualmente que desempeña?	Ganadería y agricultura
¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?	Mas de 40 años
¿Con quienes vive en su hogar?	Con su hijo
¿Cuáles son sus edades?	27 años
¿su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico?	SI NO
¿su vivienda mejorada usa energías renovables?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene cocina mejorada?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene muro trombe?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene techo sellado?	SI NO
¿podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente?	SI NO
¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?	Hasta la fecha no realizo el mantenimiento de su vivienda.
¿su familia se ha incrementado?	SI NO
¿podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia?	SI NO
¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?	
En el caso de que su respuesta sea no, por qué cree que no puede replicar la vivienda mejorada	Falta de recursos económicos.

Ilustración 14 Fotografía de la entrevista consentida.



Fuente: elaboración en base a la entrevista consentida

Ficha de entrevista consentida, usuario Quispe Vda. De Valdivia Herminia Felipa

ENTREVISTA CONSENTIDA 15

PROYECTO:

Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

DATOS DEL BENEFICIARIO:

BENEFICIARIO NO SE ENCONTRÓ EN SU VIVIENDA

Sexo:

Edad:

Nivel educativo:

¿Actualmente que desempeña?

¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?

¿Con quienes vive en su hogar?

¿Cuáles son sus edades?

¿su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico?

SI NO

¿su vivienda mejorada usa energías renovables?

SI NO

¿su vivienda mejorada tiene cocina mejorada?

SI NO

¿su vivienda mejorada tiene muro trombe?

SI NO

¿su vivienda mejorada tiene techo sellado?

SI NO

¿podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente?

SI NO

¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?

Hasta la fecha no realizo el mantenimiento de su vivienda.

¿su familia se ha incrementado?

SI NO

¿podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia?

SI NO

¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?

En el caso de que su respuesta sea no, por qué cree que no puede replicar la vivienda mejorada

Falta de recursos económicos.

Ilustración 15 Fotografía de visita a la vivienda.



Fuente: elaboración en base a la entrevista consentida.

ENTREVISTA CONSENTIDA 16

PROYECTO:

Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

DATOS DEL BENEFICIARIO:

Iqueapaza Gutiérrez Olga Mirian

Sexo:	Femenino
Edad:	Adulto (35)
Nivel educativo:	Secundaria completa
¿Actualmente que desempeña?	Ganadería y agricultura
¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?	Mas de 9 años
¿Con quienes vive en su hogar?	Con su esposo e hijos
¿Cuáles son sus edades?	39 , 9, 5 años
¿su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico?	SI NO
¿su vivienda mejorada usa energías renovables?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene cocina mejorada?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene muro trombe?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene techo sellado?	SI NO
¿podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente?	SI NO
¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?	Hasta la fecha no realizo el mantenimiento de su vivienda.
¿su familia se ha incrementado?	SI NO
¿podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia?	SI NO
¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?	
En el caso de que su respuesta sea no, por qué cree que no puede replicar la vivienda mejorada	

Ilustración 16 Fotografía de la entrevista consentida.



Fuente: elaboración en base a la entrevista consentida

Ficha de entrevista consentida, usuario Ramos Flores Edgar Fabio

ENTREVISTA CONSENTIDA 17

PROYECTO:

Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

DATOS DEL BENEFICIARIO:

Ramos Flores Edgar Fabio

Sexo:	Femenino
Edad:	adulto 56
Nivel educativo:	Secundaria completa
¿Actualmente que desempeña?	Ganadería y agricultura
¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?	Mas de 10 años
¿Con quienes vive en su hogar?	Padre e hijos
¿Cuáles son sus edades?	29 y 16 años
¿su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico?	SI NO
¿su vivienda mejorada usa energías renovables?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene cocina mejorada?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene muro trombe?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene techo sellado?	SI NO
¿podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente?	SI NO
¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?	Hasta la fecha no realizo el mantenimiento de su vivienda.
¿su familia se ha incrementado?	SI NO
¿podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia?	SI NO
¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?	
En el caso de que su respuesta sea no, por qué cree que no puede replicar la vivienda mejorada	

Ilustración 17 Fotografía de la entrevista consentida.



Fuente: elaboración en base a la entrevista consentida

Ficha de entrevista consentida, usuario Ramos Llutari Richar Efrain

ENTREVISTA CONSENTIDA 18

PROYECTO:

Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

DATOS DEL BENEFICIARIO:

EL BENEFICIARIO NO SE ENCONTRÓ EN SU VIVIENDA

Sexo:

Edad:

Nivel educativo:

¿Actualmente que desempeña?

¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?

¿Con quienes vive en su hogar?

¿Cuáles son sus edades?

¿su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico?

SI NO

¿su vivienda mejorada usa energías renovables?

SI NO

¿su vivienda mejorada tiene cocina mejorada?

SI NO

¿su vivienda mejorada tiene muro trombe?

SI NO

¿su vivienda mejorada tiene techo sellado?

SI NO

¿podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente?

SI NO

¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?

Hasta la fecha no realizo el mantenimiento de su vivienda.

¿su familia se ha incrementado?

SI NO

¿podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia?

SI NO

¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?

En el caso de que su respuesta sea no, por qué cree que no puede replicar la vivienda mejorada

Falta de recursos económicos.

Ilustración 18 Fotografía de visita a la vivienda.



Fuente: elaboración en base a la entrevista consentida.

Ficha de entrevista consentida, usuario Rodríguez Apaza Walter Pedro

----ENTREVISTA CONSENTIDA 19

PROYECTO:

Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

DATOS DEL BENEFICIARIO:

Rodríguez Apaza Walter Pedro

Sexo:	Masculino
Edad:	Anciano (58)
Nivel educativo:	Primaria incompleta
¿Actualmente que desempeña?	Ganadería y agricultura
¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?	Mas de 20 años
¿Con quienes vive en su hogar?	Con su esposa e hijo
¿Cuáles son sus edades?	58, 32 años
¿su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico?	SI NO
¿su vivienda mejorada usa energías renovables?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene cocina mejorada?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene muro trombe?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene techo sellado?	SI NO
¿podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente?	SI NO
¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?	Es casi imposible enderezar las puertas arqueadas.
¿su familia se ha incrementado?	SI NO
¿podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia?	SI NO
¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?	
En el caso de que su respuesta sea no, por qué cree que no puede replicar la vivienda mejorada	

Ilustración 19 Fotografía de la entrevista consentida.



Fuente: elaboración en base a la entrevista consentida.

Ficha de entrevista consentida, usuario Estofanero Mamani Sonia Giovana

ENTREVISTA CONSENTIDA 20

PROYECTO:

Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

DATOS DEL BENEFICIARIO:

Estofanero Mamani Sonia Giovana

Sexo:	Femenino
Edad:	Adulto (52)
Nivel educativo:	Secundaria completa
¿Actualmente que desempeña?	Ganadería y agricultura
¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?	Mas de 5 años
¿Con quienes vive en su hogar?	Con su hija e hijos
¿Cuáles son sus edades?	32, 11, 8 años
¿su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico?	SI NO
¿su vivienda mejorada usa energías renovables?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene cocina mejorada?	SI
	NO
¿su vivienda mejorada tiene muro trombe?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene techo sellado?	SI NO
¿podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente?	SI NO
¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?	Hasta la fecha no realizo el mantenimiento de su vivienda.
¿su familia se ha incrementado?	SI NO
¿podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia?	SI NO
¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?	
En el caso de que su respuesta sea no, por qué cree que no puede replicar la vivienda mejorada	

Ilustración 20 Fotografía de la entrevista consentida.



Fuente: elaboración en base a la entrevista consentida.

Ficha de entrevista consentida, usuario Nayra Quispe Mary Luz

ENTREVISTA CONSENTIDA 21

PROYECTO:

Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

DATOS DEL BENEFICIARIO:

Nayra Quispe Mary Luz

Sexo:	Femenino
Edad:	Adulto (32)
Nivel educativo:	Secundaria completa
¿Actualmente que desempeña?	Ama de casa
¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?	Mas de 12 años
¿Con quienes vive en su hogar?	Con su esposo e hijos
¿Cuáles son sus edades?	33, 9, 8 años
¿su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico?	SI NO
¿su vivienda mejorada usa energías renovables?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene cocina mejorada?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene muro trombe?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene techo sellado?	SI NO
¿podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente?	SI NO
¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?	Hasta la fecha no realizo el mantenimiento de su vivienda.
¿su familia se ha incrementado?	SI NO
¿podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia?	SI NO
¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?	
En el caso de que su respuesta sea no, por qué cree que no puede replicar la vivienda mejorada	Falta de recursos económicos.

Ilustración 21 Fotografía de la entrevista consentida.



Fuente: elaboración en base a la entrevista consentida.

Ficha de entrevista consentida, usuario Sucapuca Yana Juana Epifania

ENTREVISTA CONSENTIDA 22

PROYECTO:

Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

DATOS DEL BENEFICIARIO:

Sucapuca Yana Juana Epifania

Sexo:	femenino
Edad:	Adulto (50)
Nivel educativo:	Secundaria completa
¿Actualmente que desempeña?	Ganadería y agricultura
¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?	Mas de 6 años
¿Con quienes vive en su hogar?	Con su padre e hijos
¿Cuáles son sus edades?	86, 16, 10 años
¿su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico?	SI NO
¿su vivienda mejorada usa energías renovables?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene cocina mejorada?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene muro trombe?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene techo sellado?	SI NO
¿podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente?	SI NO
¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?	Hasta la fecha no realizo el mantenimiento de su vivienda.
¿su familia se ha incrementado?	SI NO
¿podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia?	SI NO
¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?	
En el caso de que su respuesta sea no, por qué cree que no puede replicar la vivienda mejorada	

Ilustración 22 Fotografía de la entrevista consentida.



Fuente: elaboración en base a la entrevista consentida

Ficha de entrevista consentida, usuario Tamayo Cari Luisa

ENTREVISTA CONSENTIDA 23

PROYECTO:

Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

DATOS DEL BENEFICIARIO:

Tamayo Cari Luisa

Sexo:	Femenino
Edad:	Adulto (38)
Nivel educativo:	Primaria completa
¿Actualmente que desempeña?	Ama de casa
¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?	Mas de 21 años
¿Con quienes vive en su hogar?	Con su esposo e hijos
¿Cuáles son sus edades?	47, 19, 16, 14, 11, 9, 6 años
¿su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico?	SI NO
¿su vivienda mejorada usa energías renovables?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene cocina mejorada?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene muro trombe?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene techo sellado?	SI NO
¿podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente?	SI NO
¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?	Hasta la fecha no realizo el mantenimiento de su vivienda, pero si las puertas se encuentran arqueadas.
¿su familia se ha incrementado?	SI NO
¿podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia?	SI NO
¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?	
En el caso de que su respuesta sea no, por qué cree que no puede replicar la vivienda mejorada	

Ilustración 23 Fotografía de la entrevista consentida.



Fuente: elaboración en base a la entrevista consentida.

Ficha de entrevista consentida, usuario Torres Luque Juan Cristóbal

ENTREVISTA CONSENTIDA 24

PROYECTO:

Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

DATOS DEL BENEFICIARIO:

Torres Luque Juan Cristobal

Sexo:	Masculino
Edad:	Anciano 66
Nivel educativo:	Primaria Incompleta
¿Actualmente que desempeña?	Ganadería y agricultura
¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?	66 años
¿Con quienes vive en su hogar?	Con su esposa
¿Cuáles son sus edades?	68 años
¿su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico?	SI NO
¿su vivienda mejorada usa energías renovables?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene cocina mejorada?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene muro trombe?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene techo sellado?	SI NO
¿podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente?	SI NO
¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?	Hasta la fecha no realizo el mantenimiento de su vivienda.
¿su familia se ha incrementado?	SI NO
¿podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia?	SI NO
¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?	
En el caso de que su respuesta sea no, por qué cree que no puede replicar la vivienda mejorada	

Ilustración 24 Fotografía de la entrevista consentida.



- Fuente: elaboración en base a la entrevista consentida.

Ficha de entrevista consentida, usuario Huacani Hanco Victor

ENTREVISTA CONSENTIDA 25

PROYECTO:

Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

DATOS DEL BENEFICIARIO:

Huacani Hanco Victor

Sexo:	Masculino 42
Edad:	Adulto
Nivel educativo:	Secundaria incompleta
¿Actualmente que desempeña?	Ganadería y agricultura
¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?	Mas de 20 años
¿Con quienes vive en su hogar?	Esposa e hijos
¿Cuáles son sus edades?	42, 21, 18, 11, 6 años
¿su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico?	SI NO
¿su vivienda mejorada usa energías renovables?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene cocina mejorada?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene muro trombe?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene techo sellado?	SI NO
¿podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente?	SI NO
¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?	Hasta la fecha no realizo el mantenimiento de su vivienda. Pero la puerta esta arqueada.
¿su familia se ha incrementado?	SI NO
¿podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia?	SI NO
¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?	
En el caso de que su respuesta sea no, por qué cree que no puede replicar la vivienda mejorada	

Ilustración 25 Fotografía de la entrevista consentida.



Fuente: elaboración en base a la entrevista consentida.

Ficha de entrevista consentida, usuario Zapana Puma Paula Irene

ENTREVISTA CONSENTIDA 26

PROYECTO:

Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el Centro de Poblado de Accopata, Distrito de Caracoto.

DATOS DEL BENEFICIARIO:

Zapana Puma Paula Irene

Sexo:	Femenina
Edad:	Adulto 39
Nivel educativo:	Secundaria incompleta
¿Actualmente que desempeña?	Ganadería y agricultura
¿Cuánto tiempo lleva viviendo allí?	Mas de 15 años
¿Con quienes vive en su hogar?	Con su esposo e hijos
¿Cuáles son sus edades?	40, 19, 14 años
¿su vivienda mejorada tiene paquete tecnológico?	SI NO
¿su vivienda mejorada usa energías renovables?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene cocina mejorada?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene muro trombe?	SI NO
¿su vivienda mejorada tiene techo sellado?	SI NO
¿podrías hacer el mantenimiento de su vivienda caliente?	SI NO
¿Qué dificultades ha encontrado en el mantenimiento de su vivienda?	Hasta la fecha no realizo el mantenimiento de su vivienda.
¿su familia se ha incrementado?	SI NO
¿podría construir una réplica exacta de su vivienda para los nuevos integrantes de su familia?	SI NO
¿Tiene conocimientos o experiencia en el ámbito de la construcción de viviendas rurales?	
En el caso de que su respuesta sea no, por qué cree que no puede replicar la vivienda mejorada	

Ilustración 26 Fotografía de la entrevista consentida.



Fuente: elaboración en base a la entrevista consentida



ANEXO 6: Planos

PLANOS:

Ítem	Descripción	Código
1	PLANO DE UBICACION	L1
2	PLANO DE DISTRIBUCION	L2
3	CORTE A-A	L3
4	CORTE B-B	L4
5	ELEVACION 01	L5
6	ELEVACION 02	L6
7	CIMIENTOS	L7
8	PISOS	L8
9	MUROS	L9
10	VENTANA	L10
11	PUERTA	L11
12	CUBIERTA	L12
13	TECHO	L13
14	RENDERS	L14
15	RENDERS	L15
16	RENDERS	L16
17	RENDERS	L17
18	PLOT PLAN	L18
19	DATOS TABULADOS	Dt
20	CP	Cp

Enlace link.

https://drive.google.com/drive/folders/1QkZbhCsxmRY1kLI2Rd_-IHDRsFFbaZ8p



DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Arca María Quispe Alata
identificado con DNI 71981638 en mi condición de egresado de: 170546

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado
Arquitectura y Urbanismo

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:
" Impacto de la Radiación Solar en el confort térmico
de las viviendas rurales en el centro Poblado de
Accopata, distrito de Curacoto "

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 19 de enero del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella



AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Ana María Quispe Alata
identificado con DNI 71981638 en mi condición de egresado de: 170546

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

Arquitectura y Urbanismo

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

“ Impacto de la radiación solar en el confort térmico de las viviendas rurales en el centro poblado de Acopata, distrito de Caracoto.”

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 19 de enero del 20 24

FIRMA (obligatoria)



Huella